COMMUNAUTÉ DE LA
RIVIERA FRANÇAISE

SYNDICAT MIXTE INONDATIONS, AMÉNAGEMENT ET GESTION DE L'EAU MARALPIN
SMIAGE

**STRATEGIE TERRITORIALE POUR LA PREVENTION DES RISQUES EN MONTAGNE**

**- STEPRIM -**

# DIAGNOSTIC APPROFONDI ET MULTIRISQUES DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE LA RIVERIA FRANCAISE

**DOSSIER DE CANDIDATURE 2023**

# Table des matières

Glossaire ..... 5

Introduction ..... 6

1. Le périmètre de la STePRIM Riviera française 7

1.1. Présentation administrative du territoire ..... 7

1.1.1. Situation administrative ..... 7

1.1.2. Gouvernance ..... 8

1.1.3. Animateur du programme et porteurs de projets ..... 8

1.2. Présentation géographique du territoire ..... 9

1.2.1. Une géologie complexe favorable aux mouvements de terrain ..... 9

1.2.2. Un réseau hydrographique intrinsèque, entre urbanisation et puissance ..... 12

1.2.3. Un relief contrasté, en transition entre littoral et montagne ..... 25

1.2.4. Une population concentrée sur le littoral, mais également implantée dans les vallées au nord du territoire ..... 33

2. Un territoire soumis à des aléas multiples, spécifiques aux zones de montagne 36

2.1. Les événements historiques sur le territoire de la CARF ..... 36

2.2. L'aléa inondation ..... 39

2.2.1. Un réseau hydrographique à dominante torrentielle favorisant le charriage des matériaux et générant des laves torrentielles ..... 39

2.2.2. Présence de vallons secs et gestion du ruissellement ..... 39

2.2.3. La Tempête Alex du 2 octobre 2020 : bombe météorologique et dévastatrice ..... 41

2.3. L'aléa gravitaire ..... 50

2.3.1. Éboulements et chutes de blocs ..... 51

2.3.2. Glissements de terrain ..... 53

2.3.3. Effondrements de cavités souterraines ..... 58

2.4. L'aléa sismique ..... 59

2.5. L'aléa avalanche ..... 63

2.6. L'aléa incendie, feux de forêts ..... 70

2.6.1. Le plan départemental de protection de la forêt contre les incendies (PDPFCI 06) ..... 70

2.6.2. Les moyens de prévention et de lutte contre les incendies ..... 72

2.6.3. Le risque d'incendie sur le territoire des communes de la CARF ..... 72

2.7. L'impact du changement climatique sur le territoire ..... 74

3. Des enjeux exposés parfois complexes à protéger 75

3.1. Un bâti hétérogène et vulnérable ..... 75

3.1.1. Les centres urbains et la zone littorale ..... 75
3.1.2. Habitat résidentiel diffus et propriétés isolées ..... 76
3.1.3. Les établissements recevant du public (ERP) et les activités économiques ..... 76
3.2. L'attractivité touristique et l'exposition des populations en fonction des saisons ..... 78
3.3. Les réseaux d'infrastructure et le risque d'isolement des communes de montagne ..... 80
3.4. Les enjeux patrimoniaux et environnementaux ..... 82
3.4.1. Une faune remarquable, résultat d'un contexte aux influences multiples ..... 82
3.4.2. Un patrimoine naturel à préserver ..... 84
3.4.3. Le patrimoine naturel et historique classé ..... 86

4. Recensement des actions de prévention et de protection 89

4.1. L'intégration des risques dans l'aménagement du territoire ..... 89
4.1.1. La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) ..... 89
4.1.2. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) de la CARF ..... 89
4.1.3. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ..... 90
4.1.4. Les Plans de Prévention des Risques (PPR) ..... 91
4.2. Les ouvrages de protection ..... 92
4.3. Les outils de surveillance, d'alerte et de gestion de crise multirisques ..... 95
4.3.1. Les dispositifs de surveillance et de prévision des crues ..... 95
4.3.2. L'instrumentation des sites à risques ..... 97
4.3.3. Les outils d'alerte et de gestion de crise développés dans une vision multirisques ..... 98
4.3.4. Une organisation de gestion de crise à affiner ..... 103
4.4. L'information préventive et les actions de communication auprès des populations ..... 104

5. De la pertinence de la mise en place d'une STePRIM sur le territoire de la CARF 109

5.1. L'élaboration du dossier : une démarche fédératrice autour de la gestion des risques ..... 109
5.2. Rappel des objectifs et des finalités du programme sur le territoire de la CARF ..... 109
5.2.1. Un outil financier adapté aux coûts engendrés par la prévention des risques de montagne ..... 109
5.2.2. Une approche multirisques ..... 110
5.2.3. Une gestion intercommunale du risque entre communes littorales et communes de montagne ..... 110
5.3. Amélioration des connaissances sur les autres aléas ..... 111

6. Articulation du STePRIM avec les politiques publiques 112

6.1. Le programme de Gestion Intégrée des Risques Naturels à l'échelle du SMIAGE Maralpin 112
6.2. Le programme Concert'eaux OPERA ..... 113

6.3. La compatibilité avec le SDAGE et le PGRI Rhône Méditerranée Corse..... 114
6.4. Articulation avec la compétence GEMAPI et les autres compétences ..... 115
Table des illustrations..... 118
Table des tableaux..... 120

# Glossaire

**CARF** : Communauté d'Agglomération de la Riviera Française

**CCFF** : Comité Communal Feux de Forêts

**CLPA** : Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux

**COD** : Centre Opérationnel Départemental

**DDTM** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

**DFCI** : Défense des Forêts Contre les Incendies

**DICRIM** : Document d'Information Communal sur les RIsques Majeurs

**EPA** : Enquête Permanente sur les Avalanches

**EPCI** : Établissement Publique de Coopération Intercommunale

**FORCE 06** : Force Opérationnelle Risque Catastrophe Environnement des Alpes-Maritimes

**FPRNM** : Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (dit Fonds Barnier)

**GEMAPI** : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

**OFB** : Office Français pour la Biodiversité

**ONF** : Office National des Forêts

**PAI** : Plan d'Action Inondations

**PAPI** : Programme d'actions de prévention des inondations

**PIDA** : Plan d'Information et de Détection des Avalanches

**PLU** : Plan Local d'Urbanisme

**PPRN** : Plan de prévention des risques naturels

**PCS** : Plan communal de sauvegarde

**PICS** : Plan Intercommunal de Sauvegarde

**RCSC** : Réserve Communale de Sécurité Civile

**RTM** : Restauration des Terrains en montagne

**SCHAPI** : Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations

**SCOT** : Schéma de COhérence Territoriale

**SDAL** : Système D'Alerte Local des crues

**SMIAGE** : Syndicat Mixte pour les Inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau

**STEPRIM** : Stratégie territoriale pour la prévention des risques en montagne

# Introduction

Les territoires de montagne sont soumis à différents risques spécifiques aux caractéristiques singulières de ce milieu. Les inondations à cinétique rapide de type torrentiel, les glissements de terrain, les éboulements et chutes de blocs, les séismes, les avalanches et les feux de forêt sont autant d'aléas présents sur le périmètre de la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française, dite CARF. Ces différents phénomènes naturels, conjugués à la répartition contrainte et enclavée des activités socio-économiques, caractérisant leur vulnérabilité, exposent les populations à des risques importants et de fortes intensités, comme en témoigne la violence de la tempête Alex d'octobre 2020. Cet événement, qui a dévasté la vallée de la Roya, implique souligne l'intérêt de la mise en place d'une stratégie bien définie pour prévenir de futures catastrophes.

Outre le risque d'inondation, les autres aléas propres aux milieux de montagne doivent aussi être pris en considération, les intempéries méditerranéennes sont par nature multirisques. Elles génèrent en effet des risques tout aussi importants, en particulier le risque gravitaire, bien présent et identifié sur l'ensemble des communes de la CARF.

La recrudescence des événements météorologiques majeurs sur le territoire Maralpin (2015, 2019 trois fois, 2020), favorisée par le changement climatique, tend à ce que les services publics redoublent d'efforts dans la préparation, la gestion et la réduction des risques naturels, des crises et des catastrophes.

Au vu des enjeux exposés, il est important d'initier une approche multirisque tenant compte de ces différents aléas sur le territoire de la CARF, au travers de la mise en place d'une stratégie territoriale pour la prévention des risques en montagne, dite STePRIM. Ce programme, lancé par le Ministère de la transition écologique et solidaire, a pour vocation d'aider les groupements de collectivités à financer des projets d'intérêt public, ayant vocation à prévenir les risques naturels en zone de montagne. Sur le territoire de la CARF, qui dispose déjà d'un certain nombre de sites identifiés des suites de la tempête Alex, le programme STePRIM permettrait à la fois de financer les projets d'aménagement et de reconstruction sur les zones exposées aux risques naturels de montagne, et de mener des études de connaissance ou des diagnostics sur des aléas moins bien connus. Les aléas en zone montagne sont bien souvent de grande ampleur, et nécessitent par conséquent des travaux de protection très coûteux.

La gestion des risques sur un territoire de montagne comme celui de la CARF revêt dès lors une importance et une organisation toutes particulières.

# 1. Le périmètre de la STePRIM Riviera française

## 1.1. Présentation administrative du territoire

### *1.1.1. Situation administrative*

Située dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, tout à l'est du département des Alpes-Maritimes, la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (CARF) jouxte la frontière italienne. Enclavée entre les pré-Alpes au nord, et la mer Méditerranée au sud, ce territoire recouvre une superficie de 660 km² pour 74 600 habitants. La CARF regroupe 15 communes, dont quatre se trouvent en position littorale, parmi lesquelles on retrouve : Menton, Roquebrune-Cap-Martin, La Turbie et Beausoleil.

Les communes de Breil-sur-Roya, Castellar, Castillon, Fontan, Gorbio, La Brigue, Moulinet, Sainte-Agnès, Saorge, Sospel et Tende, sont quant à elles classées zones de montagne, au titre de la Loi Montagne de 1985.

Il en résulte une répartition très hétérogène des communes en termes de superficie et de densité de population sur le territoire.

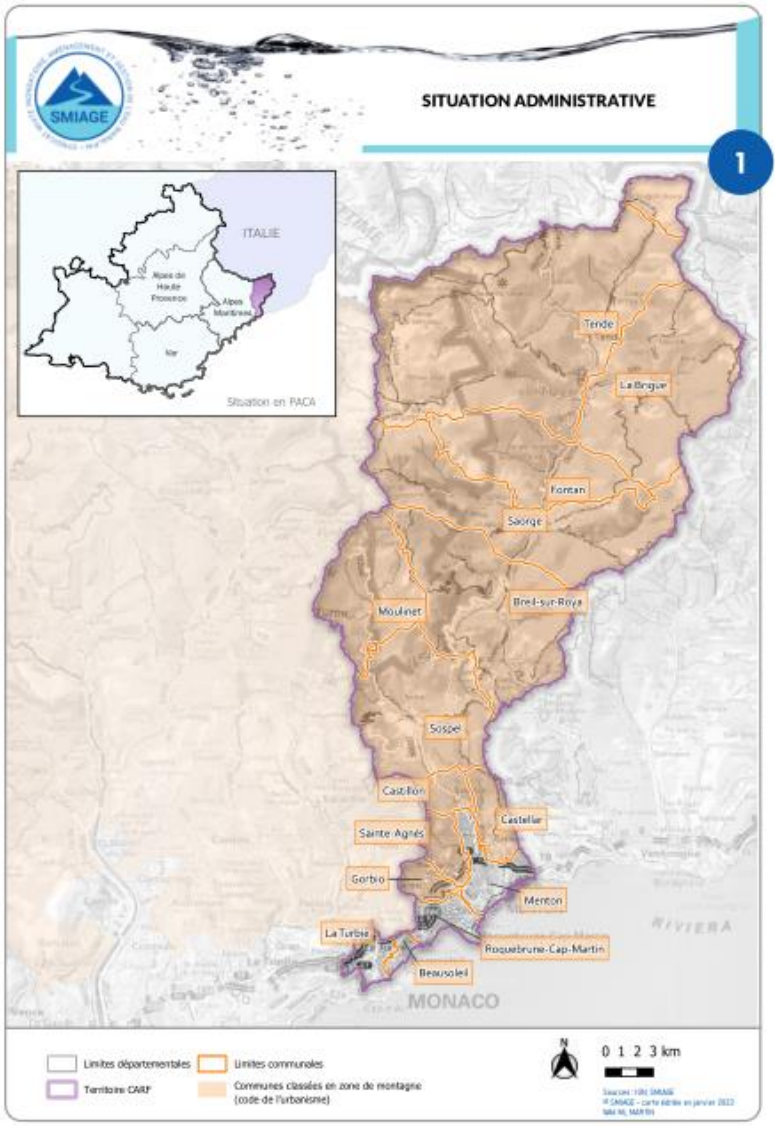



*Figure 1 - Présentation administrative de la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (SMIAGE, 2023)*

### *1.1.2. Gouvernance*

En France, la gestion des risques naturels et des crises est à la croisée de diverses compétences : les propriétaires des enjeux pour les protections contre les risques, les communes pour la préparation et la gestion des crises, les collectivités en lieu et place des propriétaires riverains en cas d'intérêt général à agir. Seule la gouvernance du risque d'inondation a été clairement définie par la loi (loi MAPTAM de 2015). Elle revient aux EPCI à fiscalité propre qui peuvent transférer ou déléguer tout ou partie de la compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) à une entité supra. Le reste des aléas naturels relève des communes, souvent démunies face à l'ampleur des dommages et des travaux à effectuer, notamment en zone de montagne.

La gouvernance du territoire du STEPRIM s'organise autour de l'EPCI CARF et de ses communes membres, comprenant Beausoleil, Breil-sur-Roya, Castellar, Castillon, Fontan, Gorbio, La Brigue, La Turbie, Menton, Moulinet, Roquebrune-Cap-Martin, Sainte-Agnès, Saorge, Sospel et Tende.

La CARF, compétente sur la gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) a délégué cette compétence au Syndicat Mixte pour les Inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau (SMIAGE) Maralpin. Elle détient également la compétence eau potable et assainissement au regard de laquelle elle déploie un schéma directeur Eaux Usées et Eaux Pluviales dans les limites du contour de la compétence définie dans le cadre des statuts de l'EPCI. De plus, ce schéma directeur concerne les communes de : Beausoleil, Menton, Gorbio, Castellar, Sainte-Agnès et Castillon et intègrera les données existantes des schémas directeurs des communes de Roquebrune-Cap-Martin et La Turbie.

La CARF et le SMIAGE s'appuient et s'appuieront également sur des partenaires techniques et financiers qui ont été présents dès le début de la concertation et de l'émergence de ce programme. Il s'agit tout d'abord de l'Etat, avec la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) et la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL), le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC), l'Agence de l'Eau, l'Office Français de Biodiversité (OFB) et l'Office National des Forêts - service de Restauration des Terrains en Montagne (ONF-RTM). D'autres collectivités sont également présentes depuis le début : la Région Sud PACA et le Conseil Départemental des Alpes-Maritimes qui ont soutenu ce territoire en crise depuis la tempête Alex.

### *1.1.3. Animateur du programme et porteurs de projets*

À la suite des intempéries mortelles de 2015 ayant touchées le littoral maralpin et en préalable à la prise de compétence GEMAPI des EPCI, l'Etat et le Département des Alpes-Maritimes ont souhaité constituer conjointement une mission d'appui locale afin d'accompagner les intercommunalités dans l'organisation de la prise de la compétence GEMAPI. C'est dans ce contexte que le Syndicat Mixte pour les Inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau (SMIAGE) Maralpin a été créé au 1er janvier 2018 par arrêté préfectoral. Depuis, le SMIAGE a été labellisé Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) par arrêté préfectoral du 11 septembre 2019.

Le SMIAGE apporte ainsi l'expertise technique et opérationnelle nécessaire à la réalisation des projets du grand cycle de l'eau sur son territoire, en mutualisant les compétences et les moyens.

Sur les territoires de montagne et au vu des intempéries survenues ces dernières années, ces événements majeurs se caractérisent par l'apparition simultanée de plusieurs aléas, rendant complexe tant la gestion des crises, que la reconstruction post-crise. C'est pourquoi, en parallèle de ses missions liées à la GEMAPI, le syndicat a pris une mission complémentaire et optionnelle "d'un service d'expertise pour la prévision, l'assistance à la gestion de crise et la réalisation de travaux consécutifs aux aléas géologiques et gravitaires" en 2021.

Le SMIAGE Maralpin a été missionné par la CARF en tant qu'animateur de la démarche STePRIM. La CARF et les communes seront les principaux porteurs des projets inscrits dans le STePRIM, mais le SMIAGE pourra également porter des projets pour le compte des communes via une délégation de maîtrise d'ouvrage.

Un certain nombre d'entités a également des compétences sur les autres aléas. C'est le cas notamment du service départemental de la Force 06 (Force Opérationnelle Risque Catastrophe Environnement des Alpes-Maritimes), qui gère le risque incendie feux de forêt dans le département. Elle entretient et crée les équipements de défense des forêts contre les incendies (DFCI) comme les pistes et les bassins DFCI, réouvre ou maintien les milieux ouverts par du débroussaillement ou des brûlages dirigés, surveille activement les massifs pendant les saisons à risque.

## 1.2. Présentation géographique du territoire

Le territoire de la CARF a longtemps appartenu au territoire italien : jusqu'en 1793, le fleuve du Var faisait alors office de frontière avec l'Italie. C'est cette année qu'eut lieu l'annexion du comté de Nice : les communes de Saorge, de Breil et de Sospel, alors appartenant au royaume de Sardaigne, devinrent françaises. Une vingtaine d'années plus tard en 1815, sous la domination de la Maison de Savoie lors de la chute du Premier Empire, ces communes redevinrent italiennes. Ce n'est qu'en 1860 qu'elles furent définitivement rattachées à la France, faisant suite au Traité de Turin, stipulant la réunion entre la Maison de Savoie et le comté de Nice. Au terme de la seconde Guerre Mondiale et du Traité de Paris du 10 février 1947, la délimitation telle que nous la connaissons aujourd'hui, devint définitive, avec le rattachement des communes de Tende et de La Brigue à la France.

### *1.2.1. Une géologie complexe favorable aux mouvements de terrain*

La géologie du territoire, bien que couvrant une faible superficie, est fort complexe et diversifiée. Elle s'inscrit dans une géologie à dominante sédimentaire sur l'ensemble du bassin versant de la Roya. La lithologie de surface est constituée pour l'essentiel de roches calcaires, de calcaires argileux, de marnes et d'argiles. Les massifs calcaires du jurassique, concentrés sur les côtiers CARF, sont des terrains fissurés de type karstique, ce qui favorise l'infiltration de l'eau pluviale.

Appartenant à la zone subalpine et s'appuyant sur le socle cristallin de l'Argentera-Mercantour, dont le bassin versant de la Roya constitue l'extrémité sud-est, le processus d'orogenèse a généré un grand nombre de failles sur le territoire qui génèrent localement des séismes, la plus importante étant celle de Saorge-Taggia.

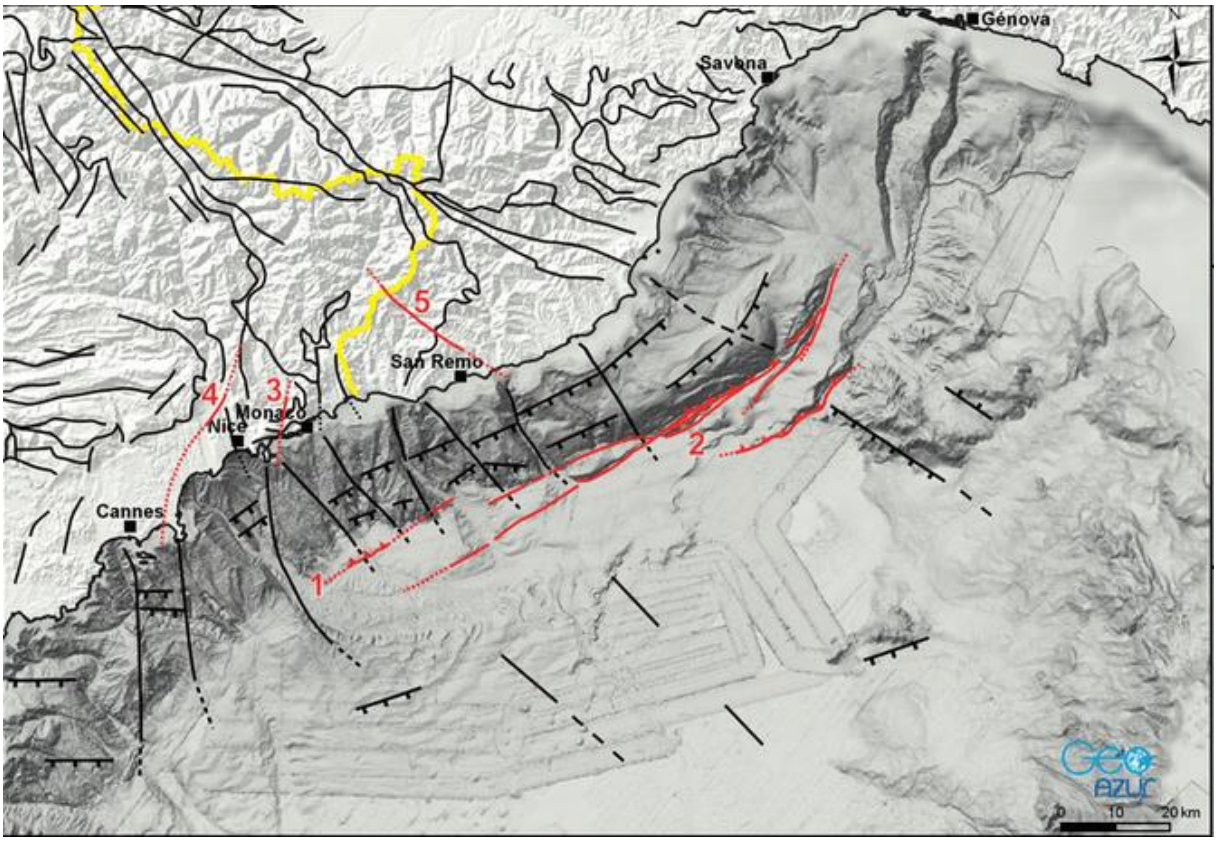
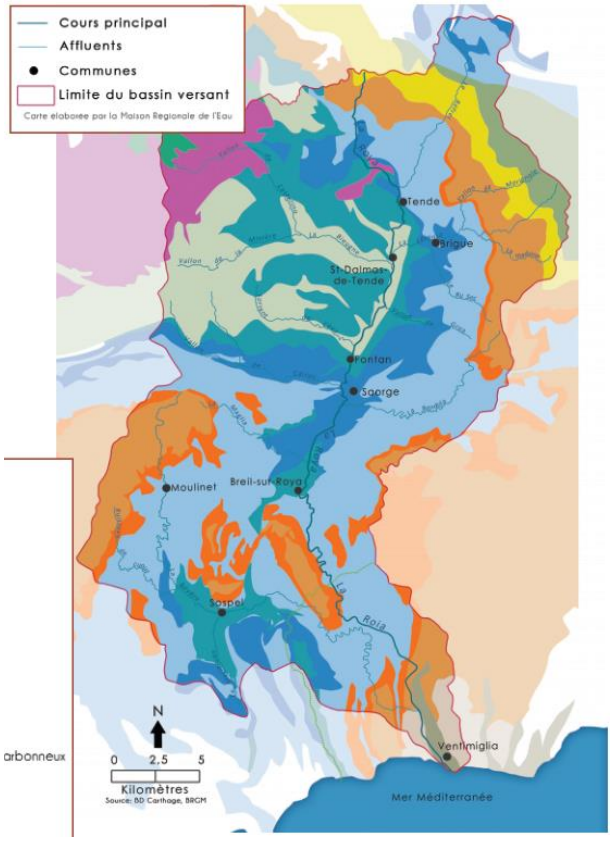



*Figure 2 - Carte structurale à la jonction Alpes-Bassin Ligure : faille n05 en rouge : Saorge-Taggia (Source : Géo Azur)*



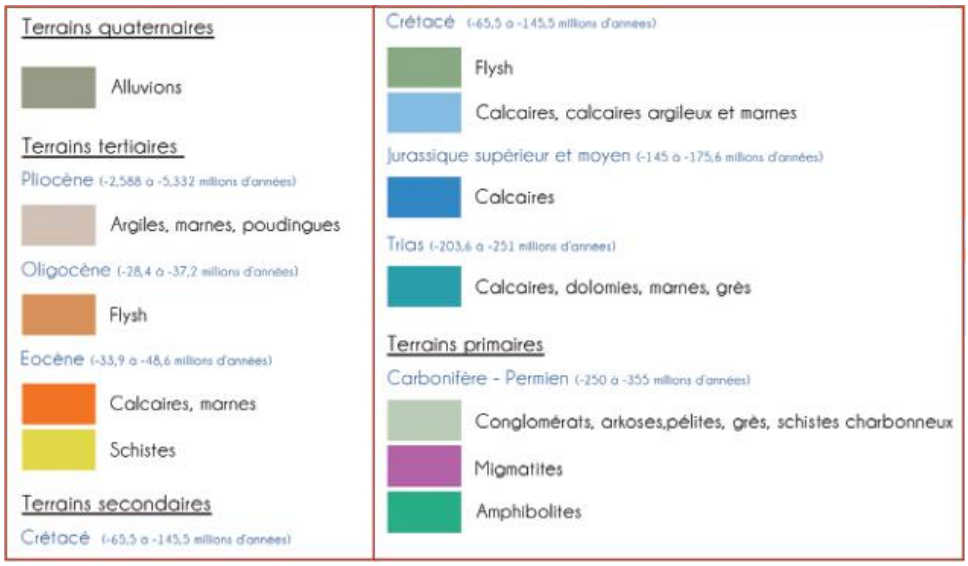



*Figure 3 - Géologie simplifiée du bassin versant de la Roya (Source : MRE)*

Le contexte géologique de la Haute-Roya, et notamment la rive droite, est riche en formations détritiques du Permien (280 millions d'années) qui jouent le rôle de tégument collé au socle. On peut noter les grès roses et violacés de la série de l'Inferno, dans le bassin de la Minière les pélites vertes et rouges de la série des Merveilles et de la série de Capeirotto, qui sont de fines poussières éoliennes déposées dans les lacs temporaires et transformées en grès ultrafins, et les arkoses de la série du Bégo, qui sont des grès grossiers, riches en feldspaths, durs et clairs.

L'ère secondaire est marquée par l'apparition de la mer dans la vallée. Dans un premier temps, au Trias l'influence d'un climat chaud et sec va engendrer la formation de roches évaporites (gypses et anhydrite), qui vont se déposer en amont de Breil et dans le bassin sédimentaire de Sospel, dans la vallée de la Bévéra. Ce sont ces roches tendres qui ont favorisé les phénomènes de plissement, très intenses dans la région. Par la suite, au fur et à mesure que le niveau de la mer augmente, les formations sédimentaires deviennent plus massives et leur genèse s'étale sur une longue période allant du début de l'ère secondaire (Trias) au milieu de l'ère tertiaire (Eocène). Elles recouvrent la majorité du bassin versant et donneront par la suite le futur relief de la vallée.

On retrouve ces formations sous de très nombreuses formes : calcaires dolomitiques et cargneules, roches terreuses et très perméables qui se forment le long de failles dolomitiques et donnent un aspect caverneux, en amont de Tende et à Fontanalba (période triasique)) ; imposants bancs de calcaire jurassiques dans les gorges de Saorge où, entaillées par la Roya, elles donnent de grandes falaises non plissées de couleur grise ; calcaire beige clair, très stratifié et plissé dans la région de Breil.

Le plissement alpin se déroule à l'Oligocène (37 millions d'années) où, parallèlement, une nappe de charriage (roches déplacées sur de grandes distances) en provenance de la zone sub-briançonnaise entraîne la formation de flysch, qui sont des éboulements en provenance du talus continental. Ils se présentent sous forme de couches noirâtres marno-gréseuses et constituent les grandes pentes herbeuses du col de Tende au Mont Saccharello (nord-est du bassin).

*Figure 4 - Falaises de calcaire surplombant les gorges de Saorge (à gauche) et parois de calcaire fortement plissée dans la région de Breil (à droite) (Source : MRE)*

Enfin, l'époque quaternaire est marquée par des dépôts alluvionnaires, anciens lorsqu'ils surmontent les thalwegs aux abords de Sospel ou de Saorge ou récent dans la partie terminale de la Roya, où le delta alluvionnaire a été surélevé, conduisant à la formation de grandes falaises de poudingue qui dominent Vintimille. De même, à cette époque où alternent périodes glaciaires et interglaciaires est riche en mouvements de glaciers qui ont engendrés la formation de cônes de déjection, comme en aval de Sospel où la Nieja a formé un vaste cône actuellement fixé par la végétation.

Au niveau de la partie terminale du bassin du vallon de la Minière, juste en amont de la confluence avec le vallon de Casterino, le socle est décollé et les séries triasiques riches en grès sont discordantes des formations détritiques du Permien. Cette zone où les failles sont nombreuses, est riche en plomb et en zinc, présents sous forme de sulfure (respectivement Galène et Blende). Ce minerai a été exploité depuis le Moyen-Âge dans les mines de Vallauria et fut une réelle ressource économique pour la vallée, avec la présence de près de 300 employés. L'activité d'exploitation a cessé en 1927 et le hameau de la Minière de Vallauria fut alors abandonné. Sa réhabilitation et sa valorisation sont aujourd'hui en cours de réalisation.

### *1.2.2. Un réseau hydrographique intrinsèque, entre urbanisation et puissance*

Le territoire de la CARF se divise en 3 grandes entités hydrographiques : les fleuves côtiers de la CARF, et les bassins de la Roya et de la Bévéra.

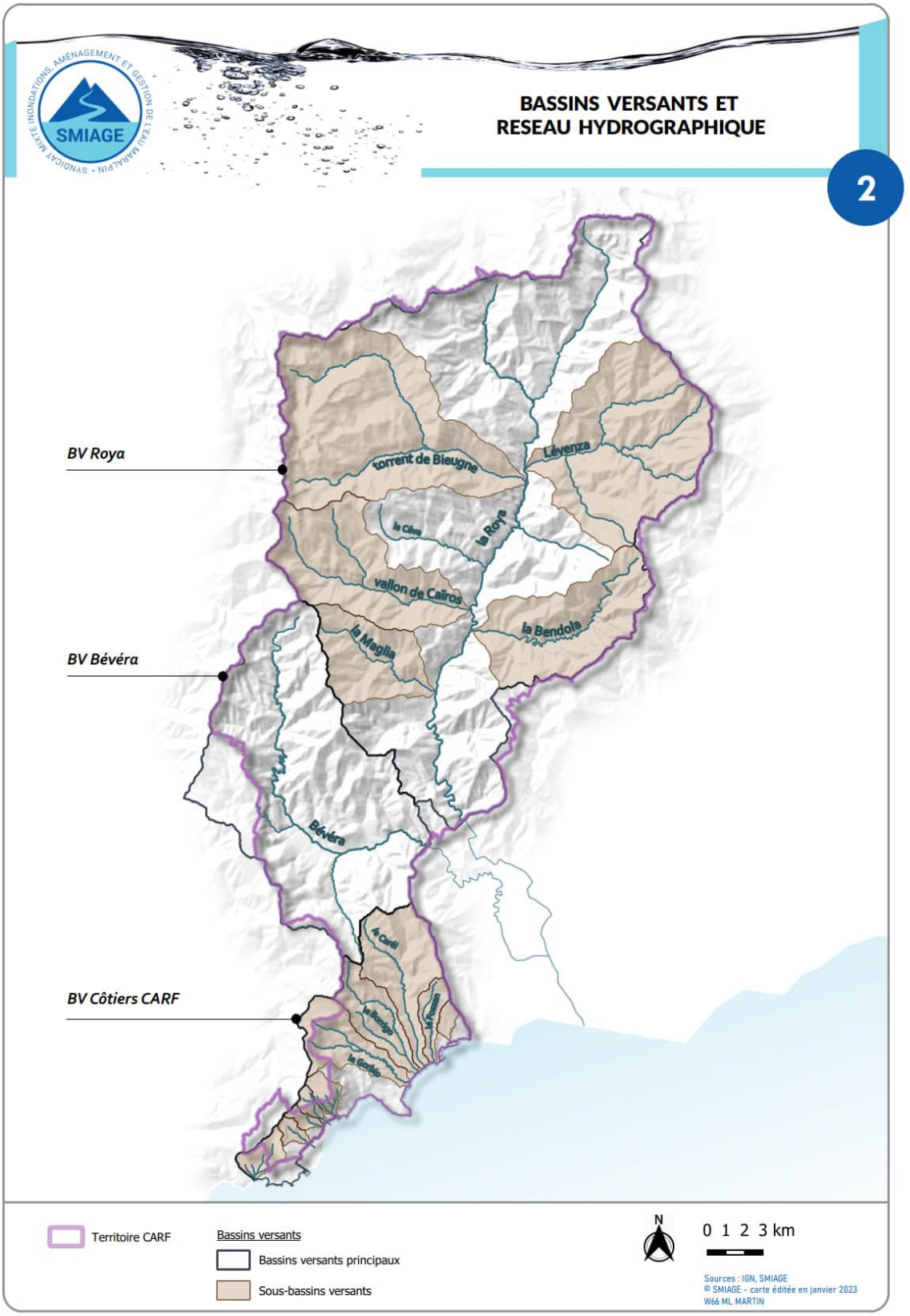



*Figure 5 - Le bassin versant de la Roya, de la Bévéra et des fleuves côtiers de la CARF*

### *Le bassin versant de la Roya*

Le bassin de la Roya comprend le fleuve du même nom et ses principaux affluents : La Lavina, le Refreï, la Maglia, le vallon du Caïros, la Bendola, la Levenza, la Céva et le torrent de Bieugne.

La Roya prend sa source en France au niveau du col de Tende à 1871m d'altitude, sur la commune du même nom. Il s'agit d'un fleuve transfrontalier qui se jette dans la mer Méditerranée à Vintimille, en Italie, dans la province d'Impéria. D'une superficie de 470km² sur la partie française, le bassin versant de la Roya et de la Bévéra recouvre ainsi les communes françaises de Breil-sur-Roya, Saorge, Fontan, La Brigue, Tende, Sospel et Moulinet.

Le cours de la Roya, globalement orienté Nord/sud, est long d'environ 60 km et sa pente moyenne est de 4,7 %.

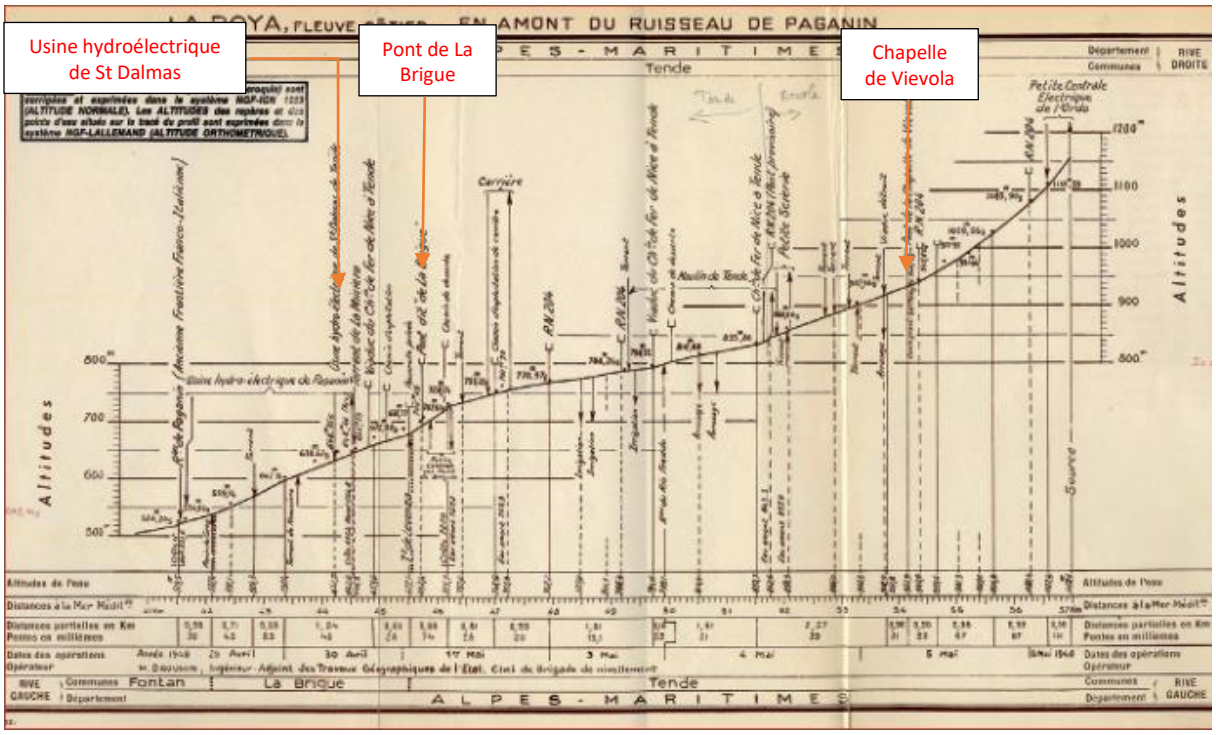



*Figure 6 - Profil en long de la Roya, en amont de Paganin (Source IGN)*

On peut diviser le profil de la Roya en six tronçons homogènes qui vont de l'amont vers l'aval :

- De la source au pied du col de Tende jusqu'au hameau de Vievola, soit environ 5 km. La pente est forte, supérieure à 18%, l'écoulement y est temporaire, notamment en raison du régime glaciaire, et la ressource provient essentiellement de la fonte des neiges au printemps ;

*Figure 7 - Col de Tende, source de la Roya (Source : Markus Schweiss)*

- De Vievola à Saint-Dalmas-de-Tende, soit environ 9 km. Le torrent s'écoule dans une vallée en auge, forme héritée des périodes glaciaires, où la pente s'adoucit progressivement (environ 3%) jusqu'à son arrivée dans la plaine de Saint-Dalmas. La Roya n'y subit pas d'influence extérieure prépondérante, hormis celle de quelques affluents comme le torrent de Bieugne et la Levenza, qui apportent des matériaux mais n'imposent pas de fortes variations du profil en long. C'est grâce aux apports de la source de Vievola que l'écoulement devient permanent ;
- De Saint-Dalmas à la confluence avec le vallon de Caïros en rive droite ; soit un linéaire d'environ 12 km. La morphologie correspond en grande partie aux gorges de Berghe où la pente est d'environ 3%. L'encaissement y est très important et les versants abrupts. La Roya y suit un cours assez rectiligne ;

*Figure 8 - Les gorges de Berghe à la morphologie très encaissée (Source MRE)*

- De la confluence avec le vallon de Caïros jusqu'à Breil-sur-Roya, la pente moyenne connait un léger ralentissement puisqu'elle n'est plus que de 1,6% pour un tronçon d'environ 9 km. Ce secteur correspond aux gorges de Saorge où l'encaissement de la vallée est également important, le fleuve s'écoulant entre d'imposants bancs de calcaires datant du jurassique ;
- De Breil-sur-Roya à Trucco (Italie), la pente moyenne diminue fortement par rapport à l'amont (environ 1%), pour un cours d'environ 17km. La Roya décrit de très larges méandres tout en conservant un encaissement relativement important ;

*Figure 9 - Basses gorges de Breil, où l'encaissement du cours d'eau diminue (Source MRE)*

- De Trucco (Italie) à son embouchure à Vintimille (Italie), on aborde le dernier tronçon du fleuve. La pente tend à se stabiliser avec une moyenne de 0,9% sur plus de 9 km. Ce tronçon correspond à l'arrivée de la Roya dans sa plaine alluviale, secteur où la vallée est très ouverte et où la Bévéra conflue.

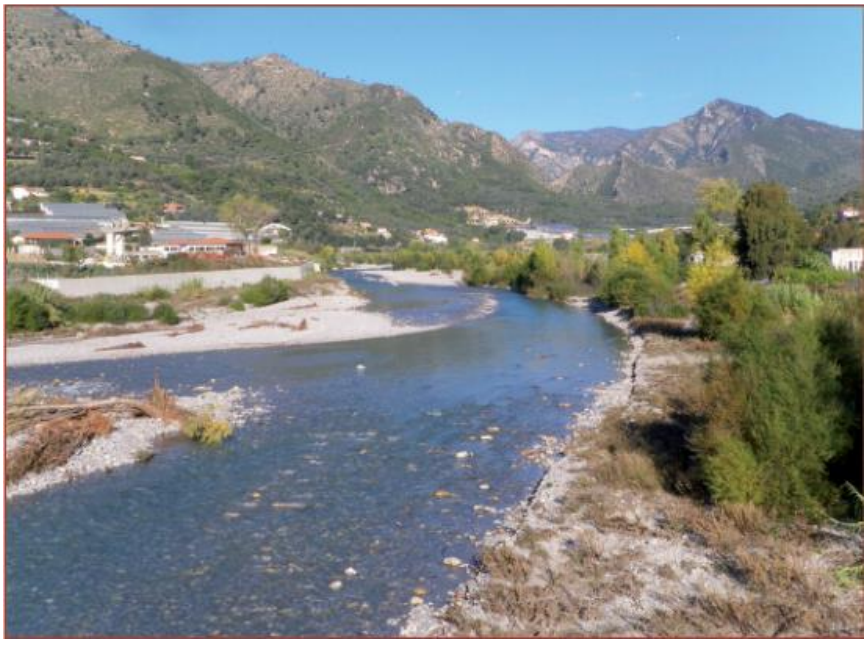


*Figure 10 - Plaine alluviale de la Roya, en Italie, à proximité de son embouchure (Source : MRE)*

### *L'hydrogéologie de la Roya, des ressources nombreuses mais peu abondantes*

Les ressources souterraines du bassin versant de la Roya sont nombreuses en raison des caractéristiques géologiques du territoire. En effet, les terrains majoritairement karstiques et fissurés favorisent l'infiltration des écoulements pluviaux, tandis que les affleurements de gypse, notamment dans le bassin de la Bévéra, entraînent des pertes ponctuelles au niveau de l'écoulement superficiel (sortie des gorges de Pion). La structuration très hétérogène du terrain (calcaires grès marnes, schistes...) s'accompagne par ailleurs d'une compartimentation des différents aquifères, qui sont très nombreux mais généralement peu étendus, et dont l'alimentation est indépendante les uns des autres.

Ils appartiennent tous à la masse d'eau souterraine du domaine plissé du bassin versant Roya-Bévéra, qui est limitée au Nord et à l'Est par la frontière italienne, et, à l'Ouest et au Sud par la masse d'eau du domaine plissé du bassin versant du Var et des Paillons, et dont la superficie à l'affleurement est de 610 km². Il existe très peu de relations entre ces deux entités et leur limite est dans l'ensemble étanche. Les exutoires des différents aquifères sont représentés par de multiples sources dont le débit est généralement peu important, à l'exception de certaines qui sont localisées dans la région de Tende, comme celle de Vievola, située à près de 1000 m d'altitude.

Dans la partie italienne, les gisements aquifères sont constitués par la nappe alluviale de la Roya. L'origine du gisement est donc beaucoup plus récente et correspond aux dépôts alluvionnaires quaternaires. La ressource y est peu profonde, ce qui la rend plus vulnérable d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Elle provient exclusivement de l'infiltration du cours d'eau dans sa plaine alluviale. Les relations entre les écoulements superficiels et souterrains sont donc très étroites.

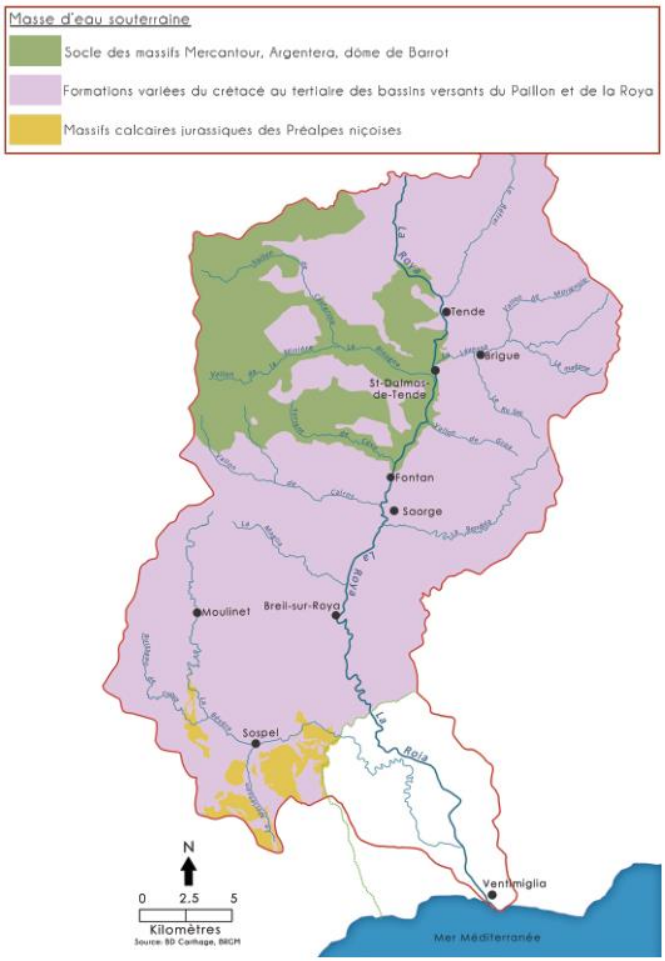



*Figure 11 - Masse d'eau souterraine du bassin versant de la Roya (Source : MRE)*

### *Un régime hydrologique influencé par le climat*

Le régime hydrologique de la Roya, de type méditerranéo-nival, subit la double influence du climat montagnard dans son haut-bassin et du climat méditerranéen dans sa partie basse. Ce régime est donc caractérisé par deux périodes d'étiage et deux périodes de hautes-eaux, chacune d'entre elles découlant des deux influences climatiques.

Le climat montagnard est responsable de la période d'étiage hivernal (décembre-février), lorsque l'eau est majoritairement stockée sous forme de neige, et de la période de hautes eaux printanière (mai-juin), lorsque la fonte des neiges restitue l'eau sous forme liquide. Le climat méditerranéen est responsable de l'étiage estival, qui correspond à la période de plus forte température et de plus faible précipitation atmosphérique. On lui doit également les hautes eaux automnales qui résultent de violents orages.

En été, de nombreux tronçons peuvent se retrouver asséchés, comme sur la Bévéra et quelques affluents de la rive gauche. Outre la sévérité de l'étiage, les caractéristiques géologiques du bassin influencent également l'hydrologie. C'est le cas notamment des parties basses de la Roya et de la Bévéra, où le cours d'eau s'infiltre dans les dépôts alluvionnaires.

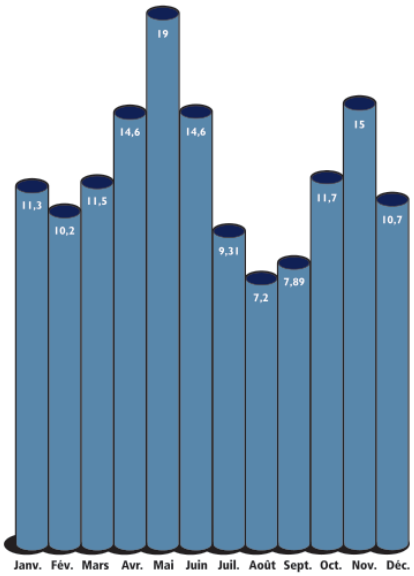



*Figure 12 - Débit moyen mensuel de la Roya (en m3/s) de 1969 à 2015 à Breil-sur-Roya (Source : Banque Hydro)*

En rive gauche de la Roya, la dominance des terrains calcaires et la perméabilité qui en découle rendent l'écoulement des affluents temporaires. Seules la Bendola et la Levenza possèdent un régime permanent, même si des assecs récurrents sont observés sur cette dernière au niveau du village de La Brigue. En rive droite de la Roya, l'imperméabilité des terrains favorise le maintien de l'écoulement à l'étiage, celui-ci étant d'ailleurs soutenu par l'apport des nombreux lacs d'altitude situés en tête de bassin et aménagés pour la production hydroélectrique.

### *L'hydrologie de la Roya, largement influencée par l'hydroélectricité*

Le régime hydrologique de la Roya est très largement influencé par les nombreux aménagements hydroélectriques de la vallée et son débit dépend essentiellement de l'exploitation de ces aménagements. Ainsi, sur les 38 km de linéaire que compte la Roya, 26 sont en régime influencé, soit 68% ; 16 km de rivière sont en débit réservé et 10km sont soumis à éclusées. La Bieugne est également en débit réservé sur tout son linéaire.

| Cours d'eau | Aménagement hydroélectrique | Valeur du débit réservé ($l.s^{-1}$) |
|---|---|---|
| Vallon de Casterino | Les Mesces | 37 |
| Vallon de la Minière | Les Mesces | 27 |
| La Bieugne | Les Mesces | 36 |
| Roya | Paganin | 100 |
| Roya | Fontan | 620 |
| Roya | Breil-sur-Roya | 1 200 |

*Figure 13 - Débits réservés en aval des ouvrages EDF de la vallée (Source : EDF)*

La force de l'eau est très rapidement perçue comme une source potentielle d'électricité dans la Roya. Au départ, l'eau venait alimenter les moulins pour irriguer les cultures, mais dès le début du 20$^{e}$ siècle, ces moulins à eau ont développé des systèmes permettant de créer de l'électricité. Rapidement, les équipements se sont diversifiés et on a vu apparaître de petites usines électriques le long du fleuve. D'immenses chantiers nécessitant une importante main d'œuvre ont été lancés.

La production d'énergie hydroélectrique est bien développée dans la vallée et ce depuis le début du 20e siècle. Ce sont en effet 4 barrages (2 sur la commune de Tende, 2 sur la commune de Breil-sur-Roya) et 3 usines hydroélectriques (2 sur Tende et 1 sur Breil) qui permettent d'alimenter de nombreux foyers.

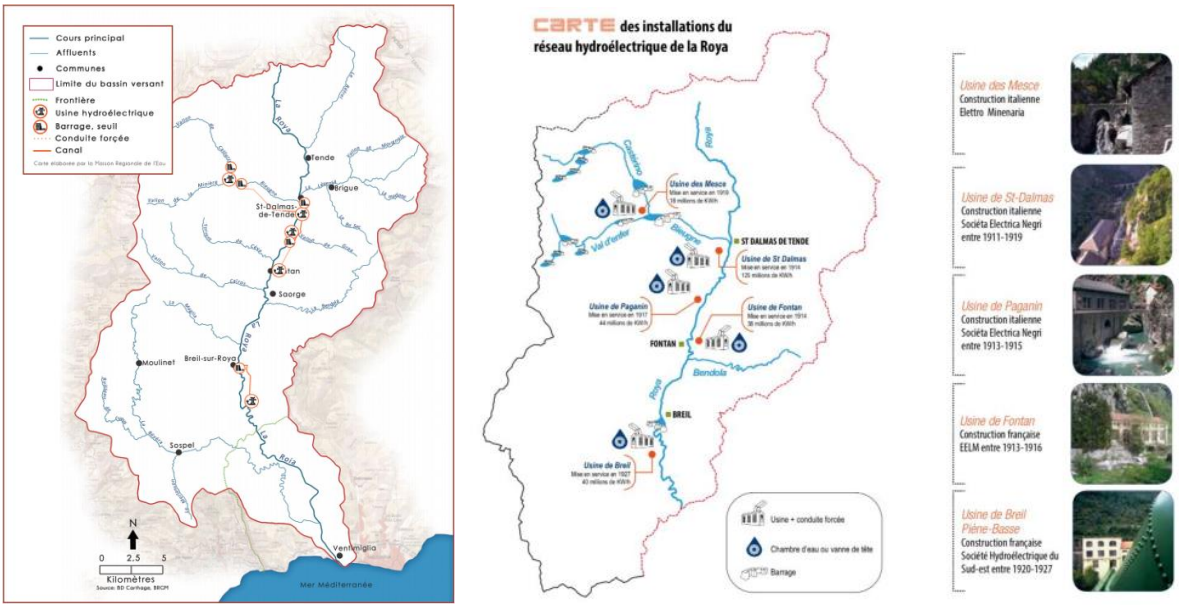



*Figure 14 - Carte des aménagements hydroélectriques exploités par EDF sur le bassin versant de la Roya (Source : MRE, EDF)*

L'usine de Saint-Dalmas a été créée en 1914. Des conduites forcées au niveau des lacs d'altitude de la vallée des Merveilles sont turbinées au niveau de l'usine. Une prise d'eau est disposée sur la Roya afin de la transiter en direction de la centrale de Paganin plus en aval, mise en service en 1917. Cette eau est acheminée par le biais d'une conduite souterraine, parfois aérienne, lorsque celle-ci doit traverser le cours d'eau.

Une prise d'eau complémentaire a été aménagée sur la Roya en rive gauche au niveau de la centrale de Paganin, afin d'alimenter la centrale de Fontan, située plus en aval. Une passe de dévalaison a été aménagée sur cet ouvrage compte-tenu de la rupture de continuité qu'il entraîne.

Mis en service en 1932, le barrage de Breil-sur-Roya constitue l'un des aménagements les plus conséquents du fleuve. La société Hydroélectrique du Sud, commanditaire du chantier, dépose le cahier des charges au début des années 1920 afin de produire de l'énergie : une valve part du barrage pour arriver jusqu'à l'usine hydroélectrique, 70 mètres en contrebas. L'usine hydroélectrique de Breil-sur-Roya produit à elle seule environ 34 millions de kWh en turbinant les eaux de la retenue de 2,8 ha située au cœur du village. Entre octobre 2012 et 2014, de nombreux travaux de rénovation et de modernisation ont été réalisés sur cet aménagement.

Suite à la survenue d'une crue majeure en 1929 durant les travaux de construction du barrage, les ingénieurs dimensionnent un évacuateur de crue en amont du village constitué de deux galeries souterraines au travers de la Montane, alimentée par un déversoir latéral et débouchant 400 m en aval du barrage.

*Figure 15 - Barrage de Breil-sur-Roya (à gauche) et usine de Paganin (à droite)*

L'ensemble des aménagements de la vallée de la Roya capitalise une production de 253 millions de kWh. Elle correspond à la consommation annuelle résidentielle d'une ville de 104 500 habitants.

### *Les caractéristiques géologiques et morphologiques du bassin de la Bévéra*

La Bévéra est le principal affluent rive droite de la Roya.

Son bassin versant couvre 131 km² et comprend les communes de Moulinet en amont, et de Sospel en aval. La Bévéra prend sa source dans le massif français de l'Authion, à 2 078m d'altitude, et rejoint la Roya sur la partie italienne du bassin versant. Avec une altitude moyenne de 960m, ce bassin de type montagnard présente un relief marqué. Il est bordé par un ensemble de massifs montagneux supérieurs à 1200 mètres : au Nord-Ouest par la Cime de la Calmette et la Cime de Peira Cava, au Nord-Est par le Mont Giagiabella et le Mangiabo et au Sud par le Mont Méras et le Mont Razet.

La rivière Bévéra évolue sur une pente moyenne de 6,7%, bien qu'il existe de fortes disparités le long de son linéaire. En effet, certains tronçons ne dépassent pas les 1% de pente, comme sur le bassin de Sospel, relativement homogène en termes de topographie. C'est également au niveau de Sospel que le bassin devient à dominante sédimentaire, constitué pour l'essentiel de roches détritiques gypseuses. Ce sous-bassin gypseux recouvre un linéaire d'environ 8km. Il est bordé à l'amont par les gorges du Piaon et à l'aval par le pont de Caï. On retrouve au sud du bassin de Sospel un ensemble de terrasses quaternaires. Les encaissants des secteurs de gorges sont calcaires tandis que le grès domine sur les hauteurs des massifs.

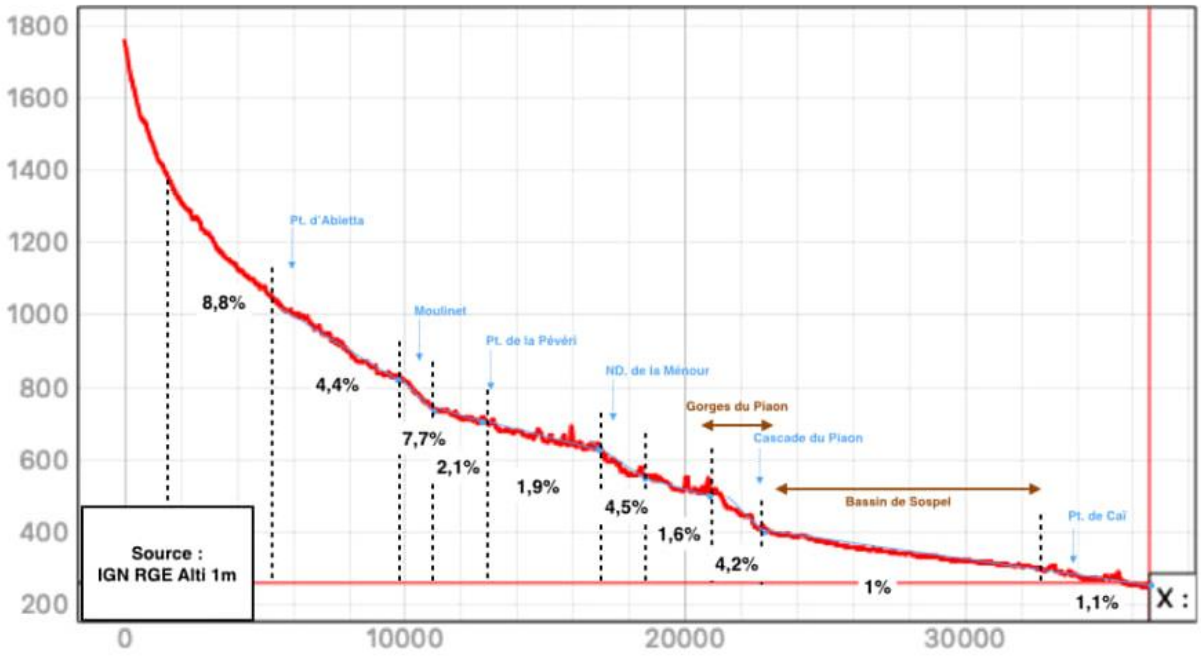



*Figure 1 : Profil en long de la Bévéra extrait du RGE Alti de l'IGN (Source : GeoPeka)*

*Figure 16 - Profil en long de la Bévéra extrait du RGE Alti de l'IGN (source : GeoPeka)*

Le bassin versant de la Bévéra reçoit globalement une quantité limitée de matériel sédimentaire. Cet apport se traduit dans les styles fluviaux que l'on peut observer en différents secteurs du bassin :

- En amont du bassin de Sospel et sur l'ensemble de ses affluents, La Bévéra évolue dans des secteurs contraints. On retrouve ainsi des torrents de montagne dont le lit évolue en "*marche d'escaliers*", morphologie dite *step-pool.* Cette configuration présente des alternances entre des marches formées par les blocs rocheux et de fosses-cuvettes.
- Au droit et à l'aval de Moulinet, ainsi que sur la partie amont du bassin de Sospel, avant la traversée du village, on relève une morphologie similaire au *step-pool*, mais dont les fonds alluviaux sont moins contraints par le relief, en raison de l'élargissement du fond de vallée. Les débordements sont dès lors possibles.
- En aval du bassin de Sospel, à partir de la confluence avec le Merlanson, la Bévéra se transforme en un chenal unique et sinueux, pouvant être assimilé au style morphologique *riffle-pool*. L'écoulement du cours d'eau alterne entre des zones d'eau peu profondes et des zones plus profondes. Le lit mineur est élargi par rapport aux deux autres secteurs.

### *La Bévéra, une rivière historiquement aménagée, mais aujourd'hui dépourvue d'ouvrages fonctionnels*

Le bassin versant de la Bévéra présente un relief marqué, encadré au Nord-Ouest par la Cime de la Calmette (1786 m) et la Cime de Peïra Cava (1581 m), au Nord-Est par le Mont Giagiabella (1911 m) et le Mangiabo (1821 m), et au Sud par le Mont Méras (1245 m) et le Mont Razet (1287 m). Le bassin versant présente donc un caractère montagneux. C'est l'affluent le plus conséquent de la Roya.

Localisée en partie sur le territoire français – la confluence avec la Roya étant située en Italie – la Bévéra est longue de 40 km, dont 27 km en France. Elle draine une surface de 130 km² et possède une forte déclivité : 6,7% de pente moyenne sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau. L'orientation du réseau hydrographique est Nord/Sud puis globalement Ouest-Est à partir de Sospel, où la rivière s'inscrit dans un bassin de sédimentation détritique gypseux. Ce dernier est délimité au Sud par un ensemble de

terrasses quaternaires emboitées dont le niveau le plus récent se trouve entre 10 et 50 m d'altitude relative. Les limites du bassin gypseux (8 km linéaires) sont, à l'amont la sortie des gorges du Piaon et à l'aval le pont de Caï. Deux communes couvrent le bassin versant : Moulinet en amont et Sospel en aval.

Dans le bassin de Sospel, les pentes ne dépassent pas les 1% et le tronçon au droit et en aval du village de Moulinet présente lui aussi des pentes plus faibles (environ 2%). Ce tronçon correspond aussi à un élargissement du fond de vallée qui se poursuit en aval au niveau des méandres de Présa et Carpé.

Un profil en long du lit dans le bassin de Sospel a été levé par le RTM en 2018. Les pentes sont globalement homogènes sur l'ensemble du bassin, avec toutefois une distinction entre l'amont de la traversée urbaine (jusqu'au stade) et l'aval du Merlanson. Le deuxième segment présente des pentes plus faibles (environ 0,8%), alors qu'en amont elles avoisinent les 1,4%. Entre ces deux segments, une zone de replat est à noter au niveau du pont de la Libération.

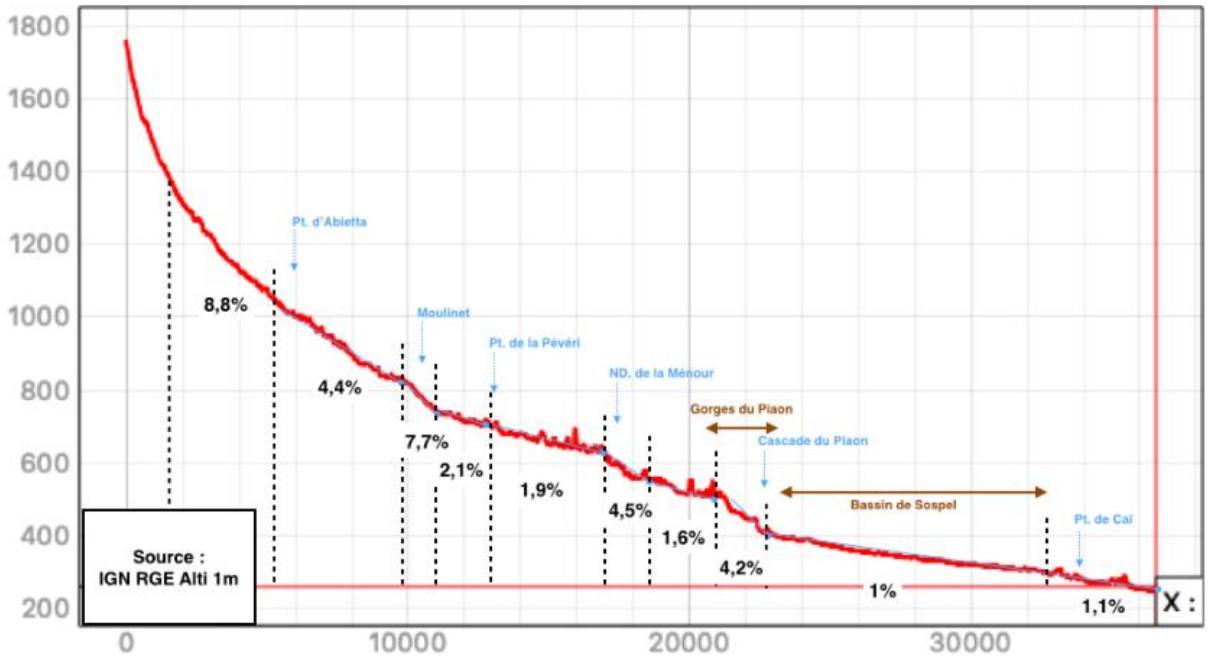



*Figure 17 - Profil en long de la Bévéra extrait du RGE Alti de l'IGN (Source : GeoPeka)*

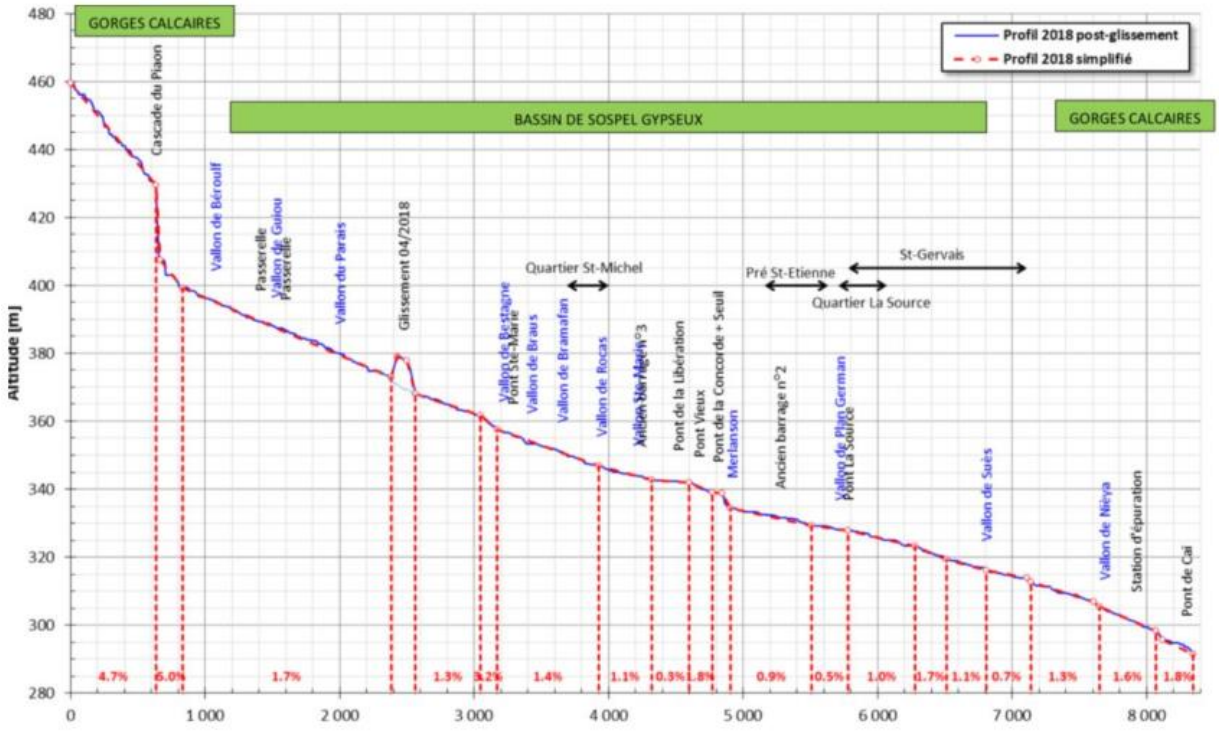



*Figure 18 - Profil en long de la Bévéra dans le bassin de Sospel (Source : RTM, 2018)*

En termes d'apports solides, la fourniture sédimentaire à l'échelle du bassin versant, semble actuellement limitée. Ce constat se base, entre autre, sur le nombre relativement faible d'atterrissements présents dans le lit du cours d'eau, mais aussi sur les évolutions verticales constatées. Plusieurs éléments d'explication peuvent être avancés :

- D'une part, les parties gypseuses du bassin ne participent que faiblement à l'alimentation de la charge de fond, ces roches étant plutôt sensibles à la dissolution ;
- Les secteurs de gorges participent à la fragmentation de la charge grossière, produisant des particules plus fines, rapidement exportées en dehors de la zone d'étude ;
- La faiblesse des apports s'explique surtout par une végétalisation du bassin. Cette dernière bloque les apports sur les versants en lien avec les reboisements effectués sur les têtes de bassins, mais aussi à l'interface entre les tabliers d'éboulis et le lit mineur, par développement de cordons de ripisylve.

Dans son ensemble, la Bévéra présente, en amont de la frontière franco-italienne, peu d'obstacle à la continuité écologique. Historiquement, la Bévéra comprenait 3 barrages construits dans les années 1920. Il n'en reste aujourd'hui plus qu'un, fortement endommagé, localisé au niveau du seuil du pont de la Concorde. Seules des ruines des deux autres ouvrages subsistent encore dans le lit de la Bévéra.

Il existait également une série de 4 seuils entre le pont de la Concorde et le pont de la Libération, construits en 1980. Ces ouvrages ont été rendus inopérants suite à la crue de 1995. Leurs décombres sont probablement ensevelis sous l'exhaussement.

En terme d'anthropisation du lit majeur, l'occupation urbaine se concentre essentiellement au niveau de la traversée de Sospel. Ce secteur constitue ainsi le principal verrou hydraulique du bassin, en raison du rétrécissement du lit de la Bévéra et de la présence d'ouvrages franchissants limitants. On retrouve également une forte concentration urbaine à l'extrême aval du fond de vallée du Merlanson. Enfin, deux zones anthropisées supplémentaires sont à relever : le quartier Sainte Marie, en rive gauche, au droit de la confluence avec le vallon de Braus, et le lotissement de la Source, en rive droite, au droit du pont de la Source.

### *Les côtiers CARF*

Les côtiers du Pays Mentonnais, ayant pour principaux cours d'eau le torrent de Gorbio (9,5km), le Borrigo (9,7km), le Fossan (7,7 km), le Careï (10,5km) et le vallon de Moniéri (3km), forment une succession de vallons littoraux encaissés. Le périmètre de ce réseau hydrographique comprend les communes de Menton, Roquebrune-Cap-Martin, La Turbie, Beausoleil, Gorbio, Sainte-Agnès, Castellar et pour partie Castillon. Il s'agit des bassins versants les plus urbanisés du territoire d'étude.

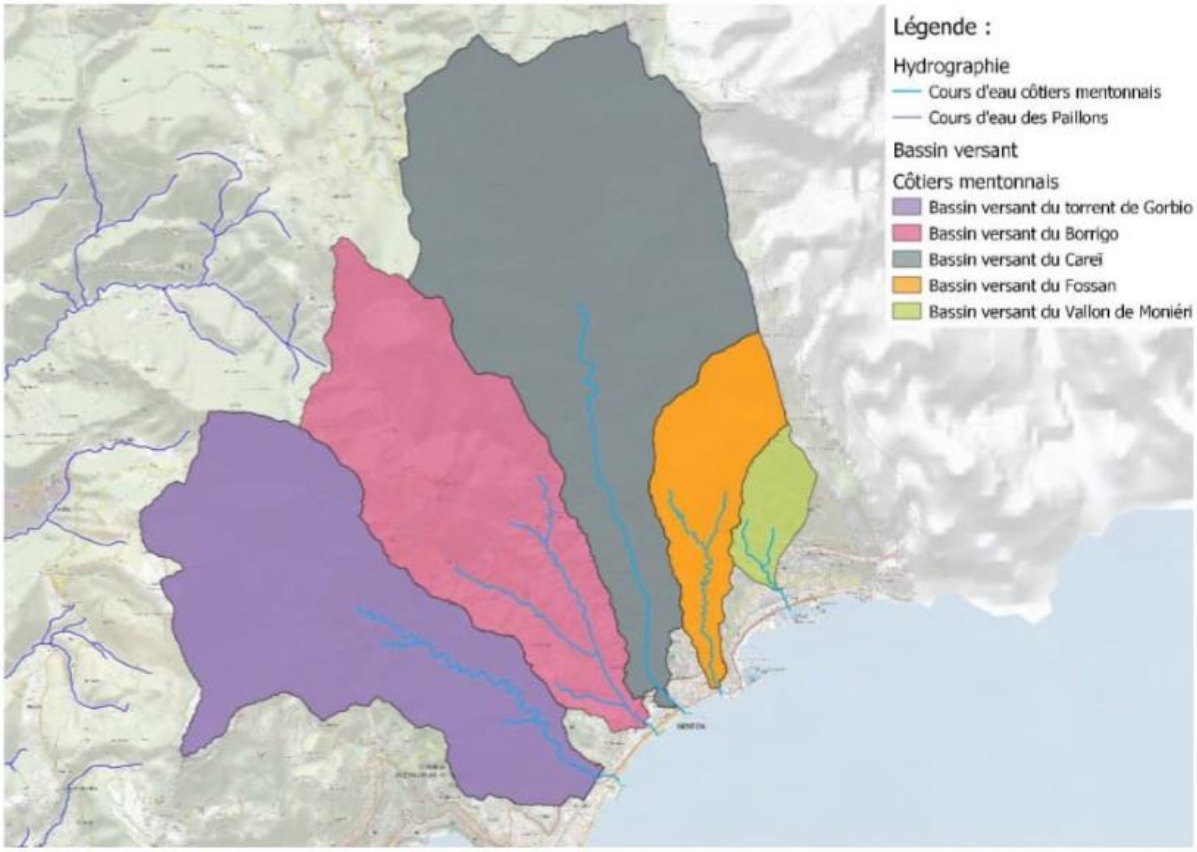



*Figure 19 - Localisation des bassins versants des côtiers mentonnais*

Les bassins versants sont caractérisés par une petite superficie (de 1,3 km² pour le Moniéri jusqu'à 20 km² pour le Careï), une topographie pentue, des lits étroits et des zones d'érosion à l'amont. Ils présentent une géologie sensiblement similaire, caractérisée à l'aval par des affleurements de calcaires argileux (majoritaires), des Grès d'Annot et des roches du Priabonien ; et à l'amont par des calcaires du Turonien et à une succession de faciès calcaires allant du Cénomien jusqu'au Rhénien. Le Gorbio, le Borrigo, le Careï et le Fossan sont techniquement tous en capacité de produire des laves torrentielles. Néanmoins, l'urbanisation et la végétalisation des versants limitent aujourd'hui l'apport en matériel sédimentaire aux cours d'eau en aval des bassins versants.

Si les têtes de bassin sont restées relativement naturelles, les cours d'eau côtiers du Mentonnais sont tous soumis à une forte pression anthropique en partie aval de bassin, où les lits se retrouvent fortement contraints latéralement par l'urbanisation. Les 5 cours d'eau sont tous enterrés sous une couverture urbaine pouvant aller de plusieurs centaines de mètres à plusieurs kilomètres jusqu'à leur embouchure en mer Méditerranée. Ces couvertures, installées au cours du 20e siècle, représentant un linéaire total de 7,87 km.

En dépit de l'anthropisation majeure de leurs linéaires en aval, les cours d'eau côtiers du mentonnais n'ont fait l'objet que de très peu d'études. De nombreuses catastrophes naturelles (crues et coulées de boue) se sont pourtant produites au cours des dernières décennies, notamment dans la ville de

Menton. Ces cours d'eau côtiers mériteraient donc des études hydrauliques et sédimentaires plus approfondies sur leur comportement au regard du risque d'inondations, considérants l'importance des enjeux installés sur la frange littorale.

*Figure 20 - Inondation et coulée de boue à Sainte-Agnès en 2019*

### *1.2.3. Un relief contrasté, en transition entre littoral et montagne*

Le périmètre de la CARF s'inscrit dans un paysage géographique hétérogène. Pour des raisons de simplification de lecture, le SCOT, en cours d'élaboration, a retenu trois grandes zones géographiques :

- Le Haut Pays, avec 6 communes : Tende, La Brigue, Fontan, Saorge, Breil-sur-Roya, Moulinet
- Le Moyen Pays, avec 6 communes : Gorbio, Sainte-Agnès, Castillon, Castellar, Sospel, la Turbie
- Le Littoral, avec 3 communes : Menton, Beausoleil, Roquebrune-Cap-Martin.

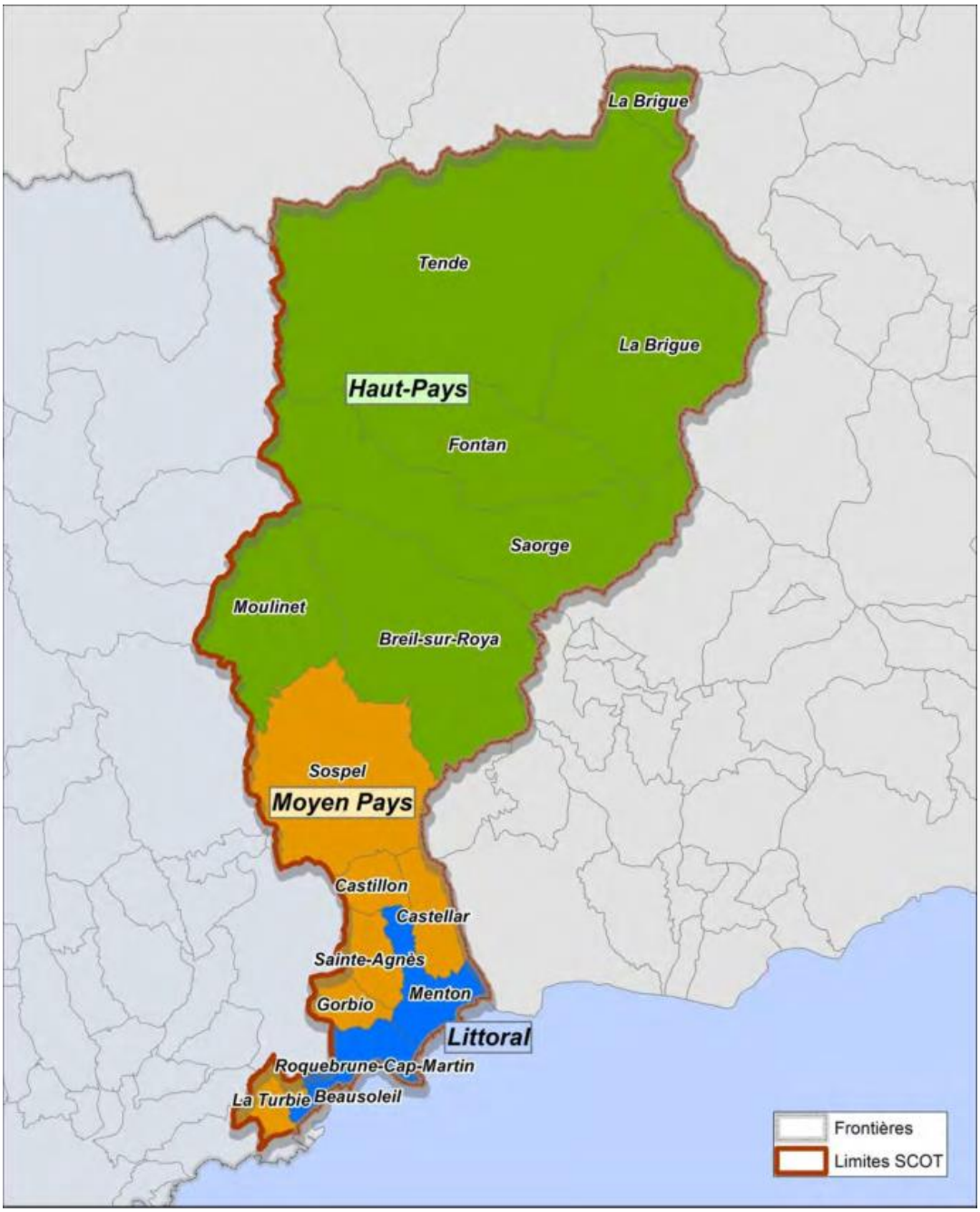



*Figure 21 - Composition du territoire de la CARF (Source : SCOT CARF)*

### *Au Sud, le littoral mentonnais*

Bordées au sud par la mer Méditerranée, les communes du littoral sont caractérisées par une petite frange côtière mais avec l'essentiel du territoire communal possédant un relief vigoureux avec des thalwegs orientés grossièrement nord-sud constituant des axes de pénétration, avec des pentes moyennes à fortes (de l'ordre de 50%). Par exemple, le village de Sainte-Agnès est le village du littoral le plus élevé d'Europe avec une altitude de 750 m à 3 km de la mer. Ce puissant relief côtier parallèle à la côte, dont l'altitude s'élève de 500 à 1000 m est notamment marqué par le Mont Agel et la Cime de Bausson. Les pentes s'adoucissent en un cirque limité à l'est par une crête qui formalise la frontière avec l'Italie.

*Figure 22 - Le village de Sainte-Agnès, perché à 750 m d'altitude*

Ces communes sont très urbanisées et densément peuplée (+300 hab./km², voire +1000 hab./km²) et se trouvent enclavées entre plusieurs vallons secs côtiers. Cette situation géographique génère une problématique de ruissellement pluvial des eaux sur les côtiers, provoquant des inondations sur les quartiers en contrebas. Le littoral a une forte dynamique Est-Ouest impulsée par la barrière du relief littoral et les échanges transfrontaliers.

*Figure 23 - Vues sur Menton et son relief escarpé*

La RD 6098 en bordure littorale, la RD 6007 en corniche, l'autoroute A8 et la voie de chemin de fer dessinent un axe de circulation Est/Ouest le long du littoral. Les seules pénétrations Nord/sud sont les routes qui mènent à Sospel ou à Peille : elles s'élèvent dans le versant, dégageant de beaux panoramas L'entrée de Menton depuis l'autoroute a fait l'objet d'une requalification paysagère remarquable. Tandis que Le Cap Martin recèle de magnifiques villas visibles depuis le littoral par le sentier côtier qui le longe. Beau village médiéval perché, Roquebrune-Cap-Martin est caractérisé par un impressionnant château du 11$^{e}$ siècle.

Les versants ont été aménagés en terrasses étroites et irriguées qui accueillent les serres horticoles, les oliviers et les vergers d'agrumes, cultures que permet un climat exceptionnellement doux, le plus chaud de France.

### *Dans le Moyen-Pays, la grande vallée de la Bévéra*

Au centre du territoire, la grande vallée de la Bévéra qui sépare le littoral de la haute Vallée de la Roya, comporte plusieurs communes telles que Sospel, Castillon, Castellar, Sainte-Agnès ou encore Gorbio.

*Figure 24 - Vue sur Gorbio et le littoral Mentonnais, en arrière-plan l'autoroute A8*

Dans ce secteur, le bâti nouveau s'installe sur les crêtes ou en fond de vallon, le long des voies. La campagne est largement occupée par des fermes éparses dans les terroirs cultivés. La simplicité des volumes est contrebalancée par les décorations et les couleurs qui animent les façades. Dans cette campagne, l'habitat se développe de plus en plus sur les terrasses d'oliviers sur les versants notamment autour de Sospel. A noter aussi la présence d'un riche patrimoine militaire : forts, bunkers et camps sur le massif de l'Authion et autour de Sospel.

*Figure 25 - La traversée de la Bevera à Sospel*

Le bassin de Sospel, à la confluence de la Bévéra et du Merlanson, isolé par des cols (Cols de Braus, de Brouis, de Castillon), constitue une unité visuelle, aux versants couverts de terrasses en oliviers. Les activités traditionnelles de la vallée (oliviers, élevage et exploitation forestière) ont fait place au tourisme. La forêt de Turini, la plus importante et la plus riche du département, s'étage depuis les peuplements de pins, de hêtres, de sapins et d'épicéas jusqu'en limite des mélézins.

Les coteaux des collines sont aménagés en terrasses de culture : certaines abandonnées, d'autres encore entretenues en oliveraies ou en culture florale.

*Figure 26 - Collines aménagées en terrasses dans la vallée de la Bévéra*

### *Dans le Haut-Pays, la vallée de la Roya, porte d'entrée du Parc du Mercantour*

Le nord du territoire, situé dans les pré-Alpes du Sud, est constitué de vallées et de massifs montagneux pouvant atteindre les 2500 mètres d'altitude. Le relief est rude, les dénivelés importants, les terres escarpées.

On y retrouve des bourgs ruraux en fond de vallée, en bordure de rivières à dominante torrentielle, ainsi que des villages perchés, à l'instar de Moulinet, Saorge ou encore Tende. Les seuls villages en fond de vallée correspondent aux élargissements (Breil-sur-Roya) et à des carrefours de chemins (La Brigue) ou à des implantations le long des voies (Fontan). La position des villages en fond de vallée ou sur des voies de communication a favorisé leur développement et a joué un rôle historique et économique. Les hameaux perchés se sont installés là où les terres étaient cultivables à l'écart de la vallée. Dans la Moyenne Roya, les villages ou hameaux sont en position perchée (site inscrit de Saorge, hameaux de Libre, Piene) sur un replat dominant le fleuve, entourés de terrasses, et offrent de superbes panoramas.

*Figure 27 - Village de La Brigue dans la Haute-Roya*

Ces communes sont peu peuplées (<25 hab./km²) mais géographiquement étendues, avec un habitat disséminé dans la montagne. La vallée de la Roya est coupée en aval par la frontière, obligeant de passer par l'Italie pour rejoindre Menton. Sospel, Breil-sur-Roya et Tende (population comprise entre 1000 et 5000 habitants) sont les pôles les plus importants pour, respectivement, la vallée de la Bévéra, de la Roya aval et de la « haute Roya ».

Quatre séries de gorges compartimentent la vallée. Celle-ci ne s'élargit qu'au niveau de la cuvette de Breil-sur-Roya et de la confluence entre Saint-Dalmas et La Brigue. Les affluents ont creusé de longs vallons encaissés et perpendiculaires. La vallée, souvent étroite, aux versants à pente raide, donne toute son importance à la rivière.

*Figure 28 - Gorges du Paganin dans la Haute vallée de la Roya*

L'urbanisation est localisée aux abords des cours d'eau. Elle est peu majoritaire puisqu'elle représente moins d'1% de la surface totale du bassin versant de la Roya. La Vallée de la Roya présente un système

agro-pastoral traditionnel qui a façonné ce paysage, à la recherche d'espaces disponibles, couvrant les versants de terrasses qui épousent son modelé. Les espaces cultivés ou pâturés sont à présent soumis à une forte déprise qui engendre une fermeture de l'espace : versants, fonds de vallée. Les surfaces agricoles sont ainsi peu présentes sur le territoire : 2,6%.

Les zones naturelles sont majoritaires sur la Roya, a contrario des communes du littoral. Principalement constituées de forêts de conifères à l'amont du bassin versant, elles représentent 97% du territoire. On distingue trois grands ensembles :

- La partie ouest de l'amont du bassin versant, délimité par le Parc National du Mercantour, et dans une moindre mesure la partie extrême nord, est caractérisée par des zones peu végétalisées : on y trouve des roches nues et un sol constitué de prairies naturelles. La végétation y est clairsemée ;
- L'amont du bassin versant où résident principalement des forêts de conifères. Sur les versants abrupts de certains cols, la végétation, moins dense, est représentée par des prairies naturelles et des forêts mixtes. L'amont du bassin versant délimité par la Bévéra présente les mêmes caractéristiques ;
- La partie aval du bassin versant est caractérisée par une végétation plus diverse : forêts mixtes, végétation sclérophylle et éparse et feuillus.

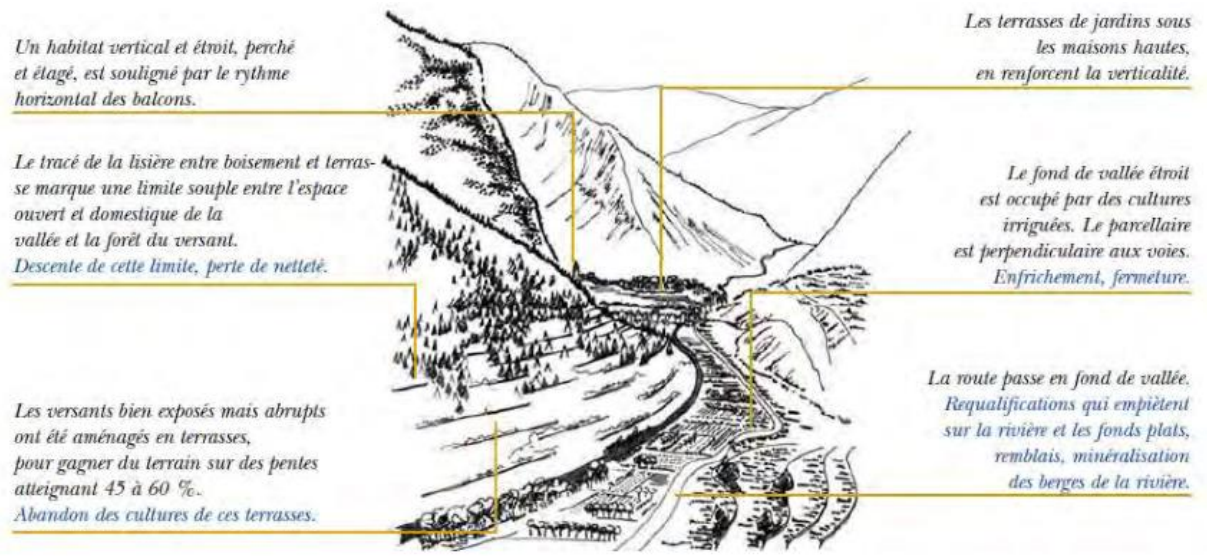



*Figure 29 - Système et tendances d'évolution des paysages de la Roya (Source : Atlas départemental des paysages des Alpes-Maritimes)*

Globalement, on remarque que la partie amont du bassin versant dont la géologie est constituée d'éboulis et de grès, ainsi que d'autres roches est propice à l'implantation de conifères, tandis que la partie aval caractérisée par un sol très calcaire, est occupée par de la végétation plus diversifiée.

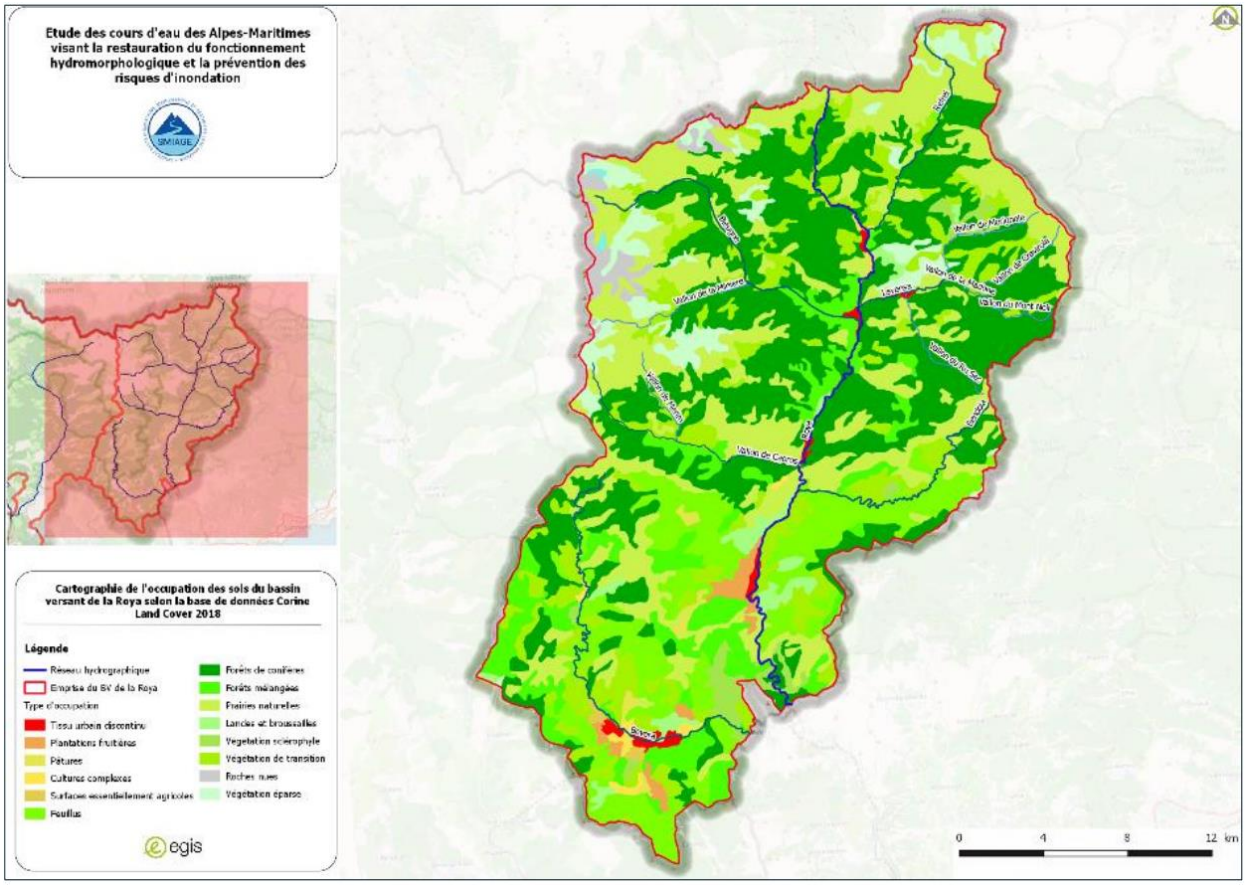



*Figure 30 - Cartographie de l'occupation des sols du bassin versant de la Roya et de la Bévéra (Source : EGIS, 2018)*

### *1.2.4. Une population concentrée sur le littoral, mais également implantée dans les vallées au nord du territoire*

La population, qui s'élève à un total de 71 446 habitants (INSEE de 2021), est inégalement répartie sur les communes de la CARF. Les 3 communes littorales de Menton, Roquebrune-Cap-Martin et Beausoleil concentrent à elles-seules plus de 76% de l'ensemble de la population présente sur le territoire avec une densité de population de 908,6 habitants/km². Menton seule compte plus de 28 000 habitants. 15% de la population se concentre sur les 6 communes du Moyen Pays. Le reste des habitants (9%) habitent sur les 6 communes du Haut Pays.

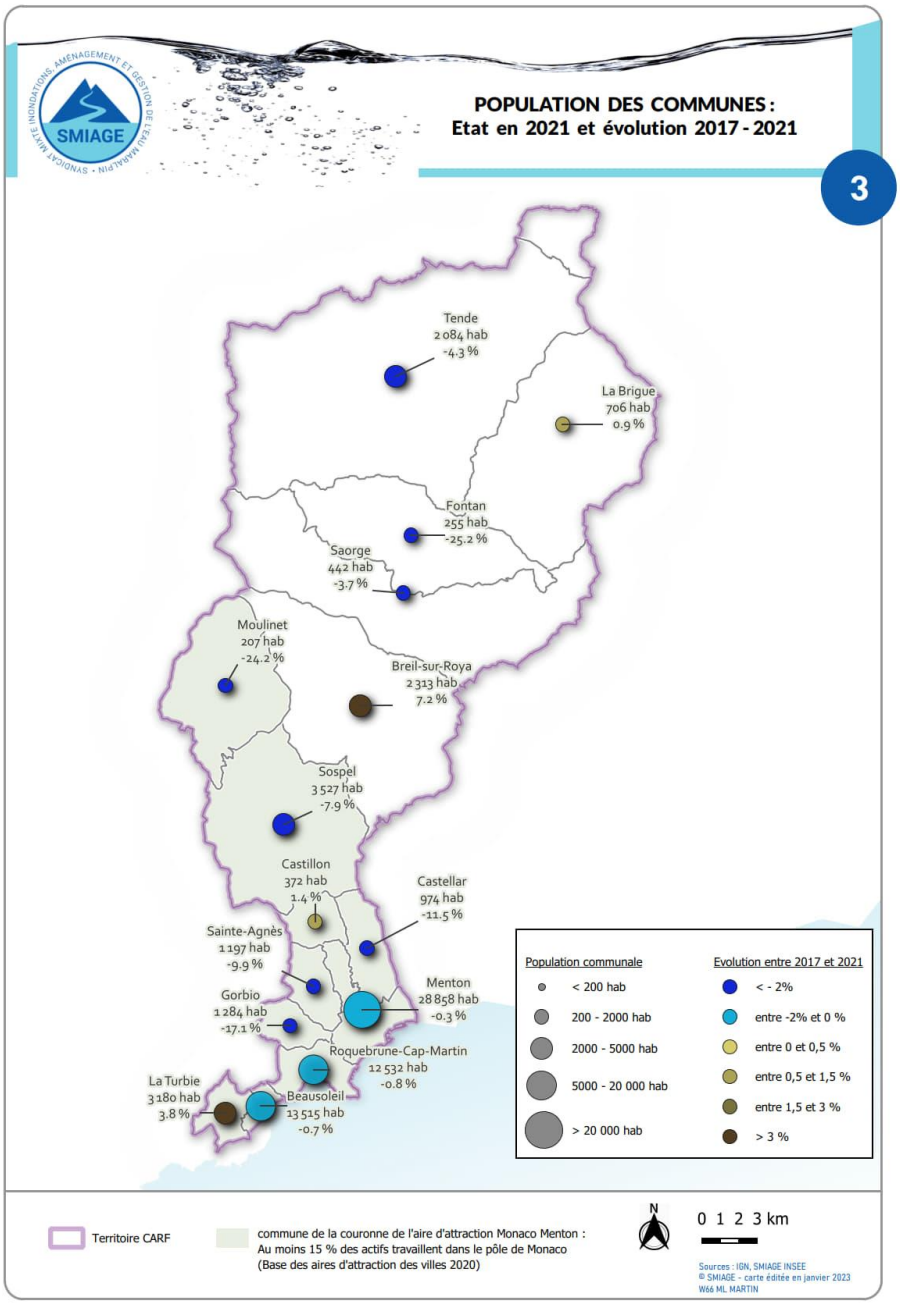



*Figure 31 - Population des communes de la CARF*

Avec 28 231 habitants, Menton est la ville la plus peuplée du territoire et représente un poids démographique important puisqu'elle concentre environ 40% de la population. Elle figure au 7e rang du département en terme de démographie, mais représente seulement 2,7% de la population du département, loin derrière Nice (32%) et Cannes (6,7%).

Outre Menton, seules Beausoleil et Roquebrune-Cap-Martin ont plus de 10 000 habitants. Six communes (La Turbie, Sainte-Agnès, Sospel et Gorbio dans le Moyen Pays, Tende et Breil-sur-Roya dans le Haut Pays) ont une population comprise entre 1000 et 5000 habitants.

Les six communes restantes ont moins de 1000 habitants. Moulinet est la commune la moins peuplée avec 274 habitants.

Un léger déclin du nombre d'habitants peuplant ces communes est néanmoins observé depuis quelques années. L'habitat, de type centre urbain médian, y est dense et concentré. Sous influence directe de l'aire d'attraction de Monaco-Menton, les communes de La Turbie, Sainte-Agnès et Castellar (en excluant Gorbio et Castillon), forment des ceintures urbaines périphériques à ces 3 agglomérations.

Le peuplement des communes de montagne situées dans la moitié nord du territoire se présente sous la forme de bourgs ruraux ou de zones rurales à habitat dispersé. Moins peuplées que la frange littorale de la CARF, la densité de population y est aux alentours de 15,5 habitants/km², certaines communes de montagne ont néanmoins vu leur population croître entre 2017 et 2021. C'est le cas de La Brigue, qui enregistre un accroissement de sa population de 0,9%, et surtout de Breil-Sur-Roya, qui a vu sa population augmenter de 7,2% en 4 ans.

Les enjeux humains présents sur la CARF, bien que concentrés sur le littoral, sont également implantés dans les communes plus au nord du territoire. Il faut également relever qu'une grande partie de ces communes se trouve sous l'aire d'influence Menton-Monaco, ce qui implique d'importants mouvements pendulaires entre les côtiers mentonnais et la vallée de la Bévéra.

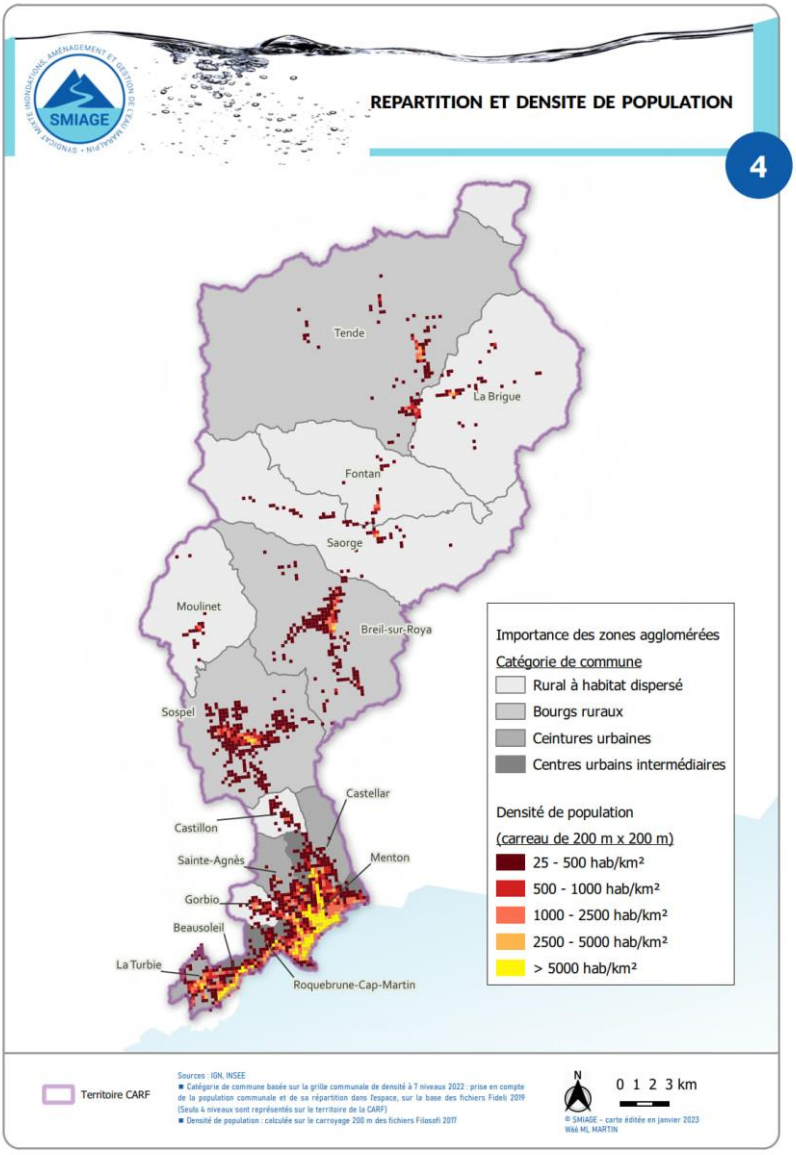



*Figure 32 - Répartition et densité des populations de la CARF*

# 2. Un territoire soumis à des aléas multiples, spécifiques aux zones de montagne

## 2.1. Les événements historiques sur le territoire de la CARF

Le département des Alpes-Maritimes est soumis à l'ensemble des risques naturels : inondation, mouvement de terrain, feux de forêt, tempête, avalanche et séisme (à l'exception du risque volcanique et cyclonique). Le territoire a subi d'importantes inondations dans l'histoire récente : le 3 octobre 2015, occasionnant la mort de 20 personnes et les 22 et 24 novembre ; les 1er et 2 décembre 2019, sans causer de victimes ainsi que le 02 octobre 2020 occasionnant la mort de 18 personnes sur les vallées de la Roya et la Vésubie (cf. chapitre dédié). Le risque d'inondation est donc largement présent et fréquemment observé sur le territoire. Néanmoins, le caractère montagnard de ce territoire génère également d'autres types d'aléas de façon récurrente, en particulier ceux concernant les mouvements de terrain.

Au total, depuis 1982, 211 arrêtés de catastrophes naturelles (CATNAT) ont été pris sur le territoire de la CARF. Cette nomenclature manifeste la reconnaissance par l'État de l'évènement et de ses conséquences dommageables pour le territoire. Il est intéressant de noter que les CATNAT mouvement et glissement de terrain sont aussi nombreux que les CATNAT pour inondations et/ou coulées de boue. Le risque d'inondation est déjà bien intégré sur le territoire, mais l'importance des catastrophes liées aux mouvements et glissement de terrain méritent d'y prêter une attention équivalente. A l'exception de Moulinet et Fontan, l'ensemble des communes de la CARF ont en effet connu au moins un épisode de mouvement de terrain suffisamment impactant pour être reconnu CATNAT.

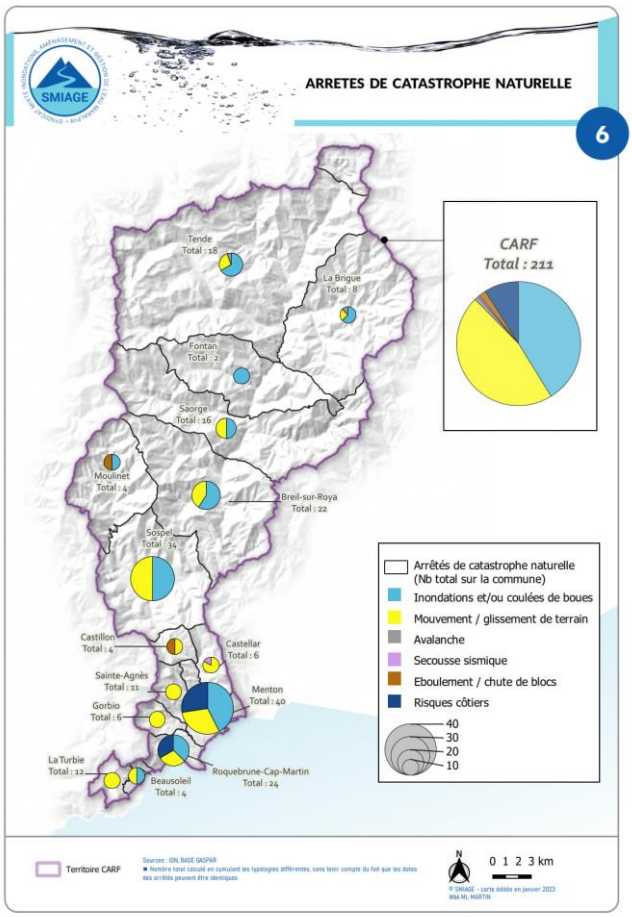



*Figure 33 - Arrêtés de Catastrophe Naturelle sur le territoire de la CARF*

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des événements marquants survenus sur le territoire de la CARF au cours des derniers siècles. Seuls ceux ayant causé des victimes, associé à d'éventuels dégâts matériels, sont présentés.

*Tableau 1 : Événements historiques survenus sur les communes de la CARF (données issues de la BD RTM)*

| Date | Type d'évènement | Secteur et commune(s) concernée(s) |
|---|---|---|
| 1741 | Avalanche | Tende |
| 1773 | Avalanche | Tende |
| 23 février 1887 | Séisme | CARF |
| 24 janvier 1872 | Glissement de terrain | Les collines du mentonnais, Menton |
| Années 1900 | Avalanche | Caserne de l'Authion -clpa131 – ssa45, Tende |
| Février 1915 | Avalanche | Tende |
| 24 avril 1952 | Crue torrentielle | Torrent de Gorbio et affluents, Gorbio |
| 24 avril 1952 | Glissement de terrain et coulées de boue | Les collines du mentonnais (vallons du Fossan, du Careï et du Borrigo), Menton |
| 24 avril 1952 | Crue torrentielle | Torrent le Careï et affluents, Menton |
| 1960 | Chute de blocs | Tourette, Saorge |
| 25 avril 1966 | Chute de blocs | Les gorges de Saorge, rive droite Roya, Saorge |
| 1970 | Glissement de terrain | Les collines du mentonnais, Menton |
| 15 novembre 1982 | Chute de blocs | La Tête de Chien, La Turbie |
| 13 janvier 1994 | Chute de blocs | Les gorges de Saorge, rive droite Roya, Saorge |
| 1er janvier 1997 | Chute de blocs | Notre Dame de Mandine – Penas, Moulinet |
| 23 juillet 1997 | Chute de blocs | Notre Dame de Mandine – Penas, Moulinet |
| 24 octobre 1999 | Crue torrentielle | Torrent le Careï et affluents, Menton |
| 7 septembre 2005 | Chutes de blocs | Beausoleil – Versant sud |
| 8 juin 2014 | Chute de blocs | Chanvrairée, Tende |
| 02 octobre 2020 | Inondations et coulées de boue, mouvements de terrain, chutes de blocs | Communes de la Roya : Tende, La Brigue, Fontan, Saorge, Breil-sur-Roya ainsi que Sospel |

Dans l'histoire récente, plusieurs épisodes pluvieux intenses ont fortement marqué les esprits : la tempête Alex de 2020 (qui fera l'objet de paragraphes dédiés dans le prochain chapitre), les weekends du 23 novembre et du 1er décembre 2019.

**Les weekends du 23 novembre et du 1er décembre 2019** se sont produits à la suite de l'émission de deux vigilances rouges « Pluie-Inondation » et « Inondation » successives. Ces intempéries se sont manifestées dans un contexte très défavorable, avec des sols extrêmement saturés par les pluies

abondantes des semaines précédentes et un niveau marin élevé. Les intensités pluviométriques observées le 23 novembre (130 mm en 24 heures enregistrés à Mandelieu-la-Napoule) et le 1er décembre (210 mm en 24 heures enregistrés à Mandelieu-la-Napoule) ont été à l'origine de débordements de cours d'eau sur l'ensemble des bassins versants maralpins, et de phénomènes de ruissellements d'une extrême violence. Sur le territoire de la CARF, la Roya n'a réagi qu'avec un niveau de crue annuelle, dû aux précipitations neigeuses de l'amont. Le débit maximum enregistré à Saint-Dalmas de Tende est de 87,4 $m^3/s$. La Bévéra quant à elle a moins bénéficié des conditions d'enneigement que la Roya. Le débit décennal de 110 $m^3/s$ est atteint avec de légers débordements en aval du village de Sospel.

L'événement pluviométrique du 22 au 24 novembre a touché l'ensemble du département des Alpes-Maritimes. La saturation des sols par les pluies qui se sont succédées avant le début de l'épisode explique un nombre important d'événements de glissements de terrains et de chutes de blocs. Ces événements ont particulièrement endommagé le réseau routier principal, mais également les réseaux routiers secondaires et privés. A cela, il convient de rajouter des phénomènes de glissement qui ont affecté les versants en propriété privée.

Ainsi, 84 communes ont été déclarées en situation de catastrophe naturelle pour les deux événements.

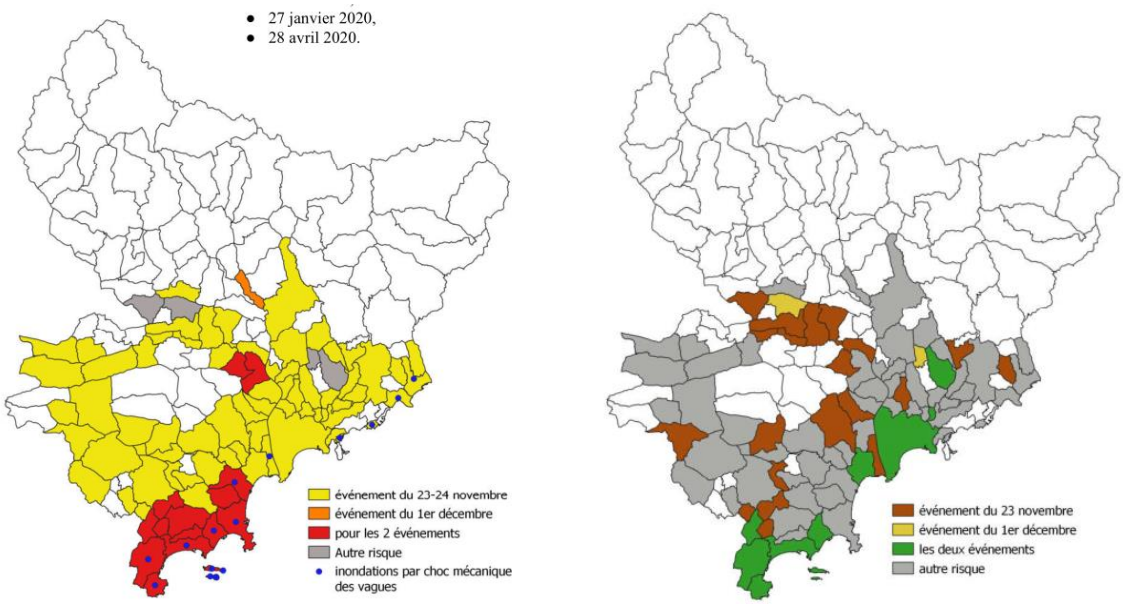



*Figure 34 - Communes reconnues CATNAT pour le risque d'inondation (à gauche) et le risque de mouvement de terrain (à droite) pour les intempéries de 2019*

Sur le département, le montant global des dommages sur les biens assurés, causés par ces deux épisodes dévastateurs, s'élève à **421 M€.** A cela s'ajoute également près de **26 M€** de dégâts estimés aux équipements publics pour l'ensemble des communes. Bien que le bilan humain soit lourd à l'échelle de la région, aucune victime n'est cependant à déplorer sur le département des Alpes-Maritimes. Sur les bassins versants de la CARF, le SMIAGE a engagé **13 M € HT** de travaux post-crue pour la remise en état des cours d'eau (enlèvement d'embâcles, remise en état des berges, restauration capacitaire des cours d'eau).

Ces inondations ont renforcé la volonté des acteurs locaux d'engager des démarches de protection contre les inondations à court terme le plus rapidement possible.

## 2.2. L'aléa inondation

### *2.2.1. Un réseau hydrographique à dominante torrentielle favorisant le charriage des matériaux et générant des laves torrentielles*

Le territoire de la CARF se caractérise par des bassins versants de montagne à fortes pentes, qui engendrent des débits très rapides de l'amont vers l'aval. Le régime hydrologique des cours d'eau est de type pluvio-nival, et la fonte des neiges printanière alimente les torrents. Ces caractéristiques morphologiques se traduisent également par un fort charriage de matériaux (ripisylve, sédiments, blocs rocheux…).

Sur la partie nord du territoire, le réseau hydrographique du territoire de la CARF s'organise autour du fleuve de la Roya, à forte pente, alimenté par de petits affluents à caractère torrentiel qui prennent leur source dans les massifs montagneux alentours, le principal étant celui de la Bévéra. Ces affluents s'écoulent pour l'essentiel dans des gorges ou des vallées étroites, et ils se chargent alors massivement et rapidement en eau lors d'intempéries. D'autre part, les versants contribuent à alimenter le lit des rivières en matériel sédimentaire. Lors de crues importantes, la charge solide peut être mise en mouvement par la force de l'eau, ce qui a pour effet de générer des laves torrentielles destructrices.

Conditionnés par la lithologie et le relief, ces cours d'eau sont à l'origine d'une cinétique rapide et d'un transport hydraulique et solide particulièrement important en cas de crue. Cet apport de matériaux peut provoquer divers désordres en situation post-crue, tel que l'engravement des lits des rivières et l'érosion des berges, ce qui expose les enjeux à proximité directe de ces cours d'eau à des risques avérés. A Fontan, l'engravement est tel que le Caïros passe sous les atterrissements, ce qui empêche l'identification exacte de sa trajectoire. Une problématique similaire a été signalée à Castérino (Tende), où le lit de la rivière a été déplacé suite à la tempête Alex, et dont l'engravement le rend invisible, et constitue une menace pour les pistes de ski passant à proximité (voir potentiellement sur) le cours d'eau.

Les risques les plus élevés se situent sur les communes de Breil-sur-Roya, Tende et Sospel où les crues violentes emportent régulièrement terre, rochers et arbres. Ces inondations et coulées de boue ont le plus souvent lieu en automne, au mois de novembre. Ces trois communes totalisent un très grand nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle. Les inondations 4 novembre 1944 ou des 5 et 23 novembre 2000 sont encore dans les esprits.

### *2.2.2. Présence de vallons secs et gestion du ruissellement*

Sur la frange littorale de la CARF, les écoulements se font pour l'essentiel sur des vallons secs, et rejoignent les 4 principaux fleuves côtiers que sont : le Gorbio, le Borrigo, le Careï et le Fossan. L'imperméabilisation des sols et le dense réseau de vallons facilitent dès lors le phénomène d'inondation par ruissellement pluvial sur les côtiers CARF.

Les vallons secs ne sont pas classés cours d'eau au regard de la loi sur l'eau. En cas de fortes intempéries, ils ont néanmoins la capacité de concentrer l'eau pluviale et de former des écoulements à forte cinétique, qui vont rejoindre et se concentrer dans les zones urbanisées en aval. Le ravinement des surfaces meubles au niveau des vallons est une autre conséquence associée au ruissellement pluvial. Ce phénomène de ravinement peut faciliter la genèse de glissements de terrain.

D'autre part, les cours d'eau des côtiers mentonnais sont largement couverts sous les secteurs urbanisés. En cas de fortes intempéries, les eaux de ruissellement ne pouvant être évacuées dans les réseaux d'eau tendent à s'écouler sur des secteurs anthropisés à fort enjeux. L'importante imperméabilisation des sols au niveau de la frange littorale favorise dès lors la genèse d'inondations par ruissellement. Cette problématique est d'autant plus marquée que les communes littorales de la CARF sont entourées par un dense réseau de vallons karstiques. La connaissance sur les directions

d'écoulement des eaux dans ces réseaux hydrographiques sous-terrain est en effet à ce jour encore mal comprise.

Les communes littorales ont donc exprimé une réelle volonté d'aller dans l'amélioration des connaissances des vallons non classés et des effets du ruissellement.

*Tableau 2 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle pour inondation et/ou coulée de boue*

| Communes de la CARF concernées | Nombre d'arrêtés CATNAT pour inondation et/ou coulée de boue |
|---|---|
| **Menton** | 17 |
| **Beausoleil** | 2 |
| **Breil-sur-Roya** | 13 |
| **La Brigue** | 5 |
| **Fontan** | 2 |
| **Roquebrune-Cap-Martin** | 9 |
| **Saorge** | 8 |
| **Sospel** | 17 |
| **Tende** | 12 |

**FOCUS HISTORIQUE : Intempéries pluvio-orageuses du 7 septembre 1995 à Menton**

La perturbation pluvio-orageuse du 7 septembre 1995 qui a traversé le sud-est du département des Alpes-Maritimes s'est particulièrement concentrée sur la commune de Menton. 101,8 mm de précipitations, dont 80mm en 6h, ont ainsi été relevés en l'espace de 12h.

En réponse à cette pluviométrie intense, la saturation en eau des niveaux meubles et la forte cinétique des eaux de ruissellement, ont généré de nombreux glissements de plusieurs dizaines de mètres de largeur et de longueur en différents secteurs de la commune : piste de la Giraude, boulevard du Super Garavan, avenue des Ciappes de Castellar, chemin du Paropert, boulevard du Mont Gros. La rupture et le basculement de plusieurs ouvrages est à déplorer, faisant suite aux glissements ou bien à l'accumulation de l'eau derrière ces ouvrages qui n'ont pas supporté la pression : murs de soutènement, chaussées et des talus de voie routière.

Au cours de cet épisode, de nombreuses inondations se sont également produites au débouché des vallons et des différents réseaux d'eau (égouts, grilles d'évacuation, canalisations, réseau d'eau pluviale, regards). L'obstruction des buses a provoqué le déversement des eaux de ruissellement excédentaires sur des zones à enjeux (voirie, immeubles d'habitations et sous-sols, commerces, parking). L'inondation de ces dernières a nécessité l'intervention du centre de Secours et de Prévention des sapeurs-pompiers de Menton.

### 2.2.3. La Tempête Alex du 2 octobre 2020 : bombe météorologique et dévastatrice

#### *Cinétique de l'évènement*

Le 2 octobre 2020, un épisode pluvieux méditerranéen d'intensité exceptionnelle, connu sous le nom de « tempête Alex », s'est abattue sur le département des Alpes-Maritimes. Trois vallées de montagne ont été particulièrement touchées : la Roya, la Vésubie et la Tinée.

Sur le territoire de la CARF, les bassins versant des côtiers mentonnais et de la Bévéra n'ont quant à eux pas été impactés par la tempête.

Le bassin versant de la Roya a été sévèrement impacté, avec des précipitations locales maximales dépassant les 200mm en 24h sur les communes de la CARF disposant de pluviomètres (Saint-Dalmas de Tende, 330 mm/24h ; Tende, 343mm/24h ; Breil-sur-Roya, 287 mm/24h ; Saorge, 239 mm/24h ; Moulinet, 231 mm/24h ; Sospel, 212 mm/24h). Le poste pluviométrique des Mesces, situé sur le bassin de la Roya, a notamment enregistré un maximum pluviométrique de **663 mm en 24h**. La lame d'eau qui s'est déversée à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Roya s'élève en moyenne à 312 mm.

A son exutoire italien à Vintimille, une côte de 8 mètres de hauteur a été enregistrée. Il est cependant difficile d'être précis dans la caractérisation hydrologique de l'évènement, ce en raison du faible nombre de mesures valides. En effet, le bassin versant était alors peu instrumenté, et plusieurs stations se sont faites emportées durant la crue. Selon les estimations de débits, il semblerait néanmoins que la Roya ait dépassé le seuil d'une crue d'ordre centennale au cours de la tempête, selon le retour d'expérience réalisé par l'Etat.

EDF, quant à elle, estime les maximums de l'épisode à :

- 900 $m^3/s$ à Saint Dalmas-de-Tende, soit une occurrence 1000 ans selon le référentiel hydrologique disponible sur le secteur,
- 1500 $m^3/s$ à Breil-sur-Roya, soit une occurrence voisine de 100 ans selon le référentiel hydrologique disponible sur le secteur.

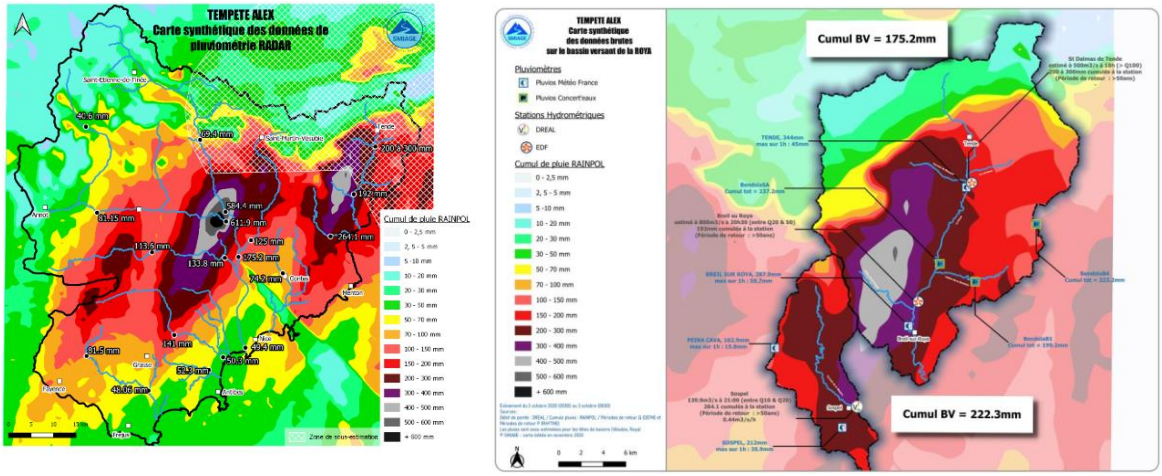



*Figure 35 - Synthèse des données pluviométriques enregistrées par RADAR via Rainpol à l'échelle des Alpes Maritimes (source : SMIAGE)*

L'importance de ces cumuls pluviométriques a généré de fortes crues sur le fleuve de la Roya et ses affluents. Le bassin versant de la Roya étant de type montagnard, avec des profils en travers en V, l'eau de ruissellement a rapidement rejoint les cours d'eau des vallées, gagnant au passage en puissance hydraulique et en hauteur. La Roya et ses affluents ont ainsi provoqué des crues torrentielles, qui sont caractérisées par des écoulements à cinétique très rapide et à forte capacité érosive.

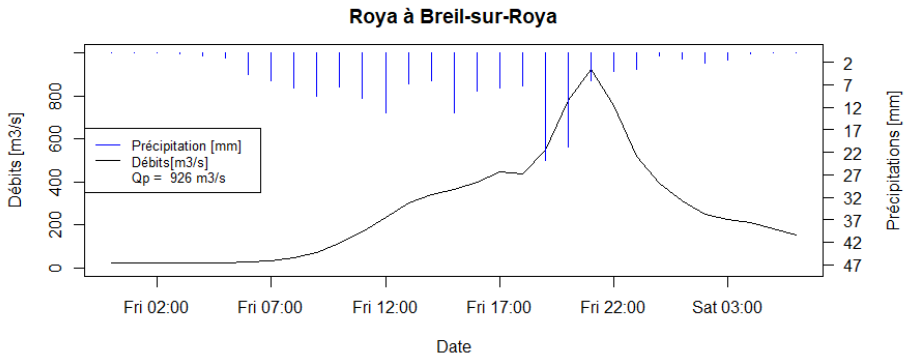



*Figure 36 - Estimation du débit de la Roya à Breil-sur-Roya via Rainpol (source : SMIAGE)*

*Figure 37 - Hauteur d'eau du ruisseau Audin au niveau du Pont de Fanghetto, avant et pendant la crue (source : SMIAGE)*

### *Gestion de crise*

Une vigilance orange pluie inondations pour le département des Alpes-Maritimes à compter du 2 octobre à 10h a été donnée par Météo-France la veille de l'événement. Cette prévision a rapidement été revue à la hausse l'après-midi même pour un passage en vigilance rouge. Plusieurs alertes de vigilance à la crue ont été données par la préfecture dès le 1er octobre à 15h40 via le dispositif Viappel, informant pour chaque commune le maire, le premier adjoint et l'adjoint référent pour la sécurité civile, ainsi que le secrétariat de la mairie.

Plusieurs mesures d'anticipation ont été entreprises par les autorités à tous les échelons dès le 30 septembre. Ces mesures comprenaient notamment l'activation des centres opérationnels au niveau national et zonal (COGC et COZ Sud). La fermeture des établissements scolaires et des centres commerciaux a été décrétée par le préfet le 1er octobre et le COD (centre opérationnel départemental) de la préfecture des Alpes-Maritimes a été activée le 2 octobre à 7h. Cette même matinée, le SCHAPI (Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations) se plaçait en activation permanente et les communes qui en disposent activèrent leur PCS.

L'alerte retransmise à la population a cependant manqué de cohérence, ce en raison de l'absence de sirènes SAIP dans les communes touchées par la crue sur le territoire CARF. Différents moyens de communication ont donc été utilisés par les communes pour prévenir les populations ; on retrouve à ce titre : l'utilisation de mégaphones, des automates d'appels ou des appels téléphoniques manuels, du porte-à-porte, des sirènes (uniquement pour la commune de Breil-sur-Roya, la seule à en disposer),

les cloches des églises... Certaines brigades de gendarmerie et des centres de secours ont également pu venir en support des maires pour diffuser l'alerte.

Sur le territoire de la CARF, plusieurs communes ont subi de plein fouet la tempête Alex le 2 octobre 2020, dès la fin de l'après-midi. Les communes ont dû prendre des mesures rapides, afin de protéger les populations :

- A Tende, un éboulement est survenu à 14h entre Fontan et Saint-Dalmas de Tende, ce qui entraîna une fermeture de route et bloqua des naufragés de la route. Des italiens se sont également retrouvés bloqués à Vievola. A partir de 15h, le parking de l'EHPAD fut inondé. Peu après, le bâtiment se retrouvait sans électricité, ni eau potable, ni chauffage. Une évacuation des 70 personnes non médicalisées s'est alors décidée. Les réseaux sont tombés également dans le village et 2 ponts sont emportés. Au niveau des communication, les radios du Parc National du Mercantour ont permis de garder un échange entre les hameaux et les équipes communales et à Casterino, l'hôtel Chamois Dort disposait d'un téléphone satellite et d'un groupe électrogène ce qui a permis de rester en communication avec l'extérieur.

- A Breil-sur-Roya, les évacuations des habitants de l'Isola ont débuté à 17h, alors que le débit de la Lavina était déjà très élevé. Vers 21h – 21h30, une maison en bord de la Maglia s'est faite emportée par les flots. A 22h25, l'évacuation de tout le quartier de l'Isola est déclenchée, les hauteurs d'eau atteignant le rez-de-chaussée des habitations. Peu après minuit, l'ensemble du village était sous l'eau. Le pic de crue a été atteint le 3 octobre, entre 2h et 3h du matin.

- A Fontan, vers 16h, la Roya a pris 2 à 2,50 mètres de hauteur en 45 minutes, et a commencé à déborder sur la route. A 16h30, le vallon de la Céva a débordé sur le pont au niveau de la route de Berghe, avant d'inonder la route du château une heure plus tard. La fermeture du pont de Fontan, faisant la liaison avec Saorge, est ordonnée vers 18h30, car la Roya arrive à 1,50m sous le tablier du pont, alors même que le pic de crue n'est pas encore atteint. Les évacuations des habitants logeant au bord de la Roya débutèrent à 20h30. Les sinistrés sont dirigés vers la salle du conseil, qui fait office de centre d'accueil durant la crise, mais qui est rapidement délocalisée au camp de vacances vers la gare SNCF de Saorge.

### *Les conséquences sur le territoire*

L'importance du transport hydrologique et sédimentaire a eu de forts impacts sur le fonctionnement et la morphologie des rivières. Différents désordres ont été constatés sur les cours d'eau, entres autres : des divagations du lit, des phénomènes d'incision et d'exhaussement, des érosions de berges, du transport et dépôt sédimentaire, des engravements et des affouillements.

Le lit mineur de la Roya, dont la largeur était initialement comprise entre 10 à 20 mètres, s'est ainsi agrandi jusqu'à 100 mètres. Les stigmates morphologiques observés aujourd'hui sur le paysage de la Roya sont ainsi durables dans le temps.

Les débordements de la Roya et de ses affluents ont engendré de nombreux dégâts dans les secteurs anthropisés des vallées proches des cours d'eaux, parmi lesquels :

- **Une érosion latérale des berges.** L'affouillement des berges a modifié le profil morphologique des cours d'eau et leurs linéaires : d'un chenal unique et étroit, la Roya est passée à une morphologie de "rivière en tresse" dans les tronçons non contraints latéralement par le relief. Le lit de la rivière s'est ainsi élargi jusqu'à 5 à 10 fois en certains secteurs, endommageant voire détruisant au passage les ouvrages de protection existants (digues, murets...) ainsi que les ouvrages d'art (ponts), par affouillement de leurs fondations. D'autre part, l'apport massif de matériel sédimentaire a engravé les cours d'eau sur la majorité des zones de dépôt du bassin,

à la seule exception de la Levanza, en aval du village de La Brigue, qui présente des problématiques d'incision.

*Figure 38 - Élargissement du lit au niveau de la traversée du village à Tende en situation post-crue (source : SMIAGE)*

*Figure 39 - Engravement du lit de la Roya à Breil-sur-Roya, au niveau des berges du lac (source : SMIAGE)*

- **La destruction d'ouvrages d'art (ponts) et des tronçons d'axes routiers, ce qui a eu pour conséquence d'isoler certaines vallées.** Dans le vallon du Caïros, sur la commune de Saorge, les dommages constatés sont ainsi des ruptures d'axes routiers et la perte partielle du foncier en fond de vallée. De même, les accès routiers à la commune de La Brigue ont été rompus. Ce sont au total 11 ponts et 35km de routes qui ont été emportés sur tout le linéaire de la Roya au cours de la tempête. De sérieux dommages ont également été constatés sur le tunnel routier de Tende : avec l'effondrement du versant, l'entrée du tunnel a été obstruée et le raccordement au réseau routier français a été rompu.

*Figure 40 - Dommages post-crue au col de Tende (source : Florent Adamo/Cerema Méditerrannée)*

*Figure 41 - Destruction de route à la Viévola (Tende) durant la crue (source : SMIAGE)*

- **L'endommagement, voir la destruction partielle ou totale de l'habitat et des infrastructures économiques et sociales se situant en bord de rive**. C'est le cas du village de Fontan, bâti le long du linéaire de la Roya, qui a été fortement impacté par les débordements du fleuve. La crue a occasionné la destruction des jardins sur berges et a fragilisé les fondations d'une quarantaine d'habitations.

*Figure 42 - La traversée de Fontan détruite par la crue de la Roya : fragilisation des fondations des habitations (Source : SMIAGE)*

- **La destruction de réseaux d'approvisionnement critiques (réseaux d'eau, d'électricité et communication).** Sur la Roya, 13 stations d'épurations et postes de relevage ont subi des dommages. Des centaines de kilomètres de réseaux eau et assainissement, ainsi qu'une dizaine de stations de traitement ou captages d'alimentation en eau potable (AEP) ont également été endommagés voire détruits. Durant la crise, une partie des ouvrages haute tension (HTA), des transformateurs de haute en basse tension (HTA/BT) et une dizaine de km de réseaux basse tension (BT) ont été détruits chez Enedis.

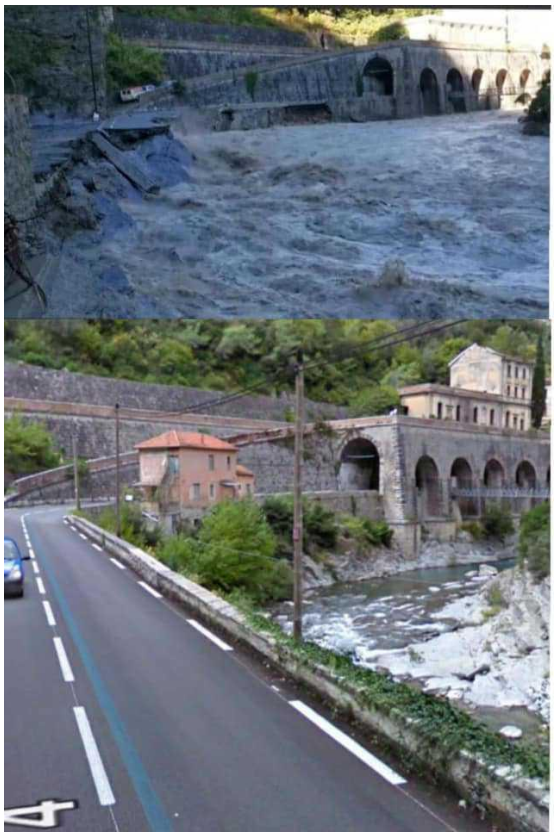


*Figure 43 - Lieu-dit Piene Basse à Breil-sur-Roya, avant et pendant la crue (source : SMIAGE)*

Au niveau financier, les dégâts ont été estimés à 1,73 milliards sur le patrimoine public, et à 315 millions d'euros sur les biens privés assurés selon le retour d'expérience de l'Etat.

Au total, seuls 295 millions d'euros de dommages sur les biens éligibles ont été retenus par l'Etat.

Outre les dommages aux infrastructures du territoire, le passage de la tempête a également occasionné des pertes humaines. La tempête a ainsi fait 5 victimes sur la commune de Breil-sur-Roya : une au vallon de la Maglia, et deux sur le secteur de Piene Basse, emportées avec leur habitation, ainsi que deux personnes emportées dans leur véhicule sur la place Charabot ; et une victime à Tende : un berger emporté par la crue.

D'autre part, la tempête a permis de mettre en exergue des lacunes sur le territoire : en effet, les communes de la vallée de la Roya les plus touchées (Breil-sur-Roya, Fontan et Tende) ne disposaient ni d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ni d'un PPR inondation. Pour ces raisons, la prévention des risques n'avait été que très peu prise en considération dans l'aménagement du territoire.

### *La réalisation de travaux d'urgence pour désenclaver les vallées*

A la suite du passage de la tempête, un état des lieux des dommages causés sur le territoire commandité par la DDTM a été réalisé, permettant ainsi de prioriser dans le temps les actions de reconstruction.

Face à l'ampleur des dégâts, de premiers réaménagements et réparations "temporaires" ont très rapidement été menés par les collectivités territoriales, afin de rétablir les accès et de permettre la reprise économique du territoire. Ces premiers travaux d'urgence post-crue ont notamment consisté à rechenaliser les cours d'eau, à conforter les berges et les infrastructures adjacentes, à mettre en sécurité les zones habitées et à rétablir les accès de façon provisoire (routes temporaires).

*Figure 44 - Rechenalisation au niveau de la propriété Levesque à Tende*

*Tableaux 3 - Travaux d'urgence réalisés à la suite de la tempête Alex par le SMIAGE Maralpin*

**A Breil-sur-Roya**

| Secteur | Intitulé des travaux | Coût |
|---|---|---|
| **Lac de Breil** | Broyage végétaux embâcle | 34 600 €HT |
| **Lac de Breil** | Broyage végétaux embâcle phase 2 | 25 100 €HT |
| **Lac de Breil** | Mission CSPS travaux urgents | 5 208 €HT |
| **Lac de Breil** | Restitution du gabarit hydraulique | 963 284 €HT |
| **La Giandola** | Réalisation de passage à gué | 130 175 €HT |
| **Station Total** | Restitution de la capacité hydraulique | 174 178 €HT |
| **La Maglia** | Restitution de la capacité hydraulique | 73 955 €HT |
| **La Maglia** | Restitution de la capacité hydraulique | 55 188 €HT |
| **Quartier Foussa** | Restitution capacité hydraulique torrent de la Lavina | 26 572 €HT |
| **Quartier Foussa** | Création d'un passage à gué | 9 666 € HT |
| **Quartier Foussa** | Création d'un passage à gué | 6 500 €HT |
| **La Maglia** | Confortement d'urgence de la route | 9 000 € HT |
| **La Lavina** | Restitution de la capacité hydraulique | 84 467 € HT |
| **La Lavina** | Passage busé | 9 037 €HT |
| **La Lavina** | Reprise du passage busé | 3 800 €HT |
| **Services techniques** | Rétablissement d'un accès provisoire | 68 668 €HT |
| **Lac de Breil** | Réfection gabions et enrochements | 275 484 €HT |
| **Camping Piscine** | Stabilisation de la berge | 4 254 317 €HT |
| **Chalet USBTP** | Démolition | 200 000 €HT |
| **Lac de Breil** | Pont supérieur RD | 996 253 €HT |
| **Service technique et parking** | Berge | 714 825 €HT |
| **Piste Aigara** | Confortement des enrochements | |
| **Station Total** | Berge | 642 539 €HT |
| **La Lavina** | Restauration capacitaire | 395 938 €HT |
| **Vallon de Veune** | Restauration capacitaire | 18 000 €HT |
| **Lac de Breil** | Curage | 25 761 €HT |
| | **TOTAL** | **9 202 521€ HT** |

**A Fontan**

| Secteurs | Intitulé des travaux | Coût |
|---|---|---|
| **Fontan** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya – Depuis le camping municipal jusqu'au pont de la RD38 | 292 106 € HT |
| **Fontan** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya – Au droit de la zone industrielle | 288 946 € HT |
| **Fontan** | Restauration de la capacité du vallon de la Ceva et confortement berge rive droite | 28 698 € HT |
| **Fontan** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya en aval du pont de la RD38 | 33 150 € HT |
| **Fontan** | Berge rive droite Zone d'activités | 2 284 300 € HT |
| **Fontan** | Berge rive droite Roya village | 5 100 000 € HT |
| **Fontan** | Berge rive droite Roya village aval pont | 697 756 € HT |
| **Fontan** | Berge rive gauche Roya village (terrain pétanque) | 162 552 € HT |
| **Fontan** | Berge rive gauche Roya village aval pont | 516 856 € HT |
| **Fontan** | Affaissement route du Caïros (chemin d'Ambo aval OA) | 420 254 € HT |
| | **TOTAL** | **9 824 618 € HT** |

**A La Brigue**

| Secteurs | Intitulé des travaux | Coût |
|---|---|---|
| **Rio Secco** | Remise en état du cours d'eau sous le dalot | 68 274 € HT |
| **Levenza** | Affaissement RG Levenza au 191 av de Provence | 74 000 € HT |
| **Levenza** | Restauration capacité hydraulique de la Levenza | 31 935 € HT |
| **Levenza** | Confortement culées du Pont du Coq | 120 760 € HT |
| **Rio Secco** | Restauration capacité hydraulique Rio Secco amont et confortement de la berge du parking | 137 592 € HT |
| | OA Val des prés | 44 621 € HT |
| **Rio Secco** | Parking amont village | 90 882 € HT |
| | **TOTAL** | **568 064 € HT** |

**A Saorge**

| Secteurs | Intitulé des travaux | Coût |
|---|---|---|
| **Cairos** | Restitution de la capacité hydraulique du vallon d'Ambieme | 68 700 € |
| **Cairos** | Effondrement de la protection de berge secteur Cayrosina | 422 991 € |
| **Cairos** | Restauration capacitaire du Cairos | 79 072 € |
| | **TOTAL** | **570 763 € HT** |

**A Tende**

| Secteurs | Intitulé des travaux | Coût |
|---|---|---|
| **St Dalmas** | Restitution de la capacité hydraulique du torrent de la Bieugne – Depuis le pont SNCF jusqu'à la Roya | 516 552 € HT |
| **St Dalmas** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya – Depuis le pont Ste Anne jusqu'au torrent de Bieugne | 225 639 € HT |
| **Tende** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya depuis l'hôpital St Lazare jusqu'au pont Doyen | 462 343 € HT |
| **Vievola** | Restitution de la capacité hydraulique de l'affluent de la Roya – du hameau jusqu'à la Roya | 250 157 € HT |
| **Viévola** | Abattage et embâcles | 63 300 € HT |
| **Viévola** | Restitution de la capacité hydraulique de la Roya au droit de l'ancien pont de la D6204 | 298 369 € HT |
| **St Dalmas** | Berge Bieugne Castagné ZA Minière | 610 412 € HT |
| **St Dalmas** | Berge Bieugne Stade – Cimetière | 1 576 412 € HT |

| | | |
|---|---|---|
| **St Dalmas** | Berge Confluence Bieugne – Roya | 963 808 € HT |
| **St Dalmas** | Berge rive droite Roya | 3 152 824 € HT |
| **Tende** | Berge gendarmerie rive gauche | 1 975 000 € HT |
| **Tende** | Berge rive droite Roya Piscine | 1 975 000 € HT |
| **Tende** | Berge rive gauche Roya | 1 975 000 € HT |
| **Tende** | Berge Riou amont rive droite | 520 470 € HT |
| **Tende** | Berge Riou amont rive gauche | 208 849 € HT |
| **Tende** | Berge St Lazare | 1 975 000 € HT |
| **Tende** | Berge Vallon Consciente hameau Canaresse | 693 960 € HT |
| **Tende** | Berge vieux village | 594 384 € HT |
| **Tende** | Berge Riou aval rive gauche | 400 000 € HT |
| **Tende** | Berge Riou aval rive droite | 400 000 € HT |
| **Tende** | Berge base Force 06 | 418 305 € HT |
| **Tende** | Berge Roya Viévola Madone | 387 642 € HT |
| **Tende** | Berge sous hôpital rive droite | 650 000 € HT |
| **Castérino** | Confortement fondation enrochements Castérino | 101 565 € HT |
| **Colombera** | Roya de la station-service jusqu'à l'amont du pont, quartier Colombera | 3 306 367 €HT |
| **Colombera** | Roya de l'amont F06 jusqu'à l'amont du pont quartier Colombera rive droite | 1 828 946 €HT |
| **Plan d'Arreil** | Restauration capacité hydraulique vallon Pautemun Cardone – quartier Plan d'Arreil | 182 131 € HT |
| **Castérino** | Restitution capacité hydraulique vallon de Castérino | 95 025 € HT |
| **Viévola** | Restauration capacitaire Ourtigue à Viévola | 94 716 € HT |
| | **TOTAL** | **25 902 176 € HT** |

L'ensemble des travaux de reconstruction post-Alex réalisés par le SMIAGE se trouve dans un atlas cartographique disponible en annexe.

### *Travaux à plus longue échéance : un objectif de reconstruction résiliente*

Les travaux de reconstruction prioritaires ayant été effectués, l'objectif est aujourd'hui de poursuivre la reconstruction de la vallée, et ce de façon résiliente. Ceci implique de mener une réflexion globale et partagée sur la stratégie de reconstruction du territoire, stratégie qui a été mise en place par des ateliers d'aménagements GEMAPI, associant les services de l'Etat, les collectivités et les opérateurs, sous l'égide du Préfet Xavier PELLETIER en charge de la reconstruction.

Un diagnostic concerté entre les différents acteurs du territoire, suite des ateliers GEMAPI, est ainsi mené dans le cadre du STePRIM. L'action doit être adaptée aux enjeux et aux contextes géographiques, économiques, environnementaux et politiques. Il sera donc nécessaire d'aboutir à des compromis entre ces différents intérêts. Cette reconstruction résiliente et durable de la vallée passera notamment par le confortement définitif des berges, dont le type d'intervention (protection verticale, enrochements ou génie écologique) sera adapté en fonction des enjeux présents et du contexte hydraulique.

## 2.3. L'aléa gravitaire

La topographie accidentée et la nature lithologique des sols favorisent la genèse d'aléas gravitaires à l'échelle du territoire de la CARF. Cette problématique est ainsi largement répandue sur l'ensemble des communes. Cet aléa peut se diviser en deux principales catégories : les éboulements et chutes de blocs et les mouvements, glissements de terrain.

### 2.3.1. Éboulements et chutes de blocs

Les chutes de blocs correspondent au détachement d'un ou plusieurs blocs d'un pan de falaise, tandis qu'un éboulement désigne la chute d'un important volume de matériaux au cours d'un seul et même évènement. Les communes de la CARF comprennent de nombreuses zones bâties et axes routiers construits à flanc de versant. Ce risque peut être prévenu par la mise en place de protections passives (tels que les écrans de filets) ou actives (telles que le confortement des parois).

A Roquebrune-Cap-Martin, de nombreuses parois rocheuses fragilisées font ainsi l'objet d'un aléa important de chute de blocs. La portion de l'autoroute A8 se trouvant sur le périmètre communal est ainsi très exposée à ce type de phénomènes. Une grande partie de ce tronçon a été sécurisée, à l'exception du linéaire au niveau du tunnel de l'Arme. Bien que l'aléa y soit très important, la falaise n'a pas pu être traitée en raison d'une étude faune flore 2016 qui contraint la réalisation de travaux. En parallèle, de nouvelles problématiques sont fréquemment découvertes sur les parois rocheuses de la ville. En termes de protections existantes, une paroi cloutée a été installée sur la falaise du Rataou en 1997 et la falaise du Vista a fait l'objet d'un confortement au moyen d'une protection active instrumentée. Des protections sont mises en place sur les falaises fragilisées au fur et à mesure.

La falaise de la Tête de Chien, à La Turbie, est un autre secteur à haut risque. De nombreux enjeux sont concentrés en aval de cette falaise, notamment des habitations et l'hôpital de Monaco. Plusieurs évènements s'y sont produits par le passé, dont certains mortels. Afin de sécuriser ce versant, des parades actives (ancrages de confortement et filet plaqué) et passives (écrans pare-blocs) ont été mises en place.

Une érosion de falaise peut être observée dans le long du vallon de Moneghetti, au niveau de la rue des Martyrs bis sur la commune de Beausoleil. Un diagnostic approfondi le long de ce linéaire serait nécessaire afin d'engager des travaux de protection.

*Figure 45 - Erosion de falaise le long du vallon de Moneghetti, rue des Martys bis à Beausoleil*

A Breil-sur-Roya, des chutes de blocs régulières sont observées sur le sentier valléen, en amont du village. Un pont, un parking, et des évacuateurs de crues sont présents le long de cet axe. Ce linéaire devra donc faire l'objet d'une étude de sécurisation afin de protéger ces enjeux.

Sur la commune de Castellar, la route départementale de la Condamine est sujette à des éboulements réguliers. Des filets de protection ont été mis en place à l'initiative du département.

A Castillon, un risque éboulement important a été identifié dans le PPR de 2015 au niveau du quartier de l'Oura. Plusieurs habitations sont menacées.

A Fontan, le hameau de Berghe supérieur et le secteur de la gare ont été identifiées comme des zones à enjeux soumises à un risque de chutes de blocs. Des travaux de mise en sécurité ont été effectués

sur le Berghe supérieur dans les années 1990, comprenant trois lignes de filets de classe 7 sur un linéaire de 70m, ainsi que des confortements ponctuels en falaise. L'état actuel de ces ouvrages et leur niveau de protection suscitent cependant des interrogations de la part de la commune. De nouveaux travaux ont par ailleurs été préconisés à la commune sur ce secteur à la suite d'une étude RTM.

*Figure 46 - Vue aérienne du hameau de Berghe Supérieur à Fontan*

A Gorbio, le quartier Saint-Sauveur et les voiries communales et départementales sont sujets à une menace d'éboulement. Ce quartier a été en partie protégé par un filet, mais l'intégralité du linéaire est à risque.

A La Brigue, il est possible d'observer une érosion de surface d'environ 1600m$^3$ en rive droite de la Levanza, en face du village. Celle-ci génère des éboulements réguliers sur les propriétés en contrebas.

L'amont de la commune de Menton (quartiers de la Giraude, Saint Paul et Paraïsa) est soumise à un risque de chutes de blocs. Mises à part les protections départementales réalisées sur les routes, il n'y a pas eu de travaux effectués sur la commune en vue de prévenir ce risque.

A Sainte-Agnès, des filets de protection ont été installés sur la falaise du château, ainsi qu'une base d'enrochements au niveau de la Cascade.

A Saorge, le quartier Morillon et l'ancienne route au niveau des lacets sont concernés par les chutes de blocs.

La commune de Tende est fortement exposée aux aléas de chute de blocs, que ce soit le village lui-même (les Hauts de Tende) ou ses hameaux : Granile, La Minière et Saint-Dalmas de Tende. La commune a fait réaliser une étude d'ensemble par le bureau d'études INGEROP qui identifie les travaux de protection à plusieurs millions d'euros. A titre d'exemple, pour le village seul, la protection est estimée à 4 millions d'euros.

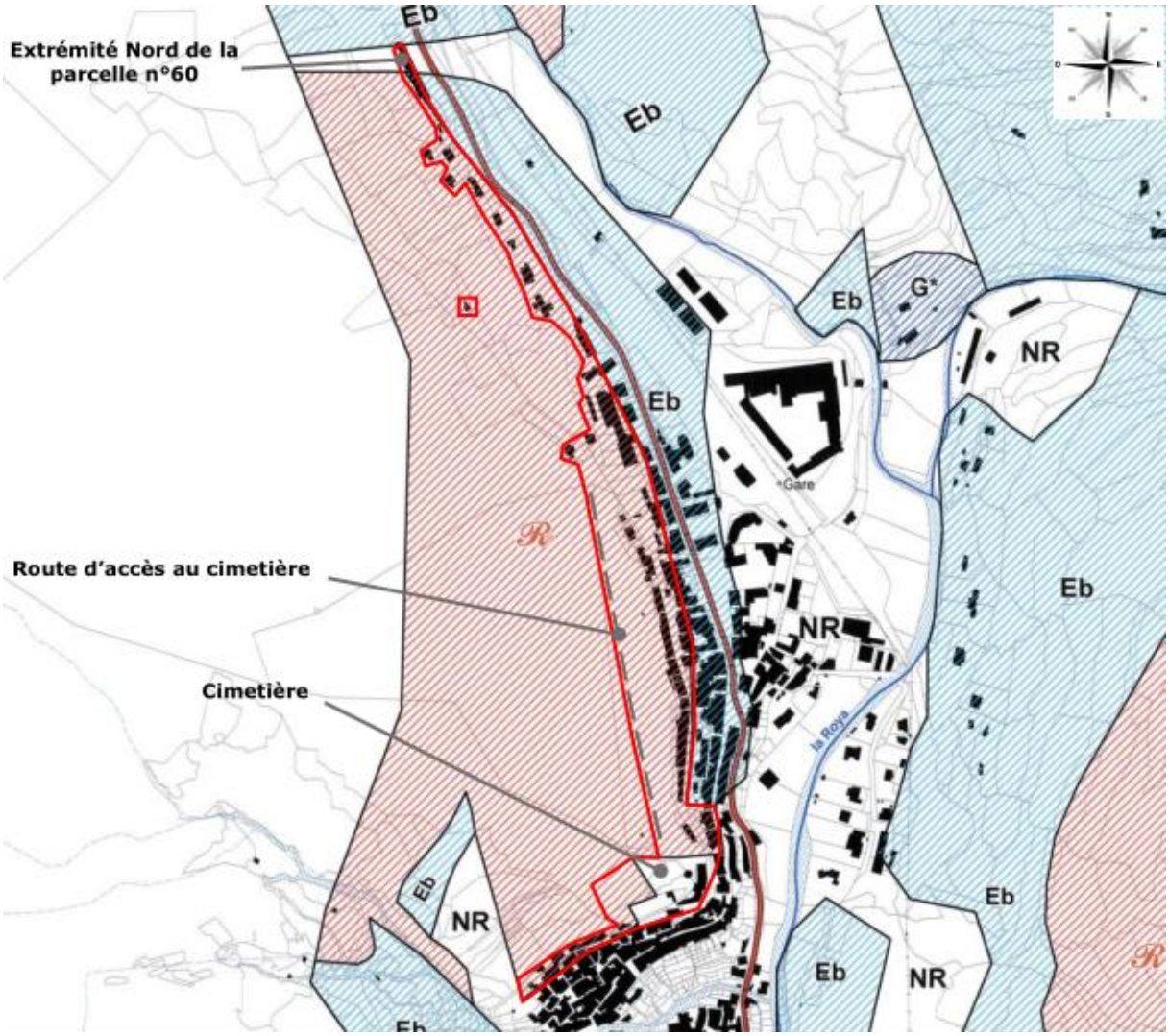



*Figure 47 - Matérialisation de l'enveloppe des enjeux exposés à l'aléa chute de blocs au village de Tende (INGEROP)*

*Tableau 4 - Nombre d'arrêtés CATNAT pour éboulement / chute de blocs par commune*

| Communes de la CARF concernées | Nombre d'arrêtés CATNAT pour éboulements / chute de blocs |
|---|---|
| Castillon | 1 |
| Moulinet | 2 |

### *2.3.2. Glissements de terrain*

Les glissements de terrain surviennent lorsqu'une formation superficielle instable glisse le long d'une pente. Ce déplacement est lent, de l'ordre de quelques centimètres à mètres par an. D'autre types de glissements de type "coulée" sont cependant à cinétique rapide. Ces derniers sont entièrement conditionnés par l'hydrologie. Les épisodes pluvieux intenses, qui chargent les sols en eau, favorisent alors la survenue des glissements de terrain.

Différentes situations de glissement peuvent être déclinées sur le territoire CARF :

- Les terrains en pente érodables, bordant les cours d'eau, qui alimentent en continu la rivière en sédiments. La charge sédimentaire peut alors être remobilisée lors des crues, ou bien former des embâcles en cas d'accumulation ;
- Les talus bordant les axes routiers ou du bâti ;
- Les « coulées boueuses », activées par de fortes pluies, qui dévalent des ravins.

A l'échelle du territoire de la CARF, plusieurs problématiques de glissement ont été relevées :

- La commune de Menton repose pour partie sur des formations géologiques de type marneuses, marno-calcaires et gréseux altérés, peu perméables, surmontées d'une couche sableuse de surface, très perméable et qui se charge rapidement en eau jusqu'à saturation. En cas de fortes pluies, cette configuration lithologique favorise donc les glissements sur les terrains en pente.
- La route des granges de Saint Paul (Castellar) présente un affaissement qui se généralise au quartier.
- Sur la commune de Castillon, un glissement de talus est observé à l'arcade du cerf. Ce dernier menace une route communale, comprenant un cheminement piéton et un parking, et potentiellement des habitations en contrebas. Un captage d'eau se trouve en tête de talus. Une étude communale pour évaluer ce risque est menée actuellement. Sur cette même commune, le ravinement de falaise menace une habitation en rive gauche du Careï. Un arrêté de mise en péril a été déposé.

*Figure 48 - Maison mise en péril pour cause de ravinement à Castillon*

- La commune de La Brigue présente une zone d'érosion de grande ampleur à risque de glissement au niveau du quartier des Vignes.

*Figure 49 - Zone d'érosion et de glissement au niveau du quartier des Vignes à La Brigue*

- Plusieurs zones de glissements de terrains de forte ampleur ont été constatées à La Turbie. Le quartier des Révoires et le chemin du Sotto Baou forment les sujets prioritaires de la commune. En effet, la paroi de la falaise présente une fissure de 9 à 12 mètres qui menace 50 habitations en aval. Un terrain privé (piscine et façade privées) se trouvant sur la tête du glissement a déjà en partie basculé.

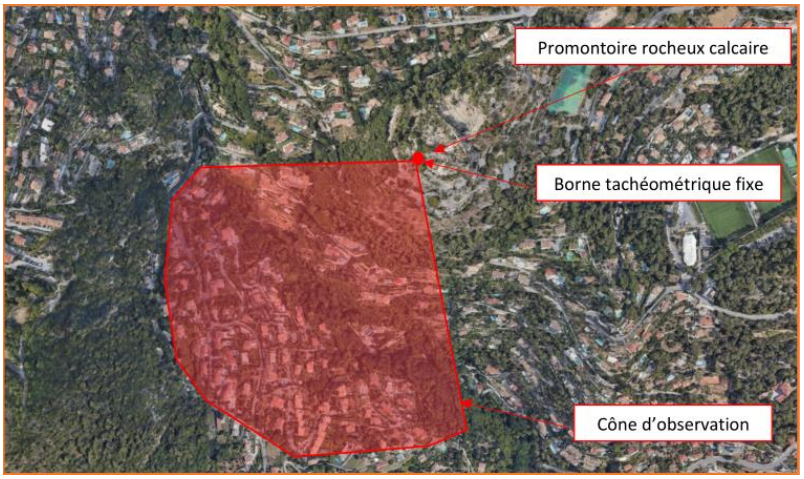



*Figure 50 - Zone de glissement, quartier des Révoires à La Turbie*

- Les axes routiers de la commune de Moulinet sont sujettes au risque de glissement de terrain, notamment au niveau des gorges du Pian. Des protections ont été mises en place par le CD06.
- A Sainte-Agnès, des glissements de terrain sont susceptibles de boucher le Careï en aval, au niveau de Menton.
- Un glissement de terrain sous une partie du village de Saorge a été identifié. Une inspection du CEREMA a été réalisée en mars 2023 afin d'identifier l'ampleur du glissement, les études complémentaires à mener ainsi que l'instrumentation à mettre en place.

Mettre des éléments complémentaires issus de la note du CEREMA.

- Le glissement du Béroulf, à Sospel, a eu lieu en 2018. Il a bouché la Bévéra et isolé deux hameaux de la commune pendant presque 2 ans. Une instrumentation a été mise en place rapidement (géocubes et inclinomètres) et un suivi sur 4 ans a été réalisé. Cette instrumentation doit être développée au regard de l'activité du glissement. Sur cette même commune, le hameau de Saint-Michel, constitué d'une quinzaine de maisons construites sur micropieux, est concerné par un glissement.

*Figure 51 - Glissement du Béroulf à Sospel en 2018 : photos avant/après travaux de déblaiement*

- L'hôtel Mouton Dort à Saint Dalmas de Tende est vulnérable car situé à l'aval d'un couloir de glissement, qui s'active en cas de fortes précipitations. La partie droite de l'établissement et son parking ont été ensevelis sous les matériaux lors de la dernière coulée. Cet établissement a aujourd'hui été déshabilité en raison du risque. La route et les bâtiments plus en aval (habitations, centre de secours) sont également dans l'axe de ce couloir de glissement.

*Figure 52 - Coulée au niveau de l'hôtel Mouton Dort et dégâts constatés sur le bâti à Tende*

*Tableau 5 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle pour mouvements / glissements de terrain depuis 1982*

| Communes de la CARF concernées | Nombre d'arrêtés CATNAT pour mouvements / glissements de terrain |
|---|---|
| Menton | 12 |
| Beausoleil | 2 |
| Breil-sur-Roya | 9 |
| La Brigue | 2 |
| Castellar | 5 |
| Castillon | 2 |
| Gorbio | 6 |
| Roquebrune-Cap-Martin | 7 |
| Saorge | 8 |
| Sospel | 17 |
| Tende | 5 |
| La Turbie | 12 |

**FOCUS HISTORIQUE : Glissements des 24 et 25 avril 1952 à Menton**

A la suite d'un épisode pluviométrique abondant et continu s'étalant du 22 au 25 avril 1952, 126 glissements de terrain se sont produits sur la commune de Menton. Cet évènement météorologique a occasionné 11 victimes, 35 blessés, 150 personnes sans abri, 17 immeubles détruits et 736 millions de dégâts matériels (estimation donnée par les services municipaux).

Ce type d'évènement pluviométrique « exceptionnel » s'est reproduit en septembre 2005, avec 59,19 mm d'eau précipitée sur 17h coulantes, mais n'occasionnant cette fois-ci aucune victime.

*Figure 53 - Glissement de terrain à Menton en 1952 (Source : Archives Départementales)*

### 2.3.3. Effondrements de cavités souterraines

La nature du sous-sol même peut être source d'aléa. A ce titre, le centre-bourg de Breil-sur-Roya repose sur une assise gypseuse, sujette à la dissolution. Le vieux village présente alors des problématiques d'effondrement de cavités liées au gypse, comme en témoignent les bâtiments fissurés. La probabilité d'effondrement du gypse est très élevée, et une instrumentation au moyen de capteurs (inclinomètres, fissuromètres, centrales d'acquisition) a donc été mise en place depuis juin 2022 par le bureau d'étude Aster BTP pour suivre les parcelles les plus à risque.

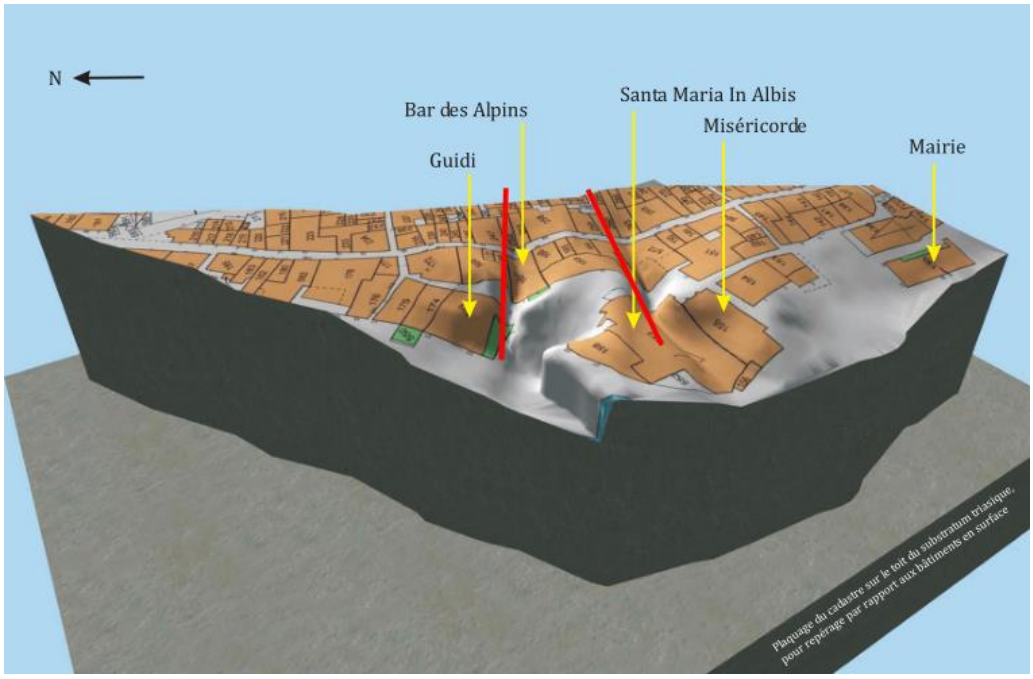



*Figure 54 - Représentation 3D du substratum gypseux à Breil-sur-Roya qui montre la présence de deux failles (en rouge) (Source : Aster BTP)*

De nombreuses fissures sont apparues sur le bâti du centre bourg, qu'il soit privé ou public, sur les murs des façades ou encore les voûtes des sous-sols, montrant une déstabilisation des fondations. La CARF a missionné le bureau d'études Aster BTP en 2022 afin de réaliser une étude géotechnique du sous-sol et un diagnostic bâtimentaire.

*Figure 55 - Bâtiments avec fissuration généralisée à Breil-sur-Roya (Source : Aster BTP)*

Des travaux de stabilisation des fondations doivent ainsi être entrepris pour les bâtiments les moins touchés par les phénomènes géotechniques. Il est préconisé la destruction des bâtiments pour les autres.

Pour le moment, seule une partie du secteur concerné a été étudié. En première estimation, qui sera à affiner, le montant des travaux de stabilisation s'élèveraient à plus de **7,7 millions d'euros HT**. Le montant global pour le vieux village devrait donc être plus conséquent.

A Sospel, le village repose également sur une assise gypseuse, et présente des signes d'effondrement : le bâti est fissuré, en particulier le château et l'école. Des études complémentaires dont des diagnostics bâtimentaires permettront d'identifier des solutions de confortements adaptées.

## 2.4. L'aléa sismique

Un séisme est un phénomène naturel parfois meurtrier et destructeur. Parmi les millions qui se produisent chaque année dans le monde, quelques-uns sont parfois à l'origine d'une catastrophe. La plupart ne peut pas être ressentie par l'être humain, son intensité étant trop faible. On commence à les ressentir à partir d'une magnitude de 3 sur l'échelle de Richter.

Bien qu'éloignée de plus de 800 km de la frontière des plaques tectoniques Eurasie/Afrique, la Région PACA, dont la CARF, est soumise aux effets de la collision entre les deux grandes plaques. Elle présente un aléa sismique de niveau 4, soit modéré, sur l'ensemble du périmètre de la CARF.

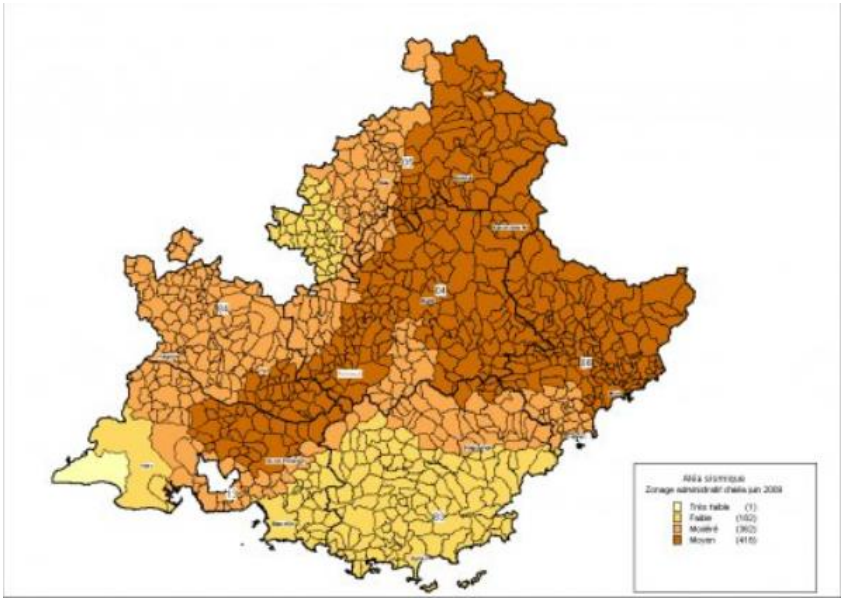


*Figure 56 - Zonage règlementaire du niveau de risque sismique en région PACA (Source : ORRM PACA)*

Les zones alpines (Briançonnais, Embrunnais, Ubaye, Mercantour), des Alpes-Maritimes au large de la Côte d'Azur (Mer Ligure) et des environs de Digne-les-Bains et de Castellane correspondent à des secteurs où la sismicité est plus fréquente ou de magnitude généralement plus élevée que dans le reste de la région PACA. La profondeur des séismes enregistrés en région PACA est en général comprise entre 5 km et 20 km. Il s'agit donc d'une sismicité superficielle, l'essentiel des ruptures sismiques étant initié dans la partie supérieure de la lithosphère.

Depuis janvier 2003, plusieurs milliers de petites secousses ont été enregistrées dans la région de la Haute Vallée de l'Ubaye. Leur magnitude n'a pas dépassé 3. Depuis quelques décennies, les Alpes-Maritimes et la Ligurie enregistrent un séisme de magnitude supérieure à 4,0 tous les 5 ou 6 ans. Le

dernier enregistré est celui du 2 septembre 2006, de magnitude 4,2, localisé dans l'arrière-pays de Vintimille.

Néanmoins, occasionnellement, cette sismicité peut être suffisamment violente pour devoir être prise en considération. C'est le cas notamment des 9 plus grands séismes répertoriés dans les Alpes-Maritimes :

- 1494 qui a touché la Vésubie à Lantosque, Roquebillière et Châteauneuf Villevieille
- 1564 à Valdeblore et l'Escarène
- 1644 à Châteauneuf Villevieille – Ces trois premiers séismes avaient une intensité de VIII
- 23 février 1887, magnitude 6,3 dans le pays niçois et mentonnais ;
- 11 juin 1909 : le tremblement de terre de Lambesc (Provence) qui a été ressenti jusque sur nos territoires
- 19 juillet 1963, en mer de Ligure, qui a été ressenti jusqu'à Châteauneuf d'Entraunes
- 26 décembre 1989, magnitude 4,3
- 21 avril 1995, magnitude 6 à Vintimille (Italie)
- 25 février 2001, magnitude 5,5 en Méditerranée

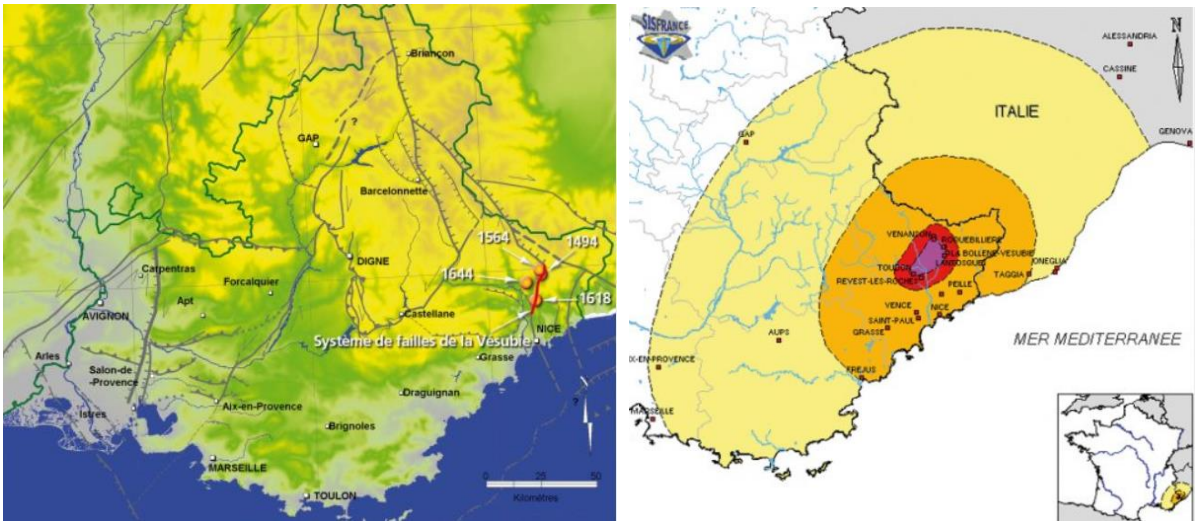



*Figure 57 - Les séismes historiques de forte intensité sur le haut pays niçois (à gauche) et l'intensité ressenti du séisme de 1644 (à droite) (Source : ORRM PACA)*

Dans l'histoire récente, seul un séisme de forte magnitude a marqué le territoire : celui du 23 février 1887, qui a provoqué des dégâts structurels sur des bâtiments à Breil-sur-Roya, Fontan et Saorge, et a causé de lourds dégâts et des victimes à Castillon et à Menton. Son épicentre est situé en mer, au large de San Remo et sa magnitude est estimée à 6,3 sur l'échelle de Richter, ce qui correspond à peu près au séisme d'Aquila (Italie, 2009). Le séisme a provoqué un tsunami ayant atteint par endroit 1m de hauteur.

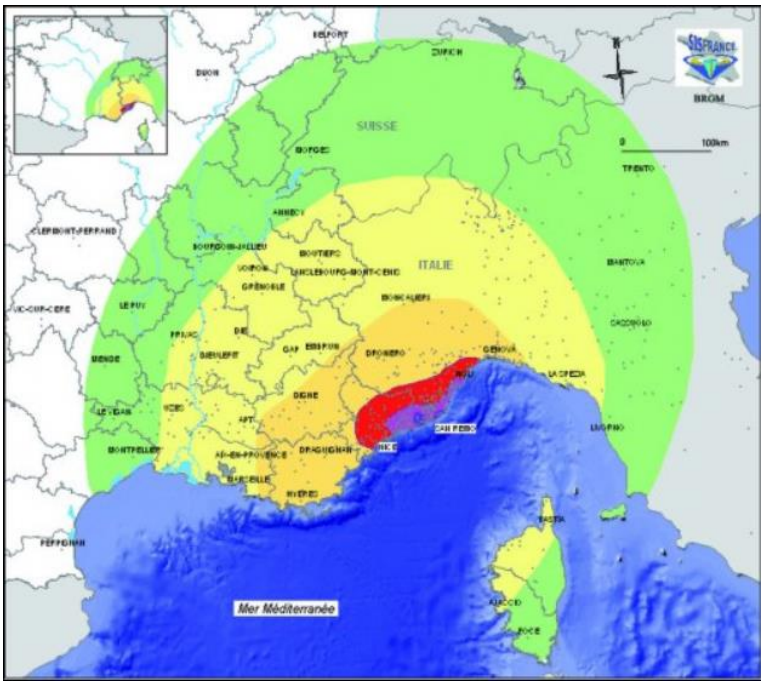



*Figure 58 - Séisme du 23 février 1887 : carte des intensités ressenties (Source : ORRM - BRGM, SisFrance, 2006)*

Le barrage des Mesches est situé sur la commune de Tende. Ayant été construit dans les années 1920, cet ouvrage n'est pas aux normes sismiques actuelles. Un risque de sur-aléa avec rupture de barrage est donc à envisager en cas de survenue d'un séisme. Si cet ouvrage venait à céder, l'ensemble des communes en aval de cet ouvrage, à savoir : Tende, Fontan, Saorge et Breil-sur-Roya, seraient alors concernées par une évacuation d'urgence. Pour cette raison, les élus sont aujourd'hui très préoccupés par une éventuelle rupture de barrage. Un travail d'anticipation en amont et d'intégration des cartes issues du plan particulier d'intervention du barrage dans les plans communaux de sauvegarde est à mener.

*Figure 59 - Barrage des Mesches à Tende*

En termes d'actions, la prévention du risque sismique se traduit par la mise en place d'une organisation de gestion de crise adaptée (identification des bâtiments parasismiques, des terrains dégagés, des héliports, du matériel nécessaire à la gestion de crise...). Elle peut également consister à mettre en place une instrumentation de suivi sismique, reliée au BCSF-RENASS (Bureau central et sismologie française - Réseau national de surveillance sismique), comme cela est le cas sur les communes de Menton et de Saorge.

**FOCUS HISTORIQUE : le séisme de 1887**

Le séisme qui a touché la Ligurie et les Alpes Maritimes, évènement majeur de 1887, a eu un fort impact sur la Rivera méditerranéenne transfrontalière avec l'Italie. Il a causé une dizaine de victimes côté français, mais près d'un millier côté italien, ainsi que de nombreux dommages sur les bâtiments, notamment à Menton et à Castillon.

Les informations concernant les conséquences du séisme dans la vallée de la Roya sont peu nombreuses car certaines communes de la Roya étaient alors italiennes. Les documents de référence se trouvent ainsi dans les archives de ce pays. Il est néanmoins fait mention de nombreuses maisons lézardées sur les communes de Breil-sur-Roya, Fontan et Saorge, notamment la chapelle de la Miséricorde de Breil-sur-Roya qui vit son fronton fissuré sur toute sa hauteur.

Selon le quotidien "l'Eclaireur de Nice" : "*un violent tremblement de terre a été ressenti mercredi matin à Saorge. La première secousse, de beaucoup la plus forte, a commencé à 5h50 et n'a pas duré moins de 20 secondes. A 6h précises, une nouvelle secousse d'une intensité moins grande mais beaucoup plus longue redoublait l'anxiété des habitants. Troisième secousse, plus faible à 6h10. On supposait tout fini et déjà on se félicitait entre voisins d'avoir échappé à ce danger d'autant plus terrible qu'il était imprévu, lorsqu'à 8h25 une quatrième secousse de peu de durée mais très intense, suivi d'une cinquième à 8h50, jetait de nouveau la panique au milieu de nous. Enfin sixième et dernière secousse à 12h25. […] Il n'y a pas eu d'accidents de personnes à déplorer, malgré que plusieurs maisons se soient lézardées, et qu'une pierre énorme ait roulé à quelques pas du village jusqu'au chemin, emportant tout sur son passage*."

A Menton, les habitations situées dans la vallée du Careï ont en majorité été détruites et les écuries menacent de s'effondrer. Il en est de même du dépôt des machines à la gare de Menton. Une faille est apparue sur toute la longueur de la rue Partouneaux et l'ensemble des villas de cette rue sont détruites. Une partie du cimetière surplombant la vieille ville a été désagrégée. "*La vieille ville, si on la compare aux quartiers du Careï, de la Gare, de la rue Partouneaux et des autres rues environnantes, a relativement peu souffert, bien que les dégâts soient encore très considérables. Les vieilles maisons séculaires serrées les unes contre les autres ont résisté tant bien que mal. Dans les vieux quartiers tout le désastre s'est pour ainsi dire concentré sur les deux églises. La grande coupole de la cathédrale s'est complètement effondrée, courant le maître-autel de ses décombres* (le vicaire et deux enfants de chœur s'en sont sortis de justesse). *A la chapelle des Pénitents blancs, la voûte tout entière s'est écoulée, l'accès de la chapelle est impraticable, il ne reste que les quatre murs et une toiture légère qui recouvrait la voûte*."

A Castillon, l'ensemble de la population a évacué le village car des pans de murs s'écroulent régulièrement. Le déblaiement, effectué par une section de 20 chasseurs à pied, est de fait dangereux. L'objectif principal des secours était d'évacuer rapidement des habitations les denrées alimentaires ou d'utilité immédiate car les *"pauvres concitoyens sont campés çà et là dans les montagnes, sans pain ni autre nourriture"*. Castillon est à rebâtir presque entièrement.

*Figure 60 : Dégâts du séisme de 1887 à Menton*

## 2.5. L'aléa avalanche

Des couloirs d'avalanche à enjeux ont été identifiés sur deux communes de la CARF, à savoir Tende et La Brigue. Les phénomènes avalancheux ont fait l'objet d'un arrêté de Catastrophe Naturelle pour chaque commune.

*Tableau 6 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle avalanche*

| Communes de la CARF concernées | Nombre d'arrêtés CATNAT pour avalanche |
|---|---|
| **La Brigue** | 1 |
| **Tende** | 1 |

La commune de Tende dispose d'un PPR avalanche, approuvé en 2005. Celui-ci a identifié 6 secteurs sensibles, à savoir :

### *Le lotissement de la Colombera*

L'avalanche de 1986 est le seul événement décrit précisément. Deux avalanches auraient atteint la route au cours du 20e siècle. Un tel événement aurait donc une période de retour inférieure à 100 ans. Cette avalanche pourrait se produire dès que la hauteur de neige avoisine les 1 mètre sur le haut du bassin versant ou même en deçà si des épisodes venteux accompagnent la chute de neige. Le lotissement de la Colombera, situé sur le cône de déjection de ce couloir est donc soumis au risque d'avalanche. Des protections ont été réalisées. Les secteurs qui ont été recouverts par l'avalanche de 1986 sont classés en aléa modéré au PPR afin de prendre en compte la protection assurée par les ouvrages.

### *Le hameau de Castérino*

Le hameau de Casterino, situé à 1550 mètres d'altitude connaît une influence alpine très marquée. Ainsi de fortes chutes de neige peuvent être observées, même tard dans la saison. De plus, les crêtes sont particulièrement exposées aux vents d'altitude. De nombreux sites avalancheux sont identifiés dans le PPR, notamment, en rive gauche : plan d'Arreil, vallon de Cardon (3 avalanches au cours du 20e siècle, dont deux ont atteint le vallon de Casterine en contre-bas), le Millome ; et en rive droite : le versant est du mont Paracouerte (4 avalanches au cours du 20e siècle), le secteur de la Jasse de l'Angelière, le couloir du Riou blanc (1 maison emportée en 1972), le versant nord-est de la cime du Plan Tendasque (1 maison détruite en 1972), le versant est de la cime du Plan Tendasque.

### *Le secteur du lac de Castérino*

Les sites avalancheux en rives droite et gauche de la Castérine sont : versant est de la Roca Cuna, Plan Tendasque (8 avalanches au 20e siècle dont celle de 1972 qui détruisit la cabane proche du barrage), versant ouest du Pont Agnelet.

### *Le lac des Mesches*

En 1915, une avalanche a enseveli, à Mesce (actuel Mesches) une baraque d'ouvriers qui construisaient le barrage, faisant 15 morts. 300 ouvriers ont été envoyés immédiatement sur les lieux, mais la quantité de neige présente sur les lieux a rendu les accès et travaux de déblaiement particulièrement difficile.

### *Le vallon de la Minière*

Ce site a été exploité jusqu'en 1937, date de fermeture de la mine. Un hameau s'y est développé en aval du lac de la Minière. Les sites avalancheux se situent en rives droite et gauche du torrent de l'Enfer : gias inférieur du Vioré, au droit du lac de la Minière, secteur de la colonie de vacances (5 avalanches au cours du 20e siècle, avec à chaque fois des bâtiments détruits), vallon du Gias du Taupé, couloir dominant le hameau de la Minière (ouvrages déflecteurs encore en place).

*Tableau 7 - Avalanches secteur de la colonie de vacances sur le vallon de l'Enfer à Tende*

| Date | Source | Elément |
|---|---|---|
| vers 1920 | Témoignages | Un bâtiment est détruit au bord de la rivière. |
| deuxième guerre mondiale | Témoignages | Une écurie est rasée à l'emplacement de l'actuel parking de la colonie faisant plusieurs victimes parmi les militaires. |
| Vers 1986 | Témoignages | Le terrain de basket à l'emplacement de l'actuel parking de la colonie est atteint par l'avalanche, il est dégradé en partie. |
| Vers 1990 | Témoignages | Le bâtiment de la colonie est plâtré par la neige transportée par l'aérosol et des pièces sont envahies par la neige. |
| 1997 | Témoignages | Le bâtiment de la colonie est plâtré par la neige transportée par l'aérosol et des pièces sont envahies par la neige. |

### *Le quartier de Viévola*

Les sites avalancheux menaçants sont situés à l'ouest du quartier : versant est de la Cime de Bouscaye (11 avalanches au cours du 20e siècle, mais aucune dommageable), versant est du mont Chajol (9 avalanches, aucune dommageable).

*Figure 61 - Avalanche près de Tende, hameau de Ciagé (à gauche, 1986 – ONF-RTM) ; Arbres emportés par l'avalanche du Mont Chajol, vallée de Casterino, commune de Tende (à droite, 1972 – ONF-RTM)*

La commune de La Brigue dispose quant à elle d'un PPR multirisques tenant compte des phénomènes avalancheux, approuvé en 2012. L'étude approfondie des documents bibliographiques et des témoignages a permis de recenser une quinzaine d'événements principaux à La Brigue, dont 5 concernent des événements avalancheux.

*Tableau 8 - Evénements avalancheux majeurs identifiés sur La Brigue*

| Date | Localisation du phénomène | Dégâts relevés et commentaires |
|---|---|---|
| | Avalanches dans les vallons de :<br>-Ciappe (site CLPA n°3)<br>- Fraire<br>- Bergerie de Coro (site CLPA n°12) | Vallon du Ciappe: zone d'arrêt à proximité d'une propriété<br>Vallon de Fraire : l'avalanche a traversé la route<br>Vallon de Coro : l'avalanche a endommagé la ferme |
| 22 février 2004 | Avalanches dans les vallons de :<br>- Cravirola (site CLPA n° 13 et EPA n°2)<br>- Sibayre (site CLPA n° 14 et EPA n°3) | - |
| 31 janvier 2006 | Avalanches dans les vallons de :<br>- Bon pertus<br>- Groa (site EPA n°9)<br>- Touana | - |
| | Avalanches dans les vallons de :<br>-Ciappe (site CLPA n°3)<br>- Fraire<br>- Bergerie de Coro (site CLPA n°12) | Vallon du Ciappe: zone d'arrêt à proximité d'une propriété<br>Vallon de Fraire : l'avalanche a traversé la route<br>Vallon de Coro : l'avalanche a endommagé la ferme |
| 22 février 2004 | Avalanches dans les vallons de :<br>- Cravirola (site CLPA n° 13 et EPA n°2)<br>- Sibayre (site CLPA n° 14 et EPA n°3) | - |
| 31 janvier 2006 | Avalanches dans les vallons de :<br>- Bon pertus<br>- Groa (site EPA n°9)<br>- Touana | - |

Le PPR recense 5 secteurs à risques, menaçant des enjeux anthropiques (bâtis, routes, réseaux...), comprenant :

### *Le vallon de Coro, ferme de Cravirola*

En janvier 1986, une avalanche s'est écoulée dans ce couloir étroit. La zone de départ était située au niveau de la bergerie de Coro (1500 m) et la zone d'arrêt dans le vallon de Cravirola (1250 m). L'écoulement neigeux avait endommagé la partie de la ferme de Cravirola la plus proche du talweg. Actuellement le couloir est reboisé mais des phénomènes avalancheux sont susceptibles de se produire lors de fortes conditions d'enneigement.

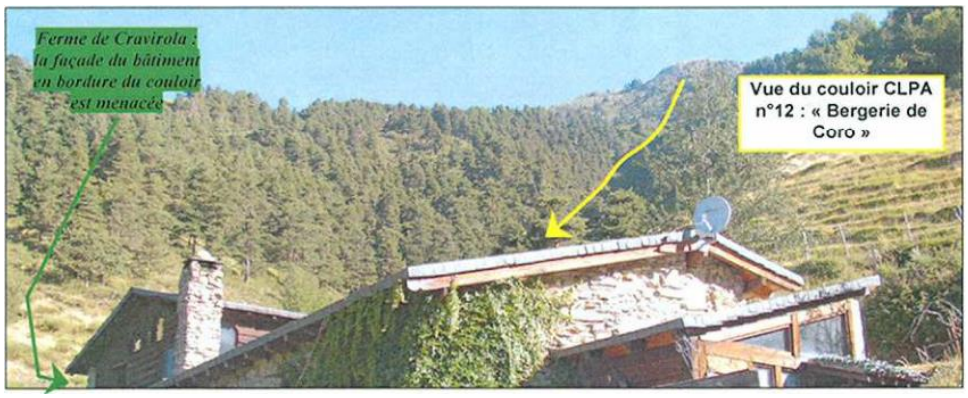



*Figure 62 - Vue du couloir d'avalanches du vallon de Coro, ferme de Cravirola à La Brigue*

### *Les vallons de Cravirola-Sibayre*

Des écoulements neigeux se sont produits une vingtaine de fois en 50 ans dans ces vallons. En 1972, une avalanche provenant des cimes transfrontalières (2100 m) s'est canalisée jusque dans le bas du vallon de Cravirola. Le dépôt a été observé à la hauteur du parking de Bens (1050 m), avec plus de 5 m d'épaisseur. Une avalanche provenant du vallon de Sybayre avait également rejoint ce dépôt. Les bordures du vallon, où se situent deux habitations et la zone du parking demeurent menacés par ces écoulements.

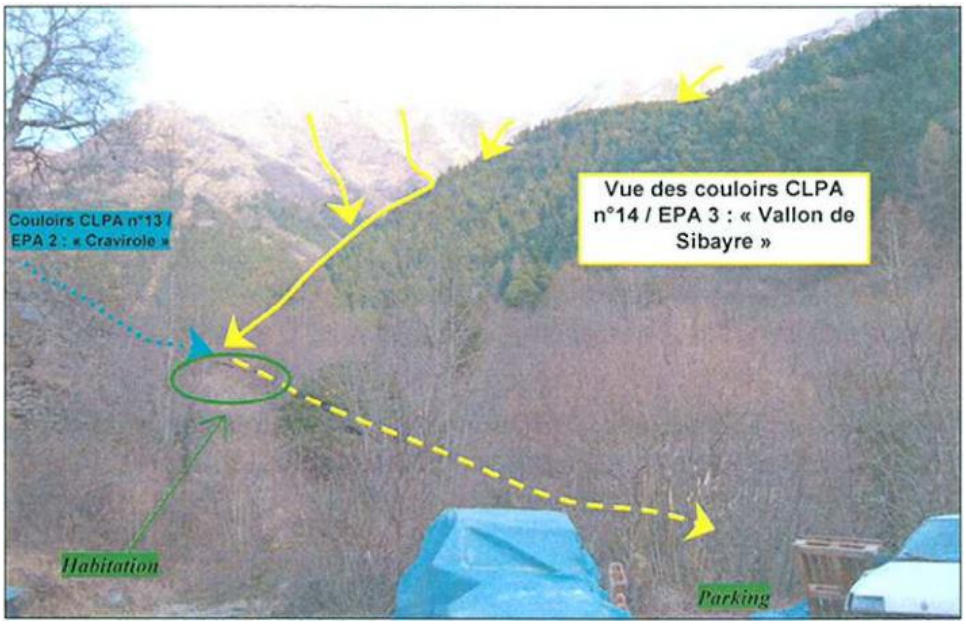



*Figure 63 - Vue du couloir d'avalanches du vallon de Sibayre, zone du parking de Bens haut*

### *Le vallon de Boselia*

En janvier 1986, une maison et une grange ainsi que des biens agricoles (1100 m) ont été détruits par une avalanche. Cette dernière est partie du mont Bergiorin (1670 m), a dévalé et s'est arrêtée à la côte de 900 m. A ce niveau, les pentes sont très peu boisées et des écoulements sont susceptibles de se produire lors de conditions d'enneigement exceptionnelles. Des bâtiments récents ont été construits sur les zones de crêtes entre les couloirs avalancheux.

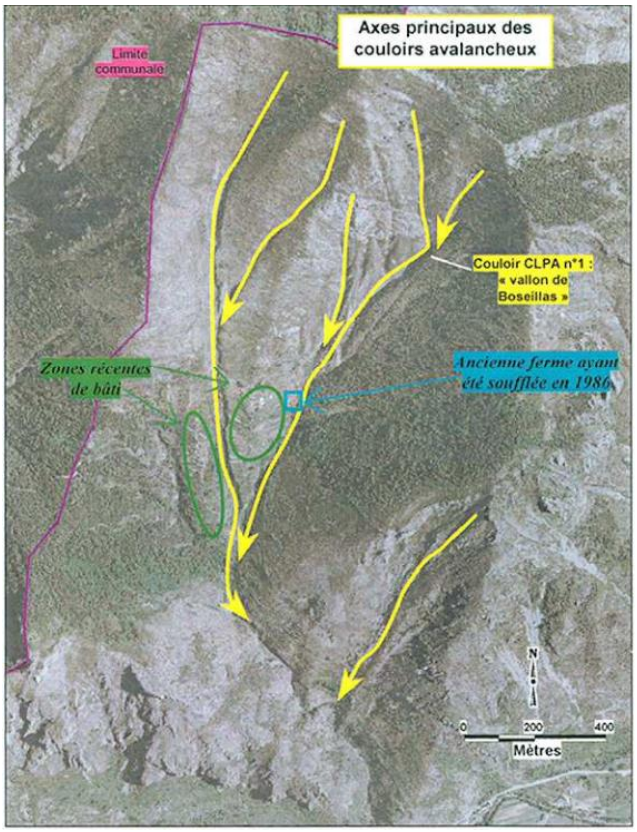



*Figure 64 - Localisation des problématiques d'avalanches au niveau du secteur de Bosélia à La Brigue*

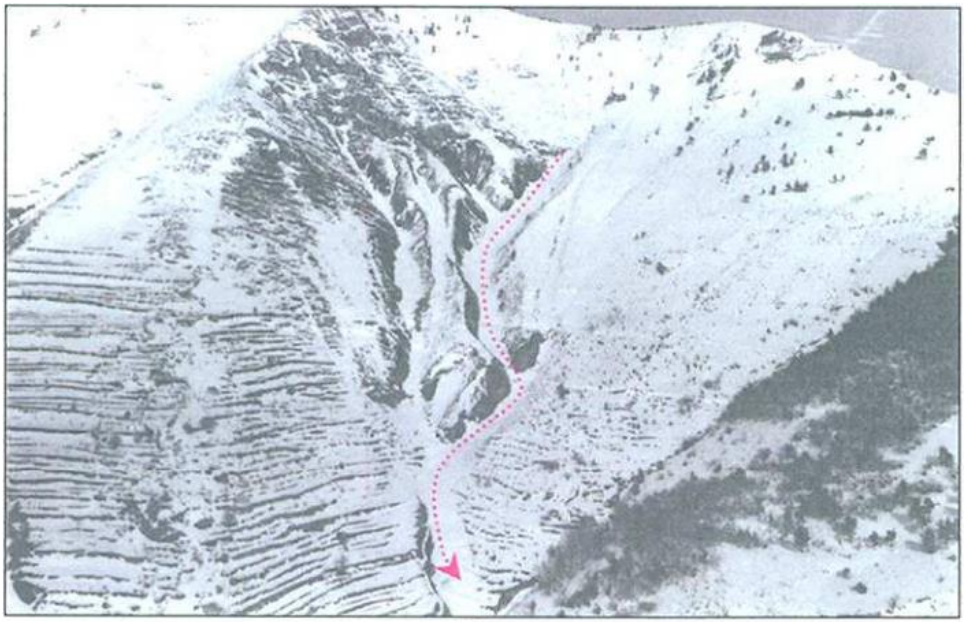


*Figure 65 - Couloir CLPA n°1 du vallon de Bosélia à La Brigue*

### *Le vallon de Lani*

En janvier 1986, une avalanche provenant des cimes Lardères (1540 m) avait dévalé le couloir jusqu'à la côte 850 m. Elle avait couché des trembles à 200 m environ à l'amont des premières habitations. Dans le versant, les pentes sont très peu boisées et des écoulements neigeux sont susceptibles de se produire lors de conditions d'enneigement exceptionnelles. Des zones bâties se situent plus à l'aval sur le cône de déjection du vallon de Lani.

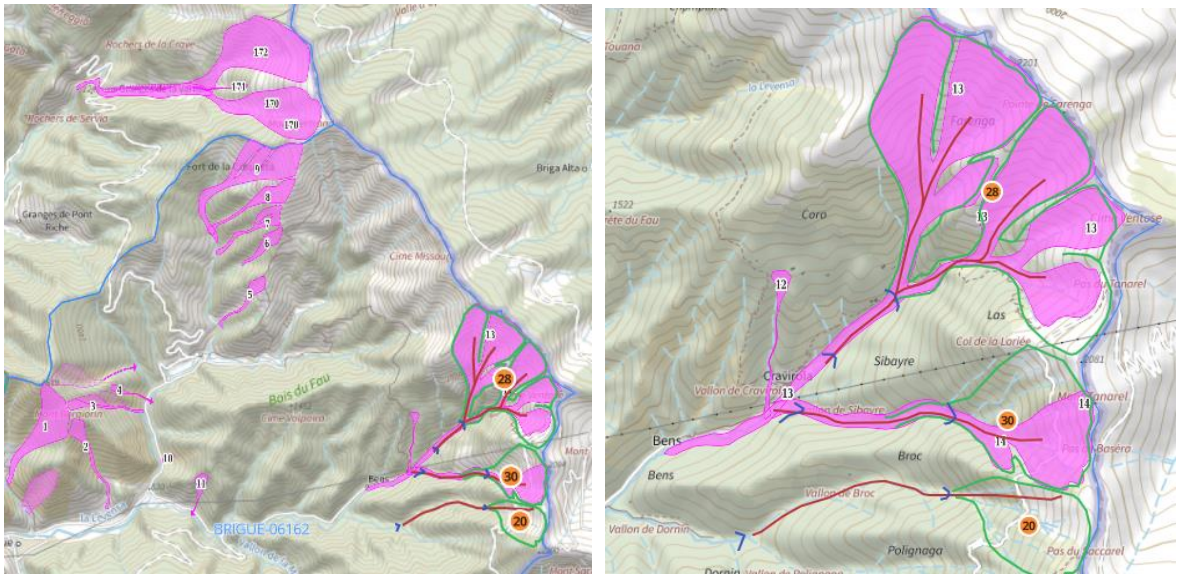
### *Le vallon de Ciappe*

Une avalanche provenant du haut du vallon (1565 m) avait dévalé le couloir jusqu'à la côte 900 m. Elle avait terminé sa course à proximité de la propriété où se trouve actuellement un habitat temporaire. Dans le versant supérieur, les pentes sont partiellement boisées et des écoulements neigeux sont susceptibles de se produire lors de conditions d'enneigement exceptionnelles.

Ainsi, la commune de Tende est la plus concernée par le risque d'avalanches, avec 4 évènements historiques mortels survenus au cours des derniers siècles. Seuls des dégâts matériels (destruction de bâti et de biens agricoles) ont été observés à La Brigue par le passé. Les évènements marquants survenus sur la commune sont tous datés d'avant 1990.

Le site internet map.avalanches.fr recense cartographiquement l'ensemble des enquêtes permanentes sur les avalanches (EPA) ainsi que les cartes de localisation des phénomènes avalancheux (CLPA) du massif alpin français. La CLPA est un inventaire des avalanches connues, ayant laissé des traces confirmées ou observées soit par photo-interprétation, soit par enquête de terrain. L'EPA recueille les principaux paramètres de chaque événement (météorologie, dimensions...). Il donne des indications sur la fréquence de manifestations des différentes avalanches.

<u>Sur la Brigue :</u>



Sur Tende :

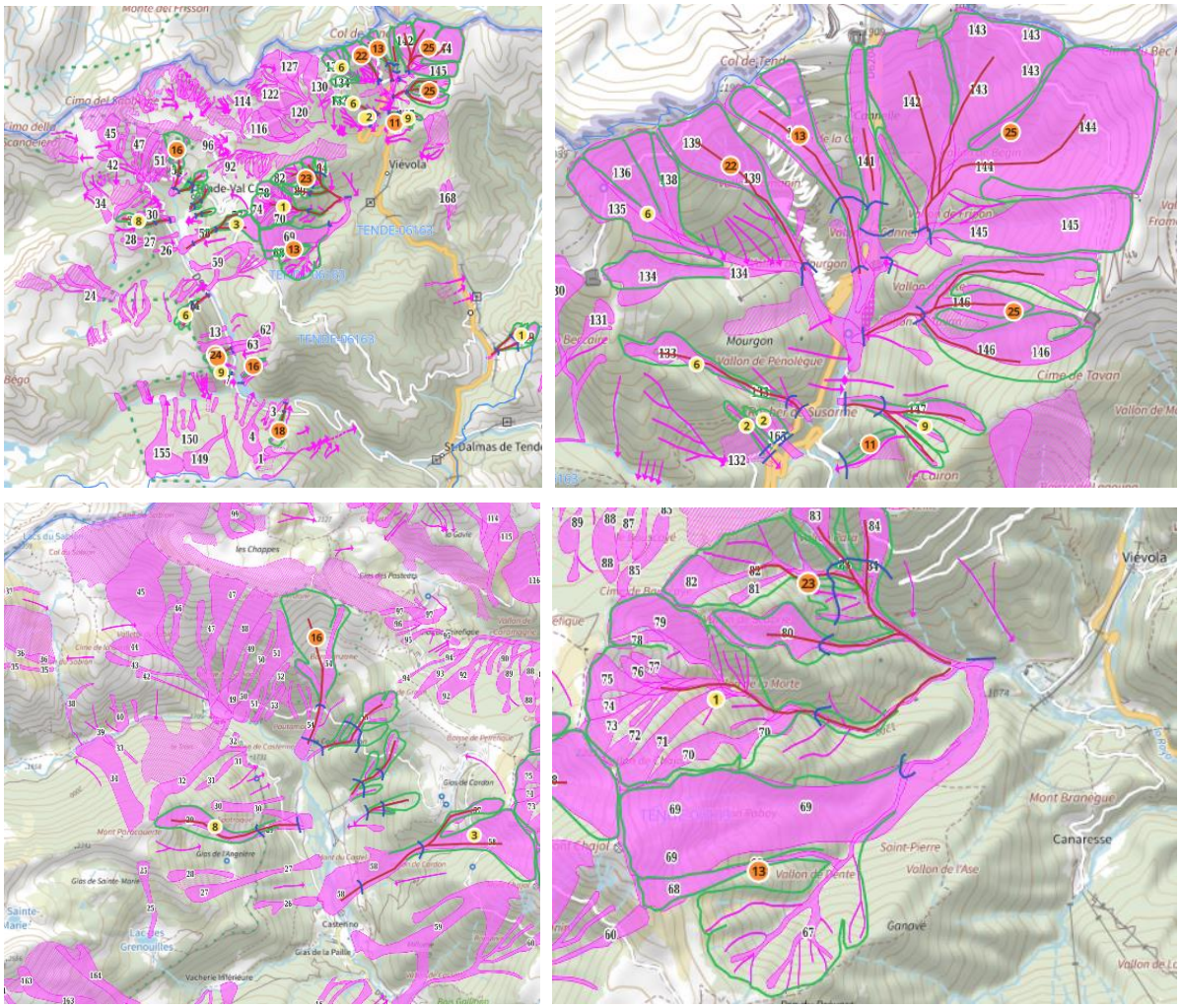



*Figure 66 - En haut : vue globale de Tende (à gauche) ; col de Tende (à droite) ; En bas : Casterino (à gauche) ; vallon de Morte (à droite)*

Selon les élus communaux, le risque ne serait plus aussi préoccupant qu'à l'époque, ce en raison de la délocalisation de la plupart des enjeux exposés, et du réchauffement climatique qui limite les cumuls de neige importants, propices à la survenue d'épisodes avalancheux. Cependant, une réflexion d'ensemble reste à mettre en place sur le secteur de Castérino à Tende, encore soumis à un risque d'avalanche.

## 2.6. L'aléa incendie, feux de forêts

Recouvert à 49,4 % de forêts et 44,5 % de milieux semi-naturels (pelouses et pâturages, landes, maquis, roches…), le territoire de la CARF est exposé dans son ensemble à un aléa feu de forêt relativement fort.

Concernant la répartition des essences, une dominante de forêts de conifères et de pelouse/pâturages est identifiée sur la moitié nord du territoire et des forêts de feuillus et mélangées sont présentes sur la moitié sud.

### *2.6.1. Le plan départemental de protection de la forêt contre les incendies (PDPFCI 06)*

Un plan départemental de protection de la forêt contre les incendies (PDPFCI) a été validé en 2009 et mis à jour en 2019. Ce plan prévoit un certain nombre d'actions réparties selon 4 axes de travail et réparties selon 8 secteurs géographiques.

- Axe 1 : connaître le risque, réduire la vulnérabilité et agir sur les causes de départ de feu ;
- Axe 2 : aménager les massifs pour faciliter la prévention et la lutte ;
- Axe 3 : organiser la surveillance et la lutte
- Axe 4 : suivre l'application du PDPFCI

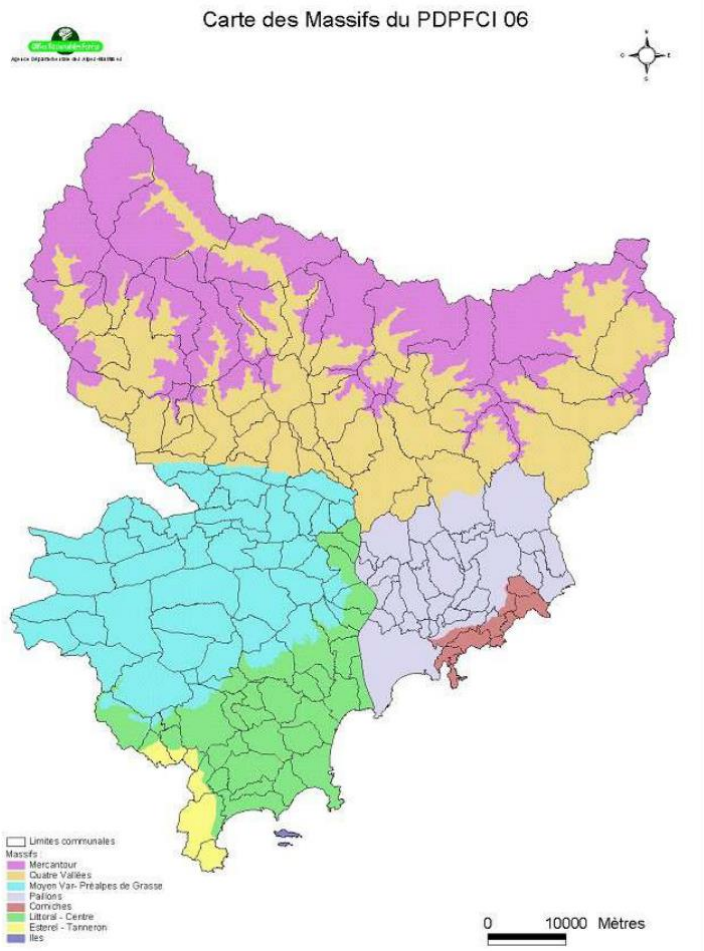



*Figure 67 - Carte des massifs du PDPFCI 06*

Les communes de la CARF sont réparties sur les massifs suivants auxquels des stratégies différentes de lutte contre les incendies ont été développées :

### *Mercantour*

Ce massif est relativement peu touché par les incendies et seulement en hiver, les causes les plus fréquentes sont la foudre et le feu pastoral. L'aléa, tout comme les enjeux, reste faible les surfaces touchées peu étendues, les feux d'hiver sont peu virulents du fait de l'altitude élevée et de la végétation rase de ce secteur.

La stratégie de lutte à utiliser est, lorsque le feu est déclaré, de favoriser l'accès aux secours en crête pour l'y fixer tout en pratiquant l'utilisation du feu tactique sur les flancs si nécessaire. Lorsque le sinistre est déclaré, le temps d'arrivée des secours peut être long (>1h). Ce délai s'explique par des difficultés d'acheminement des secours. Il faut aussi noter que l'accès aux équipements de protection et de lutte et leur utilisation peut être parfois limité par les conditions propres à la saison hivernale : verglas, neige, gel.

Pour limiter le développement en nombre et surface des incendies, seule la pratique du brûlage dirigé semble appropriée à ce secteur, y compris en zone centrale du Parc National du Mercantour.

### *Quatre Vallées*

Les vallées du Haut-Var, de la Tinée, de la Vésubie et de la Roya sont intégrées à ce découpage. Ce massif est nettement plus concerné par les feux de forêt que le précédent, ils ne sont plus seulement hivernaux : les feux d'été sont parfois présents. Bien que les causes soient similaires pour les plus fréquentes, l'aléa est plus fort, les surfaces parcourues plus grandes et le nombre de départs plus important, l'équipement est ici plus important : plus de points d'eau et plus de pistes et de liaison.

Les enjeux de protection des personnes et des biens sont très limités. La stratégie de lutte repose essentiellement sur les moyens aériens et les moyens de type "commando feux de forêt".

### *Paillons*

Ce massif est l'un des plus touchés par les feux de forêts. La majorité de ceux-ci sont en période estivale, mais les incendies en période hivernale ne sont pas rares pour autant. Ce problème de feux est accentué par des pentes souvent fortes, une végétation d'essences pyrophytes souvent accompagnées par des ligneux bas denses et des broussailles qui permettent le passage à la propagation des flammes dans toutes les strates végétales, à grande vitesse et avec un fort rayonnement. Également, les accès difficiles empêchent ou retardent les interventions terrestres.

Le principal problème de ce massif, en plus de l'embroussaillement généralisé, est le mitage de l'habitat dans les zones naturelles, un débroussaillement règlementaire trop peu souvent appliqué, ce qui oblige les secours à protéger les personnes et les biens ainsi exposés, au détriment de la lutte du front de feu qui peut alors se développer. Le risque de feu périurbain y est très fort.

Les voiries sont peu nombreuses, de gabarit faible et généralement en crête ou en fond de vallon, trop rarement en transversales inter-vallons.

Ainsi, la stratégie de lutte est fortement marquée par la nécessité de protection rapprochée des personnes et des biens.

### *Corniches*

Ce massif est caractérisé par des pentes très fortes (falaises), un habitat très dense, un aléa fort, des infrastructures routières assez bonnes malgré un problème important lié à leur sur fréquentation aux heures de pointe et en saison estivale qui peut entraîner des bouchons importants, une paralysie totale des flux circulatoires et donc gêner la progression des secours par ces mêmes voies d'accès.

On observe une majorité de feux d'été, en provenance de l'urbanisation se trouvant au pied de ces reliefs rocheux avec des accès difficiles très difficiles. Le risque de feu périurbain est très fort.

Les entrées maritimes au niveau de l'aérologie sont tout de même propices à une bonne humidité de l'air et donc de la végétation.

### 2.6.2. Les moyens de prévention et de lutte contre les incendies

#### *Les obligations légales de débroussaillement (OLD)*

Le PDPFCI 06 identifie 6 actions de débroussaillement obligatoire mais l'absence d'objectifs précis rend leur appréciation difficile.

L'arrêté préfectoral n° 2014-452 du 10 juin 2014 portant règlement permanent du débroussaillement obligatoire et du maintien et état débroussaillé dans le département a été révisé. Il décline les modalités d'application des OLD.

Concernant les habitations et installations, un plan d'actions visant à la réalisation conforme des OLD a été lancé en 2017 par le Préfet, visant à impliquer les maires, renforcer les contrôles pour obtenir une meilleure conformité vis-à-vis de la règlementation. La responsabilité du débroussaillement obligatoire des infrastructures des grands linéaires incombe aux gestionnaires. Les principaux concernés sont :

- Voirie : Département des Alpes-Maritimes, Vinci Autoroutes ;
- Électricité : Réseau de transport d'électricité (RTE), Enedis ;
- Voies ferrées : SNCF Réseaux, Chemins de fer de Provence (CFP).

Le débroussaillement des grands linéaires est un élément clé dans la mesure où il permet de déconnecter le risque d'éclosion des massifs forestiers.

#### *Les équipements de défense des forêts contre l'incendie*

Les effectifs de Forestiers Sapeurs du Département ou des Auxiliaires de Protection de la Forêt Méditerranéenne (APFM) de l'ONF sont stables voire en légère baisse.

Les vigies Cabris et Mont-Vial, armées par le département sont opérationnelles. Mont-Vial dispose d'un logement et Cabris dispose d'une caravane installée chaque année par les Forestiers Sapeurs et les APFM.

La base des hélicoptères bombardiers d'eau (HBE) est située à Valbonne, localisation globalement satisfaisante. Elle implique cependant des interventions relativement longues sur l'est du département. Une solution proposée par le SDIS mais pas encore mise en place consisterait à déplacer un appareil à Levens.

La mise aux normes des équipements DFCI se heurte à l'évolution des normes elles-mêmes qui ont été revues en 2014 suite à la diffusion du Guide Zonal des Equipements. Un travail de requalification des pistes en fonction de leur catégorie définie dans ce guide selon la présence d'impasse de place de retournement, de places de croisement, a été effectué en 2017.

La création de 14 pistes de liaison était prévue dans le premier PDPFCI. Au total 3 ont été réalisées.

La signalétique des équipements DFCI est satisfaisante sur l'ensemble des ouvrages entretenus par le Département. La base de données cartographique, ou BD-DFCI, est coordonnée par l'ONF et administrée par le SDIS. Elle est la copropriété de l'Etat, du SDIS, de l'ONF et du Département. La mise à jour est régulière en lien avec l'entente pour la Foret méditerranéenne qui coordonne l'ensemble des BD départementales à l'échelle de la Zone Sud.

### 2.6.3. Le risque d'incendie sur le territoire des communes de la CARF

Sur le territoire de la CARF, seule Menton a un plan de prévention des risques incendies de forêt (PPRIF) prescrit. Aucune autre commune n'a de PPRIF prescrit ou approuvé.

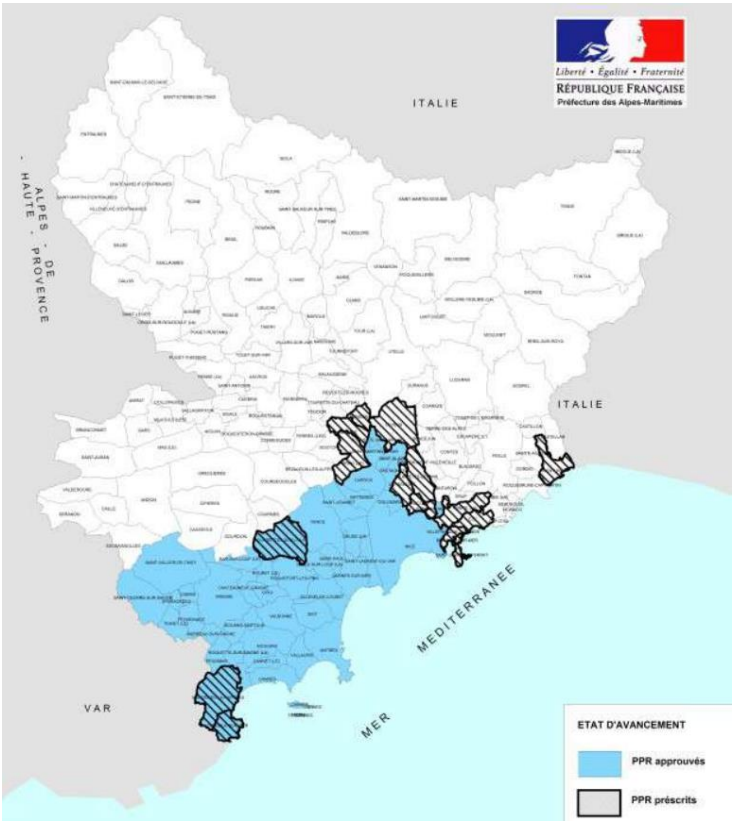



*Figure 68 - Avancement des plans de préventions incendies de forêts dans les Alpes-Maritimes en février 2017 (Source : DDTM)*

La difficulté d'accès aux parcelles forestières constitue le principal facteur de risque en cas de départ de feu, ce, en raison de voiries inexistantes, sous-dimensionnées et/ou de la pente. La commune de la Turbie a largement fait part de cette problématique : les quartiers du Gayan, de la Cruella et des Serriers sont en effet desservis par une voirie trop étroite pour permettre l'accès aux véhicules de secours, et le chemin des Révoires (quartier du Sotto Baou) est quant à lui inaccessible car très pentu et sans voirie.

Le tableau ci-dessus recense les feux de forêt d'une superficie supérieure à 50 hectares brûlés survenus au cours des 20 dernières années sur le territoire de la CARF (données extraites de la base de données Prométhée) :

*Tableau 9 - Plus grands feux de forêts (en superficie) recensés sur le territoire de la CARF (Source : BD Prométhée)*

| Année | Commune | Lieu-dit | Surface parcourue (ha) |
|---|---|---|---|
| 2002 | Saorge | CERIANE/ABRIGASSO | 226 |
| 2003 | Breil-sur-Roya | Cotte | 73 |
| 2005 | Tende | Rabine | 57,7 |
| 2007 | Roquebrune-Cap-Martin | Fenouil | 52 |
| 2011 | Breil-sur-Roya | Col de Brouis | 90,4 |
| 2015 | Menton | Maglioc | 126,6 |
| 2016 | Breil-sur-Roya | ZUCCAIROS | 101,5 |
| 2019 | Fontan | LA CRETE DE CORVO | 180 |
| 2019 | Saorge | LA BARAGNE | 110 |

Selon les données de la base Prométhée, les communes de la CARF ayant connu le plus grand nombre d'incendies sont Breil-sur-Roya (21 pour 203 ha incendiés), La Brigue (14 87 ha incendiés), et Sospel (14 pour 4 ha incendiés).

Toujours selon la base de données, une tendance à la baisse de l'origine des feux estivaux est observée sur les Alpes-Maritimes. Une des raisons est la plus grande proportion de feux signalés en premier au centre de traitement des appels (CTA), le taux d'équipement des individus en téléphone mobile ayant considérablement augmenté depuis 1999. L'ensemble de la réussite de la surveillance estivale et de la prévention en général, ne peut s'apprécier par le seul nombre de feux et la surface brûlée contenue par rapport aux risques.

Le nombre de patrouilles forestières est passé de 24 en 2008 à 16 en 2018, 12 étant assurées par le Département (via Force 06) et 4 par l'ONF. Cette baisse ne s'est pas accompagnée d'une perte d'efficacité car en parallèle le dispositif a été optimisé.

La gestion des équipements DFCI (entretien, sécurisation) est une problématique importante dans la prévention et la lutte contre les incendies de forêts. Sur les communes de la CARF, le PDPFCI 06 identifie la création d'une citerne HBE sur la commune de Castellar. Les communes du secteur Corniches sont bien équipées et ne nécessitent aucun autre aménagement. Le même constat est fait sur les secteurs Mercantour et Quatre Vallées.

Les comités communaux feux de forêts (CCFF) et les réserves communales de sécurité civile (RCSC) ont un rôle de surveillance, de sensibilisation et de prévention. Ils sont animés par des bénévoles, soucieux de la protection de la forêt et des enjeux humains, sous la responsabilité du maire. Ils n'ont pas vocation à intervenir sur feu, mais peuvent être utilisés en situation de crise sous l'autorité du directeur des opérations de secours, en accord avec le commandant des opérations de secours. Sur le territoire de la CARF, Castillon, Castellar et La Turbie ont une RCSC. D'autres communes ont la volonté d'en développer.

## 2.7. L'impact du changement climatique sur le territoire

Le réchauffement climatique est particulièrement marqué dans les régions alpines. En raison de la hausse des températures, les cumuls de neige sont dans l'ensemble moins importants d'année en année. Les communes de la CARF se sentent donc moins concernées par le risque avalanche sur le long-terme.

En revanche, le réchauffement de l'atmosphère augmente la capacité de stockage de l'humidité. Une survenue plus fréquente des évènements météorologiques intenses voire extrêmes est donc à craindre. Un épisode pluviométrique extrême a été l'élément déclencheur de la crue centennale qui s'est produite sur le bassin de la Roya en octobre 2020. Ce même type d'évènement sera amené à se reproduire plus fréquemment à l'échelle du département des Alpes-Maritimes dans les prochaines décennies. En effet, selon le rapport de l'ONEREC, une tendance statistique générale à la hausse est observée en termes de fréquence et d'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes en France. Ceci laisse donc présager davantage d'épisodes de l'ampleur de la tempête Alex dans les années à venir.

De même, les pluies intenses sont à l'origine d'inondations par ruissellement en zone urbaine, ce qui constitue également une autre forme de risques liés à l'eau pour les communes littorales très bétonisées/urbanisées.

En parallèle, les sécheresses estivales intenses, de plus en plus récurrentes, sont à même de favoriser des départs de feux de forêt.

# 3. Des enjeux exposés parfois complexes à protéger

## 3.1. Un bâti hétérogène et vulnérable

### *3.1.1. Les centres urbains et la zone littorale*

Les centres urbains et les bourgs ruraux peuvent être exposés à un risque d'effondrement en cas de séisme ou en raison de la géologie du site sur lequel ils ont été construits.

Le centre-bourg de Breil-sur-Roya ou de Sospel repose sur une lithologie dissoluble : le gypse. Les villages présentent alors des problématiques d'affaissement et d'effondrement de cavités, comme en témoignent les bâtiments fissurés.

De la même sorte, le quartier de Saint-Joseph, situé à Saorge, a été construit sur une nappe souterraine, ce qui déstabilise le terrain.

La majorité voire la quasi-totalité des bâtiments ne sont pas parasismiques, et sont donc vulnérables en cas de survenue d'un séisme de forte intensité. C'est le cas sur la majorité des communes de la CARF.

D'autre part, les ouvrages à proximité directe des cours d'eau sont exposés au risque d'inondation et d'érosion. Par affouillement des berges, l'eau peut creuser sous les fondations du bâti et provoquer des désordres d'ordre structurels, telles que des fissures, sur celui-ci, voire même causer son effondrement.

La zone littorale est très urbanisée et entourée de vallons secs. Les communes littorales sont de ce fait fortement exposées au risque d'inondations par ruissellement, dès lors que des précipitations abondantes touchent le sol. Ce phénomène est rendu d'autant plus complexe en raison de la lithologie du sous-sol. En effet, les côtiers mentonnais sont de nature karstique, ce qui rend difficile la compréhension des réseaux de ruissellement et l'identification de leurs résurgences. Il est donc compliqué d'anticiper le risque d'inondation et d'adopter des mesures adéquates à l'échelle de la commune pour lutter contre ce phénomène en cas de fortes intempéries.

*Figure 69 : Bâti endommagé par la tempête Alex, en rive droite de la Roya à Fontan*

### 3.1.2. Habitat résidentiel diffus et propriétés isolées

Dans le cas des communes rurales à habitat dispersé, la manière de protéger et prévenir les habitants au cas par cas pose question. En effet, en cas de survenue d'un évènement et de rupture des réseaux, les maisons isolées se retrouvent livrées à elles-mêmes, sans moyen de communication avec l'extérieur. Cette problématique a notamment été évoquée par la commune de La Brigue, certaines habitations se trouvant à l'extérieur du village. De même, le retour d'expérience de la tempête Alex à Fontan a souligné que la communication entre les personnes d'une même commune était difficile en cas de coupure des moyens usuels (réseaux téléphoniques et internet).

De plus, les actions structurelles de prévention peuvent très vite s'avérer onéreux au vu des enjeux protégés. La question de la rentabilité se pose. C'est pourquoi, dans le cadre des stratégies d'aménagement GEMAPI de reconstruction post-Alex, les quartiers et centre-bourg sont protégés, alors que certains bâtis isolés ont été rachetés par le FPRNM et détruits par la suite.

### 3.1.3. Les établissements recevant du public (ERP) et les activités économiques

Un certain nombre de services et d'infrastructures ont un rôle à jouer pendant la gestion de crise et après coup : services publics, établissements de santé, services de secours, forces de l'ordre… Du fait du service qu'ils rendent et le type de population accueillie, ces enjeux sont considérés comme sensibles et donc prioritaires vis-à-vis des risques naturels.

Sur le territoire de la CARF, différents bâtiments sont exposés aux aléas mouvements de terrain et/ou inondation. On dénombre ainsi 4 établissements de santé (comprenant le centre de rééducation cardiorespiratoire de Gorbio et le centre médico-social de Breil-sur-Roya, tous deux situés en zone rouge sur le PPR mouvement de terrain), 6 collèges, 6 casernes de pompiers, 1 maison de retraite et 3 établissements culturels comprenant le musée des merveilles de Tende. Deux gendarmeries sont également exposées au risque d'inondation, en raison de leur emplacement dans le lit majeur des cours d'eau. Enfin, de nombreuses infrastructures routières (tunnels, hangars, centre d'exploitation routière…) sont fortement exposés à ces deux types d'aléas.

Concernant les activités économiques, 3 zones d'activités sont exposées, celles de Fontan a quant à elle été fortement impactée par la tempête Alex, l'usine hydroélectrique des Mesches à Tende exposée à plusieurs aléas dont l'avalanche, 1 espace d'activité à Castellar « Le Careï Est » qui regroupe près de 170 emplois, ainsi que 10 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

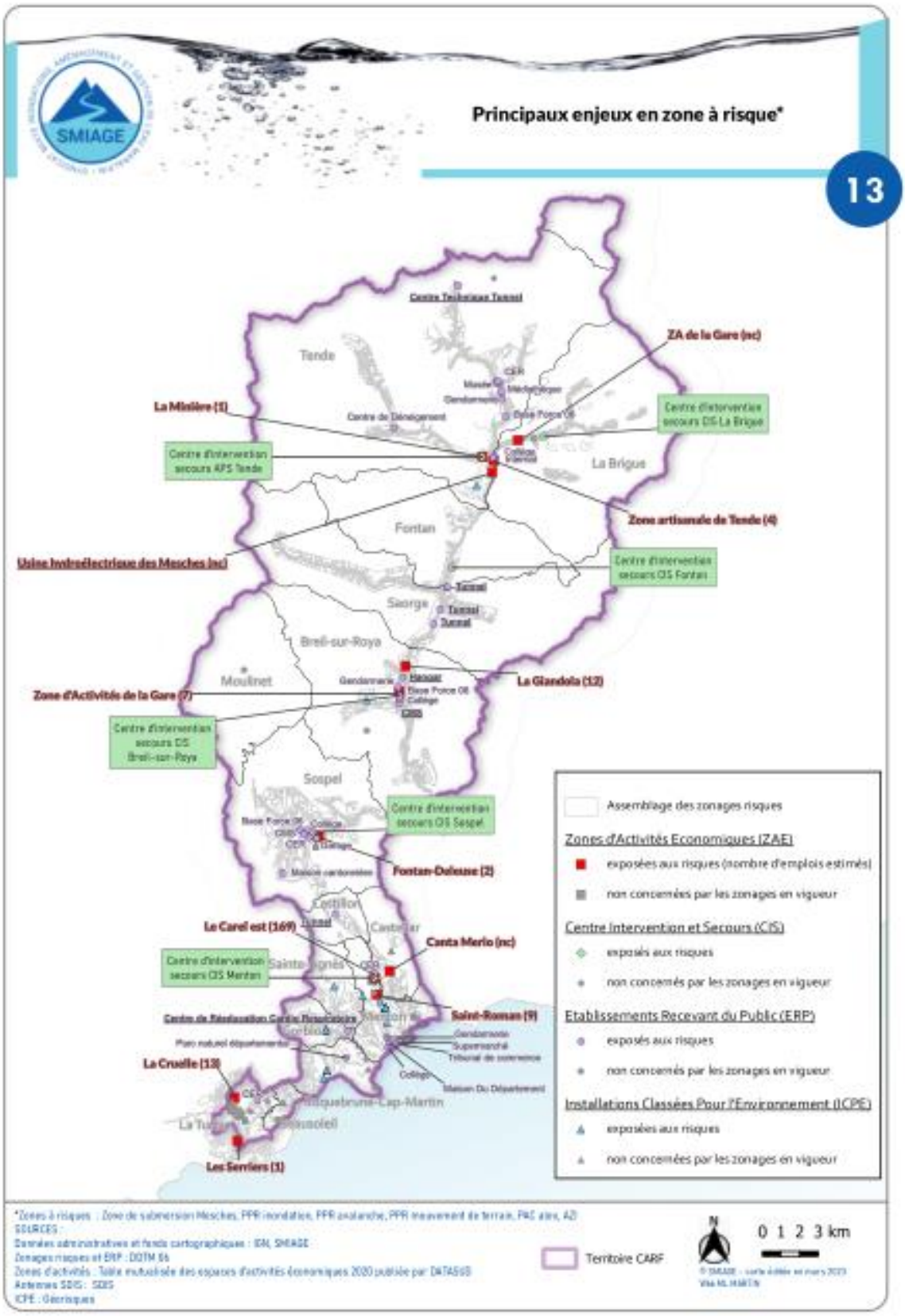



*Figure 70 - Enjeux principaux en zone à risque*

## 3.2. L'attractivité touristique et l'exposition des populations en fonction des saisons

La fréquentation touristique du territoire de la CARF est maximale en saison estivale. 89% des établissements actifs sont regroupés dans la sphère présentielle qui correspond à la production de biens et services mis en œuvre localement et destinés aux besoins locaux et aux besoins des touristes. Ainsi, les activités de la CARF visent prioritairement la satisfaction de la population résidente ou touristique. Davantage que sur d'autres territoires, une partie de ces emplois (commerce, services, restauration…) sont partiellement ou en totalité liés aux besoins de l'activité touristique.

Par ailleurs, les activités du domaine public sont proportionnellement plus importantes dans le Haut-Pays.

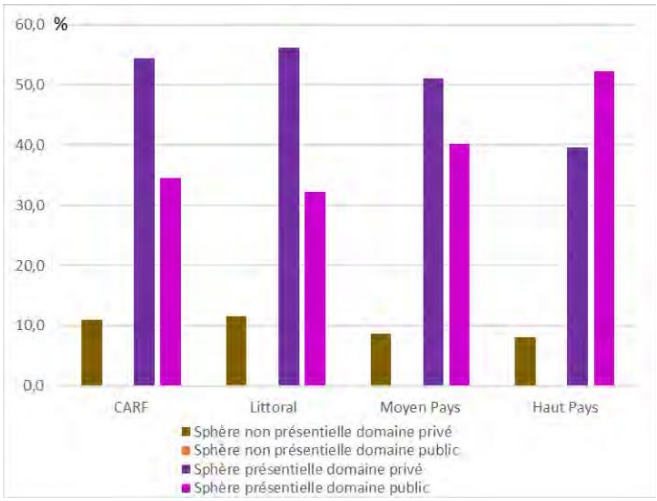



*Figure 71 – Les salariés selon la sphère d'activités (Source : SCOT CARF)*

L'activité touristique est une activité économique importante du territoire comme à l'échelle départementale. Dans les Alpes-Maritimes, le tourisme représente 75 000 emplois directs, soit 18% du total des emplois dans le département. Cependant, le territoire de la CARF totalise près de 10 000 lits dans les établissements touristiques, ce qui est faible pour un territoire touristique.

En 2012, sur le territoire de la CARF, l'activité touristique représente entre 2500 et 3000 emplois, dont près de 700 emplois salariés sont dévolus à l'hébergement, 850 à la restauration et 65 emplois pour les activités des agences de voyage, voyagistes, services de réservation et activités connexes.

La diversité touristique est élevée avec une prépondérance du balnéaire estival sur les autres formes, telles que le culturel, la détente en hiver, le montagnard plus ou moins sportif (été comme hiver).

Dans les communes du Haut Pays des Alpes-Maritimes, durant la période estivale, on estime à environ 200 000 le nombre de séjour de touristes et à 100 000 le nombre de séjours de résidents du département et de Monaco. Les séjours de touristes en montagne durent 9,3 nuits en moyenne et près du tiers de la clientèle est d'origine étrangère. Les résidents des Alpes-Maritimes effectuent des séjours plus longs, de 11,1 nuits en moyenne. Le Parc du Mercantour génère de nombreux séjours puisqu'il accueille plus de 500 000 visiteurs par an dont plus de 30 000 sur le site de la vallée des Merveilles. Les 2/3 sont des randonneurs.

*Figure 72 - Lac des Grenouilles à Castérino, commune de Tende, vallée des Merveilles*

La configuration de la vallée de la Roya (étroitesse, dimension bi-nationale) induit un fort enclavement, qui se traduit par des temps de parcours importants entre les bourgs et villages et les principaux pôles d'attractivité du département. Cet enclavement se traduit par un développement limité des activités de type industriel et même agricole. Les infrastructures de transport sont d'une importance stratégique. Elles permettent aujourd'hui un regain de dynamisme, surtout pour la région de Sospel, mais aussi dans une moindre mesure pour le Haut Pays, où les logements sont moins onéreux et plus spacieux que sur le secteur littoral, convenant ainsi mieux aux familles. Cette dynamique est renforcée par les fortes aménités qu'offrent le secteur : loisir, nature, etc. Au-delà de l'attractivité locale, la mise en valeur touristique du territoire reste le levier majeur du développement économique de la vallée. Ainsi, la pression sur l'espace est réelle et fait concurrence par exemple à une agriculture qui perd du terrain et ne peut être délocalisée ailleurs compte tenu des caractéristiques du relief. La concurrence de l'espace, surtout celui des fonds de vallées, est donc très forte.

Le territoire de la CARF, sur sa partie montagneuse, dispose d'un important potentiel touristique. La saison estivale se prête à la pratique des sports d'eau vive (canoë-kayak, rafting, hydrospeed, canyoning) tandis que la saison hivernale offre de nombreuses opportunités pour les activités à la neige (stations de ski, notamment à Tende). La pêche et la spéléologie sont également des activités de loisirs très prisées sur le territoire.

La présence de populations temporaires dans les vallées complique le devoir d'information et de prévention sur les risques. En effet, il est difficile de transmettre la même culture du risque à des populations touristiques, non permanentes, et à des populations résidentes à l'année.

D'autre part, les aléas évoluent en fonction des saisons. Les avalanches ont ainsi plus de probabilités de survenir en saison hivernale, lorsque les cumuls de neige sont importants, tandis que la saison estivale est plus propice aux départs de feux de forêt. En raison des influences climatiques méditerranéo-montagnardes, l'automne est la saison la plus favorable à la genèse de précipitations intenses, et donc des phénomènes conditionnés par l'hydrologie, tels que les crues et les glissements de terrains.

## 3.3. Les réseaux d'infrastructure et le risque d'isolement des communes de montagne

Le réseau routier desservant le territoire de la CARF est assez bien hiérarchisé :

- Des infrastructures est-ouest en bordure du littoral, assurant le transit international et la grande accessibilité (autoroute A8) ou les relations entre les pôles urbains littoraux. Il est à noter que le territoire dispose de deux échangeurs importants ;
- Des infrastructures nord-sud permettant l'accès au moyen et haut pays : la RD 6204 qui relie Vintimille à Cunéo et assure, de ce fait, une fonction de transit « italo-italien », ainsi qu'un réseau de routes départementales, organisé en antennes raccordées sur le réseau principal, et qui desservent les villages.

La grande accessibilité au niveau du département des Alpes-Maritimes est assurée par l'autoroute A8 qui est l'une des principales autoroutes de France puisqu'elle s'étend sur 3 départements (Bouches-du-Rhône, Var et Alpes-Maritimes) et 230 km de voirie, avant de franchir la frontière italienne où elle devient l'A10. L'autoroute A8 supporte la majorité du trafic grande distance et local.

Surplombant la grande corniche, elle offre de vastes panoramas sur la mer entre Nice et Menton. Dans le secteur de la CARF, l'autoroute traverse les communes de La Turbie, Roquebrune-Cap-Martin et Menton. Entre Nice et la frontière italienne, 15 tunnels jalonnent cette portion très technique.

Le trafic est dense toute l'année car elle est le passage incontournable vers l'Italie et proche de la saturation en juillet et en août. En moyenne ce sont plus de 100 000 véhicules qui empruntent l'autoroute chaque jour. C'est sur cette infrastructure que passe plus de la moitié du trafic entre la France et l'Italie. Cette autoroute perchée et en surplomb au-dessus de la mer a l'avantage de désenclaver ce territoire septentrional. Elle est cependant fortement soumise aux aléas gravitaires, notamment aux entrées et sorties de tunnels. Le territoire est ainsi fortement dépendant de cette unique voie d'accès routier rapide (risque d'isolement en cas d'incident).

Les axes routiers présents dans la vallée de la Roya sont historiquement stratégiques : c'est une importante voie de communication lors de la création de la "route Royale" par Charles-Emmanuel 1er en 1610. Quatre ans de travaux seront nécessaires pour réaliser ce chemin muletier reliant Nice à Turin, via le Col de Tende.

La vallée de la Roya est parcourue par la route départementale RD6204 et la route européenne 74. Ce réseau routier est notamment caractérisé par la traversée du tunnel routier de Tende (3182 m) reliant l'Italie et la France. Construit entre 1874 et 1882 à une altitude comprise entre 1280m et 1321m, il sera prochainement remplacé par un nouveau tunnel offrant de meilleures conditions de sécurité.

Créée en 1860, la RD6204 subit plusieurs modifications :

- Après le franchissement du col de Tende, des travaux sont réalisés dans les années 1970 afin de dévier le tracé initial de la route, basculant de la rive gauche à la rive droite.
- Au droit de la commune de Saorge, deux tunnels sont inaugurés dans les années 2000.

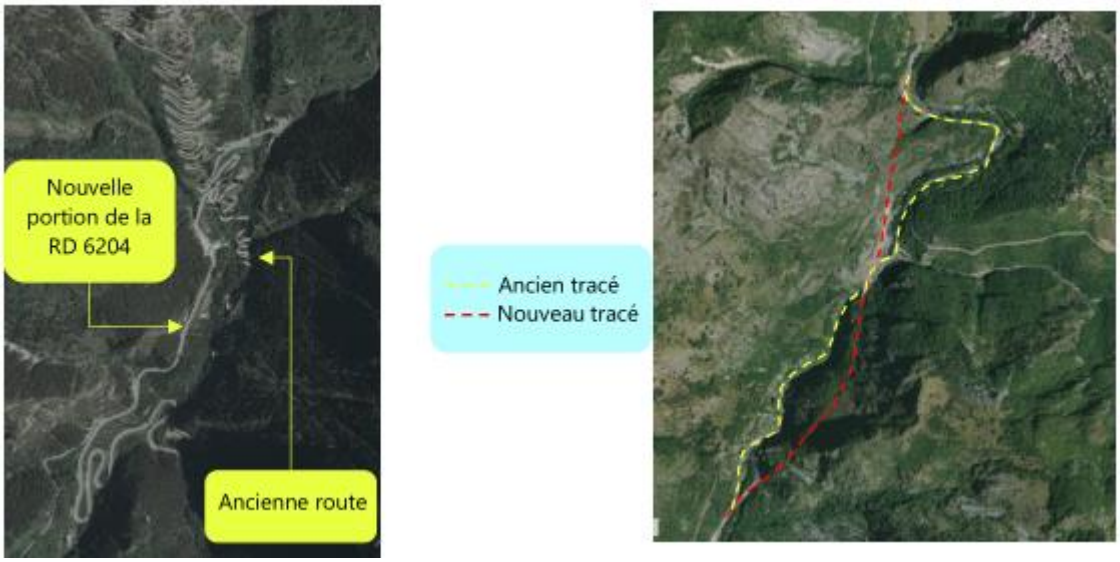



*Figure 73 - Evolution du tracé au col de Tende (à gauche) et à hauteur de Saorge (à droite) (Source : GéoPeka)*

Outre le réseau routier, le réseau ferroviaire parcourt également la vallée de la Roya. A partir de 1883, le projet d'une ligne de chemin de fer reliant la ville de Coni (Cuneo) en Italie à Nice et empruntant l'ancienne route du sel fait son apparition. L'inauguration de cette ligne, le train des Merveilles, aura lieu le 30 octobre 1928. Elle est composée de deux lignes reliant d'une part Coni à Vintimille et d'autre part Nice à Breil-sur-Roya. Au Nord, la voie ferrée franchit le col de Tende via un tunnel ferroviaire long de 8,1 km, à une altitude comprise entre 1029 et 1100 m, ouvert à la circulation en 1898. Sa mise en service impose la construction de nombreux viaducs et de ponts qui impactent la dynamique du cours d'eau.

*Figure 74 - Itinéraire du train des Merveilles*

Peu avant la seconde Guerre Mondiale, le trafic ferroviaire fut partiellement interrompu. Après la guerre, les ouvrages furent progressivement reconstruits jusqu'en 1979, date de la remise en service du trafic ferroviaire. Les ouvrages d'art ferroviaires principaux parcourant le linéaire du fleuve sont listés ci-dessous :

- Le viaduc de la Chapelle,
- Le viaduc de Tende, inauguré en 1915,
- Le viaduc de Saint-Dalmas de Tende, achevé en 1935. Deux viaducs se succèdent au sein de la commune, puis un troisième en aval de l'usine électrique,
- Le viaduc de Scarassoui : construit en 1978,
- Le viaduc de Saorge, inauguré en 1922,
- Le viaduc d'Eboulis, inauguré en 1928.

Les axes routiers reliant les communes sont relativement limités en zone de montagne. Les laves torrentielles, les glissements de terrain, les éboulements et les séismes peuvent obstruer voire détruire des tronçons de route, enclavant ainsi une commune voire une vallée toute entière, comme cela a été le cas lors de la tempête Alex. Un réseau routier altéré en zone de montagne peut rapidement isoler une vallée. C'est ce qui s'est produit dans la commune de Tende qui s'est retrouvée coupée du reste de la vallée pendant plusieurs semaines, les infrastructures routières ayant été détruites après le passage de la tempête. Cette situation pose le problème de l'organisation de la gestion de crise, et des outils matériels à disposition de la commune pour pouvoir survivre en autonomie le temps du rétablissement des réseaux critiques.

La ligne ferroviaire du train des Merveilles a été, aux lendemains de la tempête Alex, l'une voie d'accès aux communes sinistrées de la vallée de la Roya. Ceci est dû au fait que la ligne ferroviaire est perchée vis-à-vis du fleuve. Des éboulements ont été constatés sur la voie mais ont été rapidement évacués. La voie ferrée revêt donc une importance stratégique, ce qui lui a valu le qualificatif de « ligne de vie ».

## 3.4. Les enjeux patrimoniaux et environnementaux

### *3.4.1. Une faune remarquable, résultat d'un contexte aux influences multiples*

Le fleuve Roya présente sur une grande majorité de son bassin des caractéristiques typiquement montagnardes comme une pente moyenne élevée. Mais la combinaison des multiples influences qui se croisent sur le territoire et notamment l'influence méditerranéenne très présente, confère aux différents peuplements de la Roya et de ses affluents un caractère remarquable.

Il convient de dissocier la faune benthique du linéaire principal de la Roya de celui de ses affluents. Les caractéristiques montagnardes du peuplement de la Roya sont visibles au travers de sa tendance fortement sténotherme et rhéophile, c'est-à-dire son affinité pour les eaux fraîches et les courants rapides. Les individus présentent alors des adaptations aux contraintes du milieu, comme le développement de formes de résistance au courant ou le rallongement de la phase larvaire au sein du cycle vital.

Mais ces contraintes sont atténuées par les aménagements hydroélectriques de la vallée, qui créent une certaine stabilité hydrologique dans les tronçons mis en débit réservé. Le contexte géologique globalement calcaire entraîne une forte minéralisation des eaux qui augmente la productivité du milieu. Ainsi la richesse et la densité du peuplement macrobenthique sont plutôt élevées en comparaison des peuplements d'autres cors d'eau des Alpes du Sud.

L'influence méditerranéenne couplée à la proximité des sources, des altitudes modérées et des pentes abruptes, en font des foyers de diversité biologique sans égale dans la région. Certaines espèces rares à l'échelle régionale et nationale y trouvent en effet refuge, telles que *Silo pallipes* ou *Tinodes luscinia*. Le cas de ce dernier est encore plus intéressant puisque sa détermination récente (2012) sur un affluent de la Roya constitue sa première observation à l'échelle du territoire national.

La Roya abrite par ailleurs une très belle population d'écrevisses à pattes blanches (A*ustropotamobius pallipes*) espèce à haute valeur patrimoniale et haut statut de protection. Elle était présente au niveau d'un large spectre d'habitats comprenant le linéaire principal de la Roya, ses affluents et retenues, notamment celle de Breil-sur-Roya. Lors de la vidange de la retenue de Breil-sur-Roya en 2012, de nombreuses écrevisses ont été sauvées. Malheureusement, aucun individu n'a été observé depuis sur le cours d'eau.

*Figure 75 - Femelle grainée d'écrevisse à pattes blanches de la Roya (Source : MRE)*

Le peuplement piscicole du bassin de la Roya est de type salmonicole et d'espèce dominante est la truite fario (S*almo trutta*). La richesse spécifique est globalement très faible, et sur la grande majorité du bassin, le cortège d'accompagnement est réduit à une seule espèce. Au niveau du secteur situé entre Tende et la sortie des gorges de Saorge, celle-ci est représentée par le chabot (*Cottus Gobio*), petit poisson benthique à haute valeur patrimoniale et à forte affinité pour les températures fraiches. Au niveau du tronçon situé entre la sortie des gorges de Saorge et la frontière franco-italienne, la turbulence du cours d'eau diminue. Le chabot est alors remplacé par le vairon (*Phoxinus phoxinus*), petite espèce de la famille de cyprinidé possédant une large valeur écologique.

*Figure 76 - Chabot de la Roya*

Dans les secteurs où la pente s'adoucie et la vallée s'ouvre, les conditions hydrologiques deviennent beaucoup moins contraignantes et la richesse spécifique augmente légèrement. C'est notamment le cas de la Roya au niveau de la frontière franco-italienne et de la Bévéra en aval de la cascade du Piaon,

où l'on constate la présence de deux espèces de cyprinidé d'eau vive, le blageon et le barbeau méridional (*Barbus méridionalis*). Il s'agit là encore d'espèces à haute valeur patrimoniale possédant de nombreux statuts de protection.

La Roya constitue par ailleurs un axe de migration pour les espèces en provenance de la Méditerranée. Si l'alose feinte du Rhône (A*losa fallax rhodenensis*) est potentiellement présente mais jamais observée, l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est bien présente sur la partie basse du fleuve. La multiplication d'ouvrages infranchissables perturbe cependant grandement sa montaison et les observations en amont du barrage de Breil-sur-Roya sont sporadiques. On note également sa présence sur la Bévéra au niveau de Sospel.

### *3.4.2. Un patrimoine naturel à préserver*

L'enjeu de restauration des continuités écologiques occupe une place centrale dans les objectifs du SDAGE de la vallée de la Roya.

Elle possède de nombreux statuts règlementaires d'inventaires, de conservation et de protection. L'ensemble du bassin versant, à l'exception de la commune de La Brigue, est inclus dans la zone périphérique du Parc National du Mercantour, tandis que la partie initiale des affluents de la rive gauche de la Roya est incluse dans la zone centrale du Parc. Le Parc est plus particulièrement connu pour être l'un des plus sauvages de France et l'un des plus variés sur le plan des paysages, aux contrastes très marqués : sa situation géographique très particulière, à une heure de la Côte d'Azur, apporte des touches méditerranéennes à ces montagnes alpines. Le parc connait un attrait croissant et est visité annuellement par plus de 800 000 visiteurs, pour de la randonnée pédestre, de l'alpinisme, du ski de randonnée… La vallée des Merveilles avec ses 40 000 gravures préhistoriques est un des sites les plus visités.

Le Mercantour fait état de plus de 8000 espèces animales et végétales différentes. A ce titre, un inventaire généralisé de la biodiversité est réalisé à l'échelle du territoire du Parc.

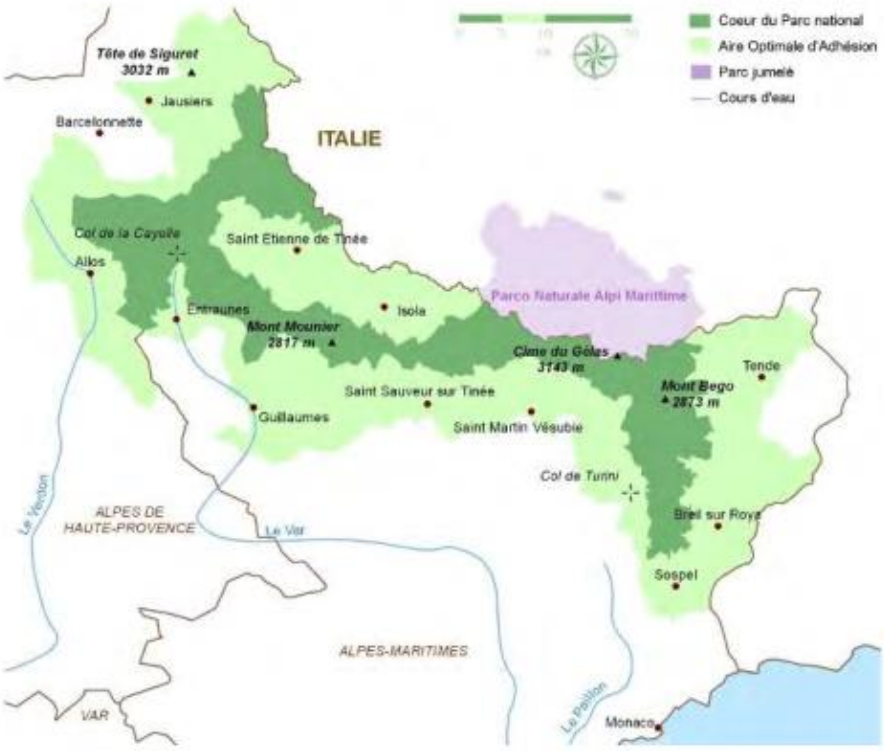



*Figure 77 - Périmètre du Parc National du Mercantour (Source : PNM)*

De même, l'ensemble de la zone centrale du Parc correspond à la Zone de Protection Spéciale (ZPS) du Réseau Natura 2000 "Le Mercantour". Il s'agit du seul site de la Directive Oiseau les autres étant des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) de la Directive Habitat-Faune-Flore. Ceux-ci sont au nombre de 5 et l'on peut citer "La Bendola", ou encore "La vallée du Careï".

Il est possible de noter la présence d'une réserve biologique (FR2400246 : site de la tête d'Alpe) mais elle ne concerne pas directement les hydrosystèmes.

La quasi-totalité de la surface du bassin est couverte par des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), de type I ou II. On peut citer notamment les gorges de la Roya, le vallon des Refreï, les gorges de Piaon ou encore le vallon du Caïros. La Roya de sa source jusqu'à Saint-Dalmas, est classée en réservoir biologique, de même que la Bévéra, de sa source à la sortie des gorges de Piaon, ainsi que la quasi-totalité du vallon de Caïros. Il s'agit de secteurs à partir desquels les autres tronçons de cours d'eau éventuellement perturbés vont pouvoir être "ensemencés" en espèces piscicoles et participer ainsi au respect du bon état écologique.

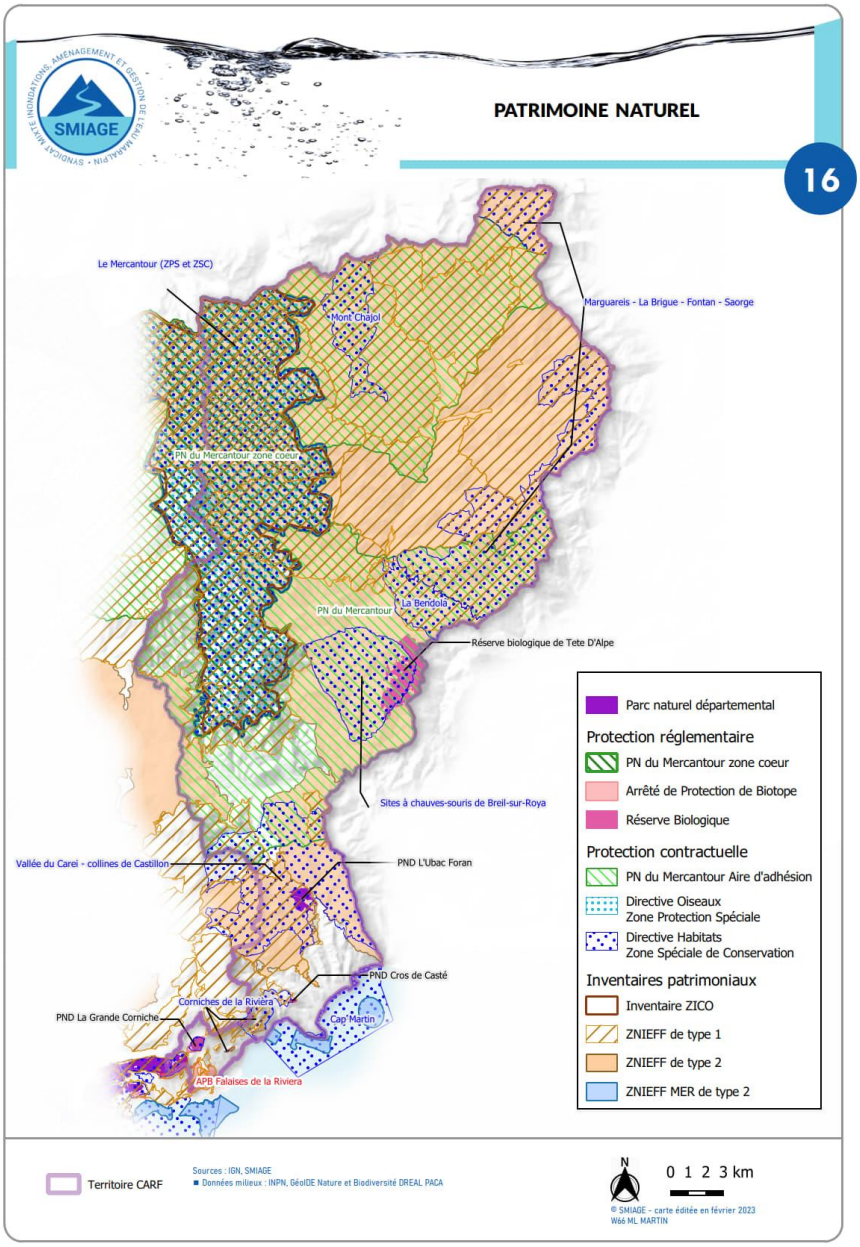



*Figure 78 – Le patrimoine naturel de la CARF*

Par ailleurs, un projet de Réserve Naturelle Nationale est envisagé au niveau du massif de Marguareis, dont le réseau karstique d'altitude, qui s'élève jusqu'à près de 2650 m, abrite la plus grande densité européenne de gouffres et de glaciers souterrains. A ce titre, ce massif, qui fait partie d'une entité naturelle s'étendant largement sur le territoire italien, bénéficie du statut de protection "Réserve naturelle de la Alta Valle Pesio".

Plusieurs zonages Natura 2000 sont recensés :

- La vallée de la Roya au niveau de la commune de Breil-sur-Roya : FR9301566 – Site à chauves-souris de Breil sur Roya. Ce zonage concerne essentiellement des espaces forestiers et les espaces aquatiques ne représentent que 1% de sa superficie ;
- Au niveau du sous-bassin de la Bendola : FR9301561 – Marguareis – La Brigue – Fontan – Saorge. Ce périmètre concerne essentiellement des zones de lande où les espaces quatiques représentent 10% de la superficie du zonage. Une partie de ce zonage concerne l'enclave de La Brigue et donc la tête du sous-bassin du Refrei ;
- L'ensemble du cœur du parc national : FR9301559 – Le Mercantour. La zone est recouverte par deux principaux milieux : 25 à 30% de forêts, 55 % de landes et pelouses. Ce périmètre comprend les affluents rive gauche de la Bévéra ainsi que les têtes du sous-bassin du Caïros ;
- Le site Natura 2000 FR9301995 "Cap Martin" : d'une superficie de 2090 ha, le site est entièrement marin.
- Le site Natura 2000 FR9301567 « Vallée du Careï-collines de Castillon » occupe un territoire qui s'étend de la commune de Peille à l'Ouest et la frontière italienne à l'Est, et de la commune de Sospel au Nord à la frange urbaine littorale au Sud.
- Le mont Chajol, en face du hameau de Casterino à Tende est un site Natura 2000 qui a une superficie de 1426 ha. Il a été désigné comme zone spéciale de conservation en 2010 et d'importance communautaire en 2013.
- Il est possible de noter que la tresse alluviale de la Roya sur le territoire italien est également classée en Natura 2000 car il s'agit d'un type de zone humide de taille significative et rare en Ligurie.

### *3.4.3. Le patrimoine naturel et historique classé*

En parallèle de ses qualités environnementales et paysagères, le territoire de la CARF abrite également un patrimoine historique classé et de nombreux sites et édifices sur l'ensemble du territoire : villages perchés, châteaux et forts, patrimoine religieux, patrimoine baroque, sites archéologiques, les jardins de Menton… dont notamment le Trophée d'Auguste à La Turbie, le Palais Carnolès à Menton, la salle des mariages Cocteau à Menton, le château de Roquebrune.

*Figure 79 – Le Trophée d'Auguste à La Turbie*

Les lieux touristiques comprennent également les églises de Tende, Sospel, La Brigue, Fontan, Saorge et Breil-sur-Roya. Le hameau de la Minière de Vallauria, qui abrite l'association « Neige et Merveilles » au niveau de Castérino, sur la commune de Tende, est également un site d'activités et de tourisme prisé.

La collégiale Saint-Martin à La Brigue, de construction romane, fût détruite à la fin du 14e siècle (peut-être par une crue ou un incendie) et entièrement rebâtie en style roman-lombard. L'édifice fut baroquisé au 17e siècle. Elle abrite de nombreux retables dont une nativité et une assomption de Louis Bréa ainsi qu'un orgue monumental de facture piémontaise.

L'église Notre-Dame des Fontaines à La Brigue fut construite sur 7 sources intermittentes auxquelles on attribuait de nombreux miracles d'où le nom qu'elle porte. Elle est surnommée la Chapelle Sixtine des Alpes-Maritimes en raison des très nombreuses fresques qui la décorent et qui illustrent la vie de Marie et la passion du Christ. Ces fresques seraient datées de la fin du 15e siècle.

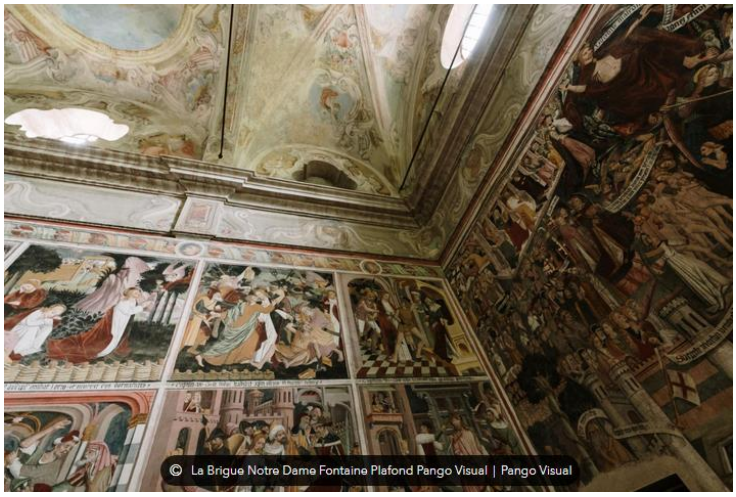



*Figure 80 - L'église Notre-Dame des Fontaines à La Brigue ou la Sixtine aux sources légendaires*

Les caractéristiques topographiques particulièrement défavorables à la colonisation du territoire ne sauraient masquer une occupation très ancienne. En effet, près de 30 000 gravures rupestres localisées dans la vallée des Merveilles, dont 20 000 sont figuratives, ont été datées de l'âge du bronze, soit entre –1800 et –1500 av. JC. Une telle concentration sur un espace très restreint (à peine 20km²) fait des alentours du Mont Bégo et que l'on surnomme la Montagne Sacrée, un véritable foyer d'habitations, dont l'origine des premiers habitants reste confuse. La vallée est protégée en tant que site naturel du Parc National du Mercantour et au titre des monuments historiques.

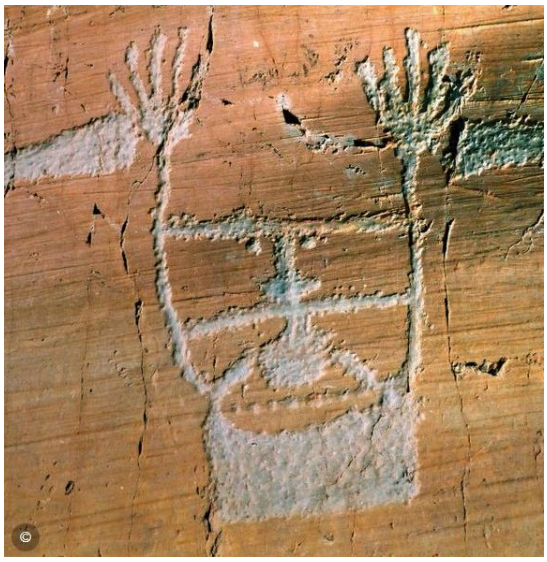


*Figure 81 - Gravure rupestre de la vallée des Merveilles*

A la fin de la dernière glaciation, des blocs de schistes lustrés se sont détachés des parois montagneuses. Ces dalles, qui servent de support aux différentes gravures, sont les témoins de l'occupation humaine de la vallée au fil du temps, et gardent en mémoire les différentes époques de colonisation (moyen-âge, renaissance).

# 4. Recensement des actions de prévention et de protection

## 4.1. L'intégration des risques dans l'aménagement du territoire

### *4.1.1. La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)*

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) des Alpes-Maritimes a été la première approuvée en 2003 en France. Celle-ci fixe « *les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires. Elle fixe les principaux objectifs de l'Etat en matière de localisation des grandes infrastructures de transports et des grands équipements, ainsi qu'en matière de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages. Elle précise également les modalités d'application des dispositions particulières aux zones de montagne et au littoral adaptées aux particularités géographiques locales* ».

Les objectifs généraux ciblés par cette directive sont les suivants :

- Conforter le positionnement des Alpes-Maritimes et notamment améliorer la qualité des relations en matière de transport et renforcer un certain nombre de pôle d'excellences tel que le tourisme, les hautes technologies, l'enseignement et la recherche,
- Préserver et valoriser l'environnement,
- Maîtriser le développement afin de gérer l'espace de façon économe, de satisfaire aux besoins présents et futurs des populations, de prévenir et remédier aux déséquilibres sociaux et spatiaux.

### *4.1.2. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) de la CARF*

Document stratégique de la politique d'aménagement et de développement du territoire, le SCOT de la CARF est compatible avec les objectifs de la DTA des Alpes-Maritimes, par leur traduction dans les orientations et les objectifs du SCOT. Le SCOT est également compatible avec les orientations et modalités d'application des lois littorales et montagne. Ces orientations diffèrent selon les découpages territoriaux de la DTA. Le SCOT, en cours d'élaboration, est arrêté depuis 2019.

A l'échelle du SCOT de la Riviera Française et de la Roya, la répartition communale est la suivante :

*Tableau 10 - Découpage du territoire de la CARF par la DTA des Alpes-Maritimes*

<table>
<tr><td colspan="3">Haut-Pays</td><td>Tende, La Brigue, Fontan, Saorge, Breil-sur-Roya, Moulinet</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Bande côtière</td><td rowspan="2">Moyen Pays</td><td>Frange sud<br>Zone montagne</td><td>Gorbio, Saint-Agnès, Castillon, Castellar, Sospel</td></tr>
<tr><td>Hors zone Montagne</td><td>Beausoleil, La Turbie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Littoral</td><td>Menton, Roquebrune-Cap-Martin</td></tr>
</table>

Les principaux enjeux identifiés dans le SCOT sont territorialement répartis. Sur le littoral, l'accent doit être mis sur le maintien de l'artisanat en ville, le maintien et le développement des Zones d'Activités Economiques, le développement d'une capacité hôtelière haut de gamme et de qualité, ainsi que le développement de l'équipement numérique. Sur les communes du Moyen Pays, les objectifs sont de porter une attention aux polarités pour le développement économique que sont La Turbie et Sospel et pour le développement touristique que sont Castillon et Sospel, ainsi que le développement numérique notamment dans les zones d'activité. Enfin, sur le Haut Pays, l'accent est mis sur le tourisme, avec le développement de l'accueil et de l'hébergement touristique, ainsi que la mise en place d'un système de promotion touristique.

Le Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT s'articule autour de 4 objectifs :

- Valoriser les identités paysagère, patrimoniales et environnementales de la Riviera Française ;
- Développer une économie axée sur les filières d'excellence ;
- Axer prioritairement le développement du territoire en valorisant les transports existants ou à créer ;
- Répondre aux besoins résidentiels et d'hébergement touristique.

Concernant la prise en compte des risques majeurs sur le territoire, outre la lutte contre le risque de submersion marine et l'érosion côtière, l'accent est mis sur la protection des populations contre les risques de ruissellement ainsi que contre les risques d'incendies.

### *4.1.3. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)*

11 communes de la CARF disposent d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le PLU est un document d'urbanisme qui fixe les règles d'aménagement et d'utilisation des sols à l'échelle d'une commune. Il permet d'interdire ou de contraindre la construction de nouveaux bâtiments dans des zones à risques, ou bien d'imposer des aménagements sur le bâti existant. La maîtrise de l'urbanisation est l'outil réglementaire le plus efficace pour limiter le risque sur un territoire.

A défaut de PLU, c'est le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui fixe la réglementation à l'échelle du territoire.

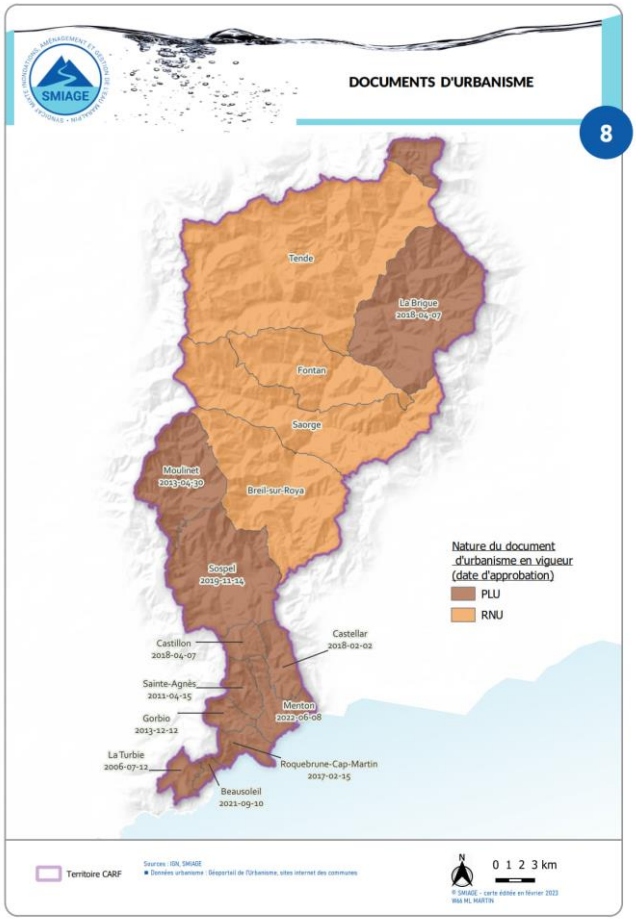



*Figure 82 - Documents d'urbanisme existants sur le territoire de la CARF*

### *4.1.4. Les Plans de Prévention des Risques (PPR)*

Les Plans de Prévention des Risques (PPR) imposent une réglementation stricte vis-à-vis des zones constructibles et du bâti préexistant installé dans des zones d'aléas d'intensité moyenne à forte. Les PPR sont opposables et sont annexés aux PLU des communes.

A l'échelle de la CARF, toutes les communes disposent à minima d'un PPR mouvements de terrain, à l'exception de Moulinet, qui n'a aucun PPR. Les PPR avalanches concernent 3 communes : La Brigue, Saorge et Tende, et seules les communes de Saorge et La Brigue sont dotées d'un PPR inondations (PPRI), datant tout deux d'avant la tempête Alex.

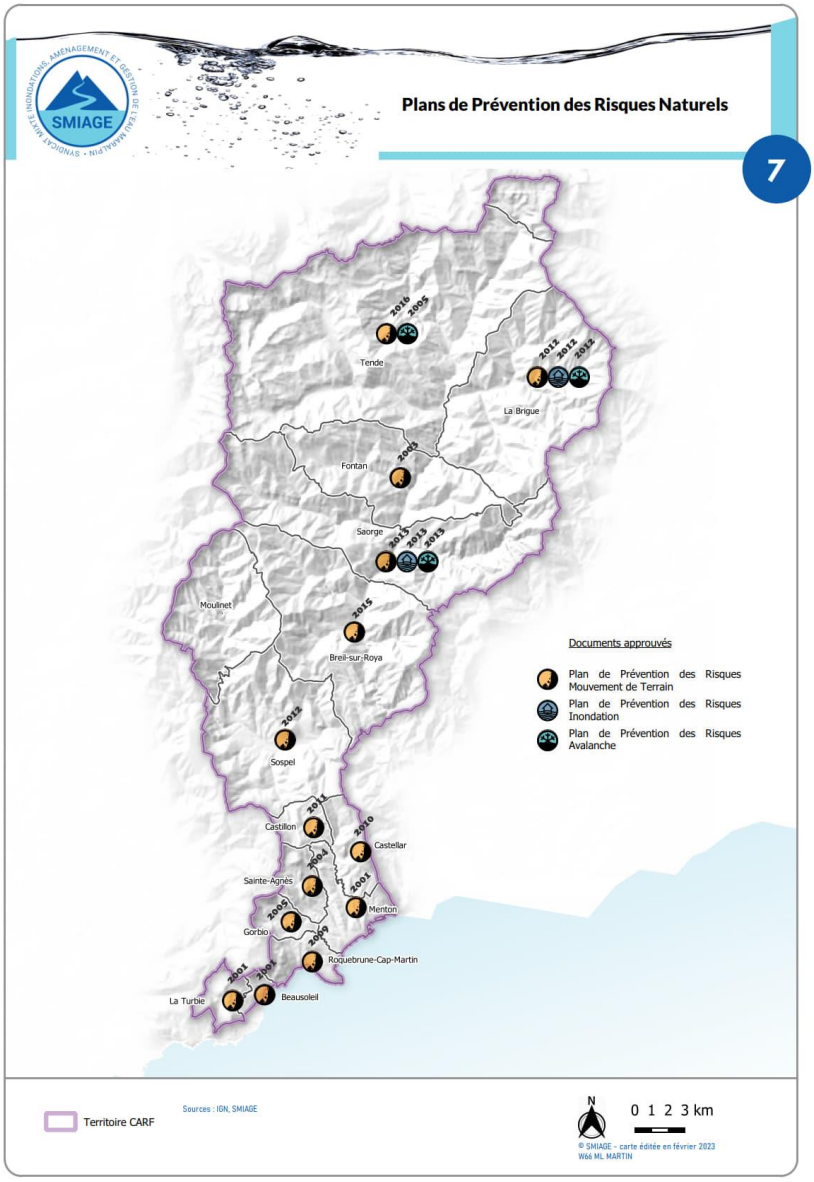



*Figure 83 - Les plans de prévention des risques naturels présents sur le territoire de la CARF*

Les PPR font état de l'existant des ouvrages de protection sur une commune (si applicable), fixent des obligations pour les collectivités, les propriétaires et ayants-droits, et préconisent également des recommandations d'aménagements aux communes, sur des solutions visant à prévenir les risques identifiés.

Ces outils réglementaires formulent ainsi des dispositions et des prescriptions aux collectivités, telles que la réalisation obligatoire d'études géologiques, géotechniques et/ou hydrogéologiques préalablement à tout projet d'aménagement dans des zones exposées à un risque de mouvement de terrain (chutes de blocs, glissement de terrain, ravinement). Le bâti préexistant antérieur au PPR doit également se conformer aux exigences du PPR, selon le zonage réglementaire sur lequel il est situé. La collectivité se doit de prendre les mesures nécessaires pour réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, et réaliser un programme de travaux pour réduire les risques ou leurs conséquences. Les établissements recevant du public (ERP) identifiés zone rouge sur un PPR sont ainsi soumis à la définition obligatoire d'un plan de secours et des conditions de mise en sécurité des occupants.

A titre d'exemple, le PPR de 2015 sur Castillon impose à la commune de sécuriser la falaise de l'Oura, qui présente un risque d'éboulement sur les habitations en contrebas.

De façon générique, les PPR proposent également une série d'ouvrages et de travaux visant à réduire les risques ou leurs conséquences, selon l'aléa considéré.

Une liste d'exemples (non exhaustive) de ces aménagements est présentée ci-dessous :

- **Eboulements et chutes de blocs** : études de faisabilité de parades passives (merlon, écrans, fosse, déviateurs, dissipateurs) et/ou actives (suppression de la masse, stabilisation/confortement) portant sur tout ou partie du versant.
- **Glissements** : étude portant sur la caractérisation de l'aléa, sur la possibilité de survenance et les moyens de confortements adaptés. Travaux possibles : drainage profond, traitement et armement profond du sous-sol, mouvements de terre, butées, fondations profondes, clouage…
- **Ravinement** : étude portant sur les possibilités d'évolution du phénomène, et les moyens à mettre en œuvre pour stopper la régression, le cas échéant, ou mettre la zone concernée à l'abri. Travaux possibles : drainage superficiel et profond, clouage, béton projeté, plantations, fascinage…
- **Risque sismique** : réalisation de chaînages périphériques, renforcement des ouvrages en porte-à-faux, ancrage dans des éléments rigides des superstructures, fixation avec le support de couverture des tuiles en saillie du bâtiment, solidarisation des cloisons de distribution intérieure avec les éléments de gros-œuvre.

A la suite de la tempête Alex, l'Etat a réalisé un porter à connaissance (PAC) sur l'ensemble des communes impactées par la tempête afin de définir des zones inconstructibles car trop dangereuses ainsi que des bandes de précaution de chaque côté de la zone rouge avec des prescriptions obligatoires avant toute construction. L'objectif initial était ainsi de cartographier l'aléa sur le court terme afin de pouvoir, si nécessaire continuer le développement des territoires. L'objectif à moyen et long terme est que ces communes sinistrées puissent bénéficier d'un PPR inondations. Ainsi les études d'aléas des PPR commenceront en 2023, sous la maîtrise d'ouvrage de la DDTM.

A noter toutefois que le PPR inondations de la commune de Menton est en cours d'élaboration : les études d'aléas ont été réalisées par la DDTM et seront présentées courant 2023 aux personnes publiques associées.

## 4.2. Les ouvrages de protection

Différents ouvrages de protection contre les risques naturels ont été mis en place sur les communes de la CARF. Certains relèvent de la responsabilité des communes, pour protéger certains quartiers ou enjeux prioritaires, et d'autres du Département, essentiellement pour les protections relevant de la sécurisation des axes routiers. Ces ouvrages de protection peuvent être passifs (prévenir le risque en évitant que l'aléa atteigne les enjeux) ou actifs (agir directement sur la survenue du risque, en limitant

la survenue de l'aléa). Les différents aménagements existants à ce jour sont recensés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 11 : Protections existantes sur les communes de la CARF sur les aléas multirisques*

| Communes | Aléas associés | Types d'ouvrages | Enjeux protégés | Localisation |
|---|---|---|---|---|
| Menton | Mouvements de terrain | Protections chutes de blocs | Routes départementales | / |
| Beausoleil | / | / | / | / |
| Breil-sur-Roya | Chutes de blocs | Confortements ; parades | Vieux village | Falaise de Ciappera |
| La Brigue | Chutes de blocs | Filets pare-blocs | | Quartier Sainte Anne (chemin de Terris) |
| Castillon / Castellar | Éboulements | Filets pare-blocs dynamiques | | Ciambairo |
| | | Grillages pendus sur poteau | RD2566 | Careï |
| | | Clouages par ancrage boulonnés | | Rive droite du Ciambairo |
| | Glissements de terrain/Érosion | Paroi clouée en béton projeté | | Ubac Foran / Bramafam |
| | | Barrage de lutte contre l'érosion | | Ravin des Foules |
| Fontan | Chutes de blocs | 3 lignes de filets de classe 7 ; confortements | Hameau de Berghe | Berghe Supérieur |
| Gorbio | Chutes de blocs | Grillage pendu sur poteaux ; écran statique | Route | |
| | Glissements de terrain | Béton projeté coloré ; enrochement sec ; paroi clouée | | |
| Moulinet | Chutes de blocs | Filets | Route départementale | |
| Roquebrune-Cap-Martin | Chutes de blocs | Confortements ; filets ; écrans pare-blocs | | Falaises fragilisées, dont falaise du Vista (instrumentée) |
| | | Paroi cloutée | | Falaise du Rataou |
| Sainte-Agnès | Chutes de blocs | Filets métalliques ; écrans de filets ; grillage pendu ; canevas de câbles | Vieux village + route départementale | |
| | Glissements de terrain | Paroi en palplanches ; rangées de gabions ; | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | murs poids en béton armé | | |
| Saorge | Mouvements de terrain | Filets ; tunnel de dérivation des eaux ; drainage | Route départementale, vieux village | Parois de la route,<br>Drains autour du vieux village, quartier St Sauveur |
| Sospel | / | / | / | / |
| Tende | Avalanches | Réceptacle avalanche ; PIDA | | |
| | | Protection active : Reboisement du versant dit du Ciage.<br>Protection passive : 2 tournes et 2 digues au niveau d'un verrou rocheux | Quartier de la Colombera | Versant du Ciage, quartier de la Colombera |
| La Turbie | Chutes de blocs | Appairage | | |

*Figure 84 - Filet de protection contre le risque chute de blocs installé sur la falaise du château, à Sainte-Agnès*

La majorité de ces ouvrages de protection n'a pas bénéficié d'entretien régulier, voire même est en mauvais état. Les communes ont fait part de leur interrogation sur l'existence d'une liste exhaustive du recensement des ouvrages de protection. Dresser cette liste et identifier l'état de ces protections semble ainsi une priorité.

Certains travaux nécessitent encore d'être effectués au niveau des secteurs à enjeux des communes pour répondre aux obligations de protection identifiés dans les PPR. Les communes se heurtent cependant aux difficultés financières voire techniques pour la réalisation de ces ouvrages. C'est notamment le cas à Castillon et à Tende, petites communes de montagne qui ne peuvent assurer l'autofinancement de dispositifs très coûteux ou encore de Saorge qui n'a pas la connaissance technique pour pallier les risques sur son secteur.

## 4.3. Les outils de surveillance, d'alerte et de gestion de crise multirisques

### *4.3.1. Les dispositifs de surveillance et de prévision des crues*

Plusieurs dispositifs existent sur le territoire pour prévenir le risque d'inondation et anticiper la gestion de crise. A ce titre, un réseau de pluviomètres radars couvre en partie les communes de la CARF. Gérés par Météo France, Nice Météo 06 ou Géoazur, ces dispositifs permettent d'estimer les niveaux de précipitations et d'anticiper la survenue des crues.

En parallèle, plusieurs stations hydrométriques installées par le SMIAGE le long de la Roya permettent d'assurer un suivi des hauteurs d'eau et des débits. Ces dispositifs sont constitués à minima d'un radar et/ou d'une caméra infrarouge, complétés par des capteurs de vitesse et une échelle limnimétrique.

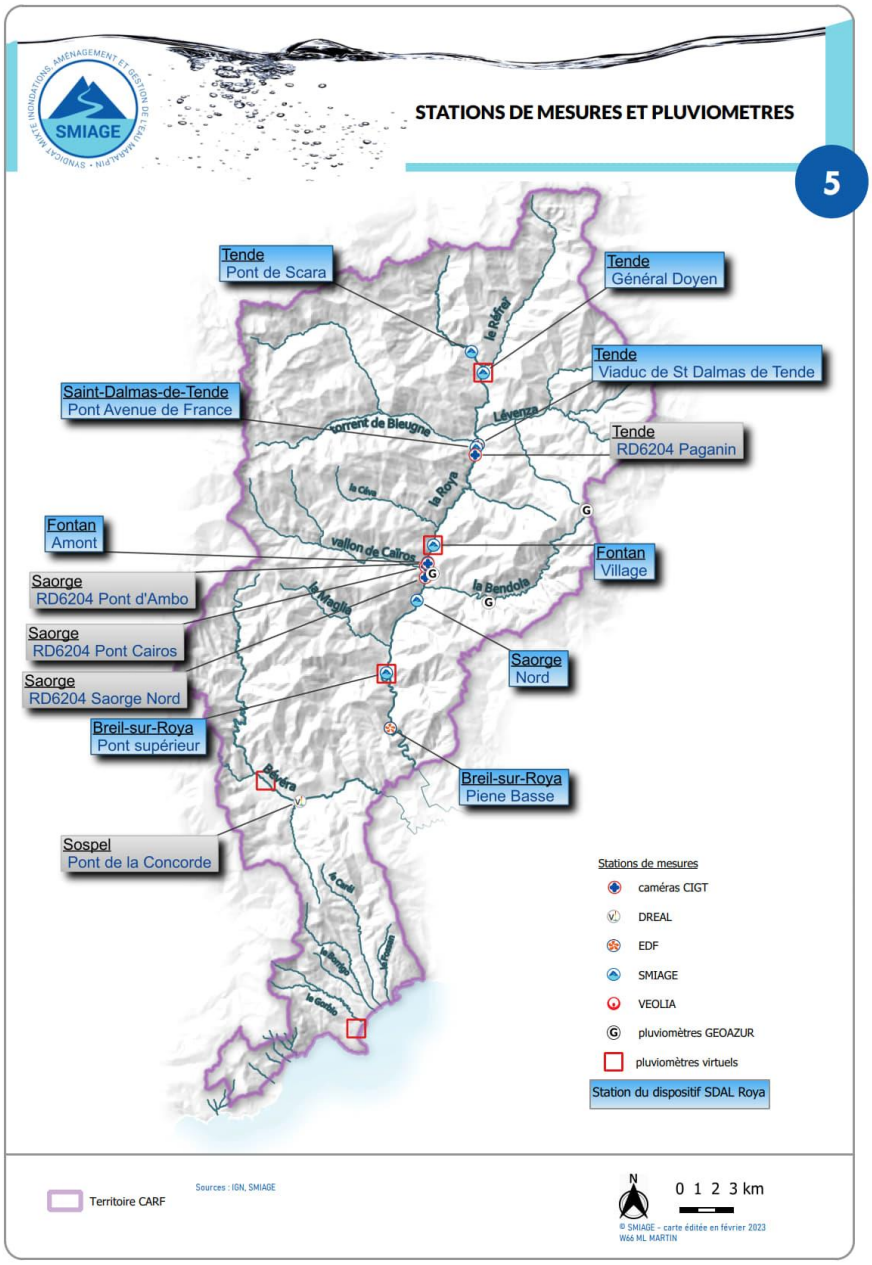



*Figure 85 - Outils de supervision des phénomènes hydrométéorologiques*

L'instrumentation permet de contrôler in situ la montée des eaux, et de lancer des alertes aux autorités communales en cas de dépassement des seuils associés à chaque niveau de vigilance. Le réseau de stations et de pluviomètres suit essentiellement le linéaire de la Roya d'amont en aval. Une station est également installée sur la Bévéra, au niveau de Sospel. A ce titre, un Système d'Alerte Local aux crues (dit SdAL) a été mis en place sur la Roya par le SMIAGE depuis septembre 2022. Le SMIAGE Maralpin organise également des astreintes tout au long de l'année, afin d'accompagner et d'informer les communes en cas de survenue d'un événement météorologique à risque.

Une instrumentation des vallons côtiers du Pays Mentonnais est également en cours d'installation sur le Gorbio, le Fossan, le Borrigo et le Carei.Sur la commune de Roquebrune-Cap-Martin, des études sont également en cours sur les vallons du Saint-Roman et du Ramingao.

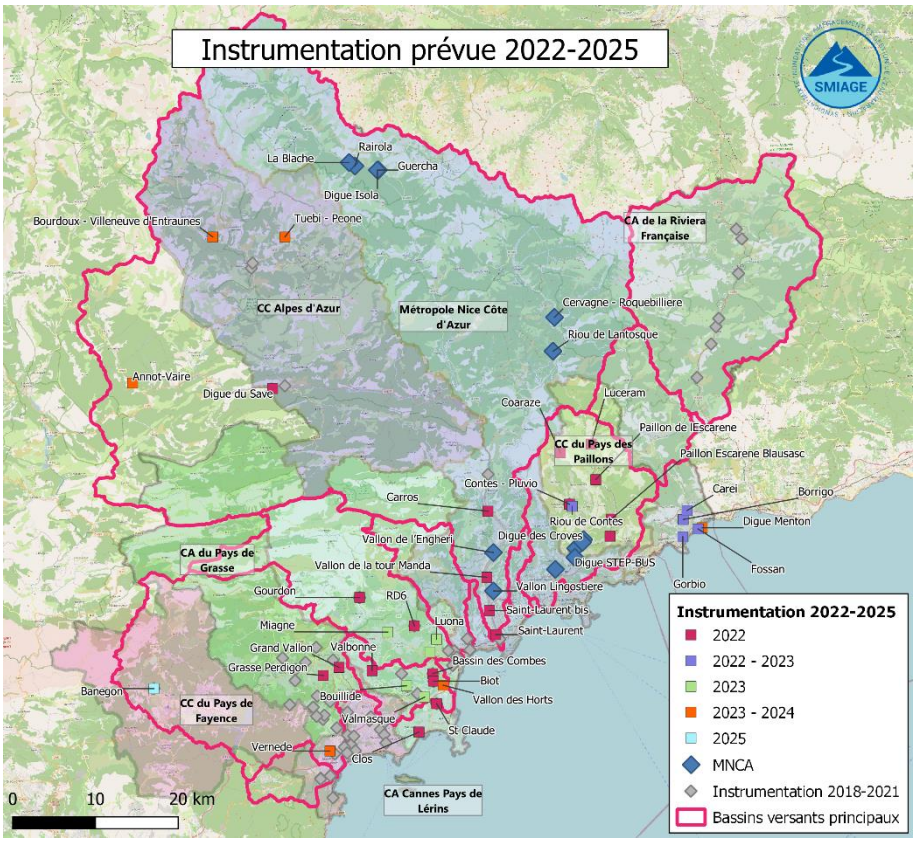



*Figure 86 - Instrumentation réalisée et prévue sur le territoire du SMIAGE*

Le SMIAGE s'efforce, depuis sa création, d'améliorer la prévision des risques grâce à la mise à disposition d'outils complémentaires et ainsi fournir une expertise hydrométéorologique en temps réel. Pour cela, le SMIAGE a mis en place une cellule d'astreinte (disponible 24h/24 et 7j/7), véritable outil de gestion de crise au service du territoire maralpin, permettant d'assurer :

### *Une veille hydrométéorologique des cours d'eau via :*

- Une convention avec Météo France pour un suivi hydrométéorologique personnalisé sur l'ensemble du territoire maralpin avec une prévision des cumuls de pluie spécifique à chaque bassin versant ;
- La plateforme Rainpol pour le suivi de la lame d'eau radar des phénomènes météorologiques à risque en cours ou en anticipation (2h) ;
- Un réseau de surveillance des cours d'eau (stations de mesure des débits ou hauteur d'eau et de caméras) ainsi qu'un réseau de pluviomètres permettant d'une part d'acquérir des données, mais aussi d'organiser l'alerte des services municipaux et des gestionnaires de crise.

*Une veille hydrométéorologique réglementaire des ouvrages de protection hydraulique dont il est gestionnaire au travers de sa Cellule de Surveillance des Ouvrages (CSO) pour :*

- Assurer une vigilance en période de crue à partir des informations hydrométéorologiques disponibles ;
- Déclencher les niveaux d'alerte et mettre en œuvre les actions adaptées pour assurer en cas de crue une surveillance adaptée au niveau de risque ;
- Déclencher des éventuelles interventions d'urgence sur les ouvrages pendant et après la crue ;
- Déceler les risques de submersions imminents (brèche, surverse) ;
- Transmettre l'information aux autorités compétentes en matière de gestion des populations (préfecture et communes) qui décident de l'évacuation des zones exposées et aux autres gestionnaires de réseaux et infrastructures concernés.

*Une astreinte patrouilleurs, mobilisable en cas d'événement et surtout en reconnaissance post-crue.*

Afin de gérer au mieux les ouvrages de protection hydraulique dont il est gestionnaire, le SMIAGE procède actuellement à l'instrumentation des systèmes d'endiguement (38 km) et des bassins de rétention.

Les agents de la cellule d'astreinte SMIAGE bénéficient de formations internes régulières afin d'assurer la bonne prise en main des outils de veille à disposition et la mise en pratique des procédures internes d'astreinte pour garantir une gestion de crise opérationnelle. Pour cela, des sessions de formation en salle et sur le terrain sont organisées. Des exercices en condition réelle sont également mis en place.

### *4.3.2. L'instrumentation des sites à risques*

Les communes de Menton et de Saorge disposent d'une instrumentation de suivi sismologique relié au BCSF-RENASS, basé à Strasbourg. Ce dispositif n'est cependant pas géré par les communes, et ces dernières n'ont pas accès aux données.

Concernant les mouvements de terrain, le glissement du Béroulf à Sospel fait également l'objet d'un suivi par le SMIAGE avec la mise en place de Géocubes, et par le CEREMA via des inclinomètres. Cependant, ces derniers ont été récemment sectionnés, ce qui prouve une activité du glissement. Il est nécessaire de renouveler et d'étendre l'instrumentation sur l'ensemble du versant. A La Turbie, le glissement au niveau de Sotto Baou est instrumenté par la commune et par la CARF (piézomètres) qui en ont la gestion quotidienne.

*Figure 87 - Localisation des géocubes sur le glissement du Béroulf à Sospel*

Il est nécessaire d'harmoniser les démarches, d'instrumenter les sites à risque identifiés (Saorge, Sospel) et de développer des accès pour que les communes intéressées puissent *a minima* consulter ces données et les inscrire dans leur PCS le cas échéant (identification de seuils de surveillance et d'alerte par exemple).

### *4.3.3. Les outils d'alerte et de gestion de crise développés dans une vision multirisques*

Différents systèmes d'alerte (sirène SAIP, GEDICOM, porte-à-porte, porte-voix, sono, appel en masse, tocsin, téléphone/sms), permettent également d'informer directement les populations d'un danger imminent. Il est possible de noter sur la carte un écart de moyens entre les différentes communes de la CARF, notamment à Saorge et Fontan qui sont nettement moins équipés que d'autres.

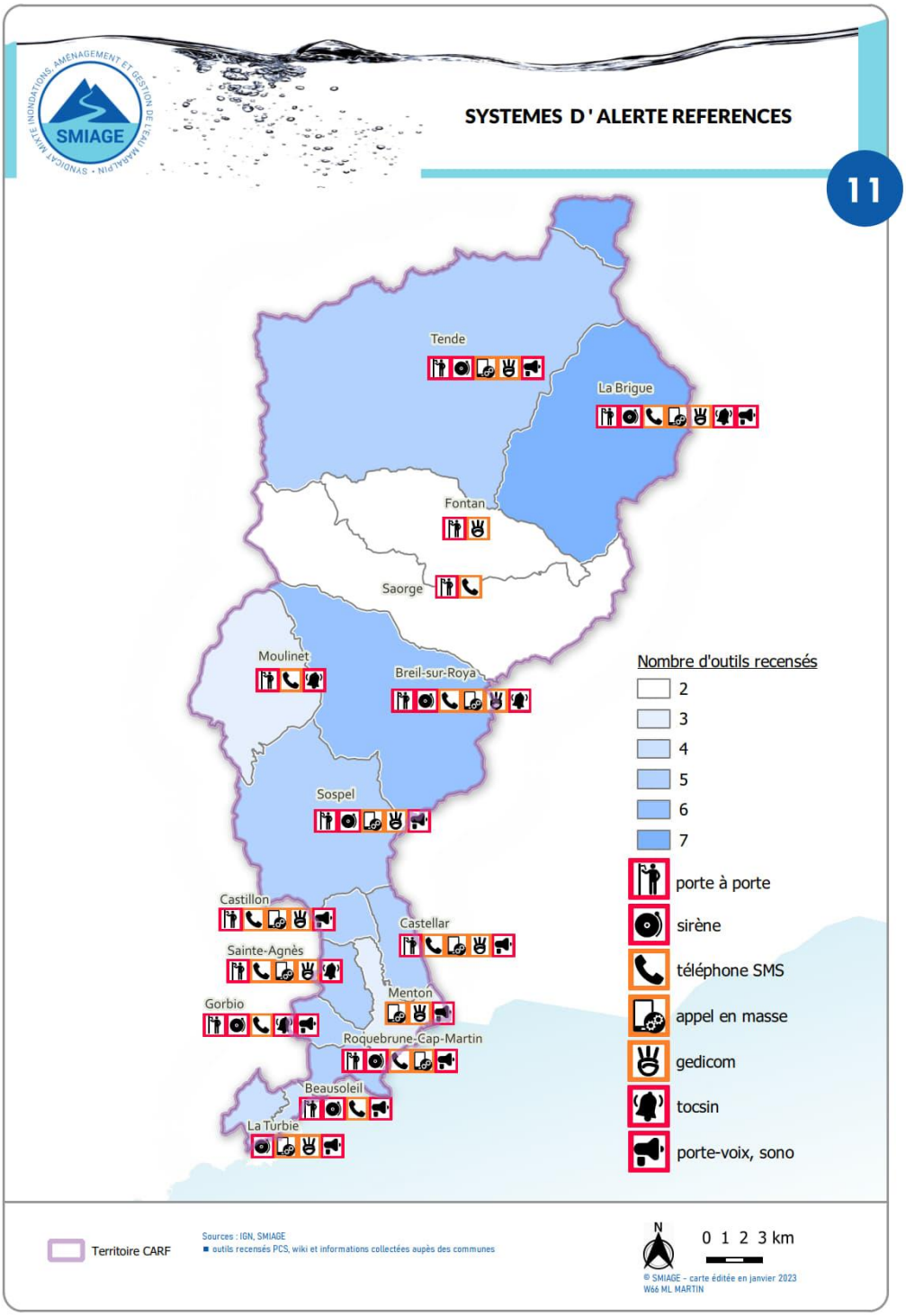



*Figure 88 - Les systèmes d'alerte des populations identifiés par les PCS de chaque commune de la CARF*

D'autre part, le SMIAGE offre un accompagnement à la gestion de crise auprès des communes. Il dispose d'un système d'alerte en masse des populations, le **GEDICOM**, disponible gratuitement pour les communes qui en font la demande.

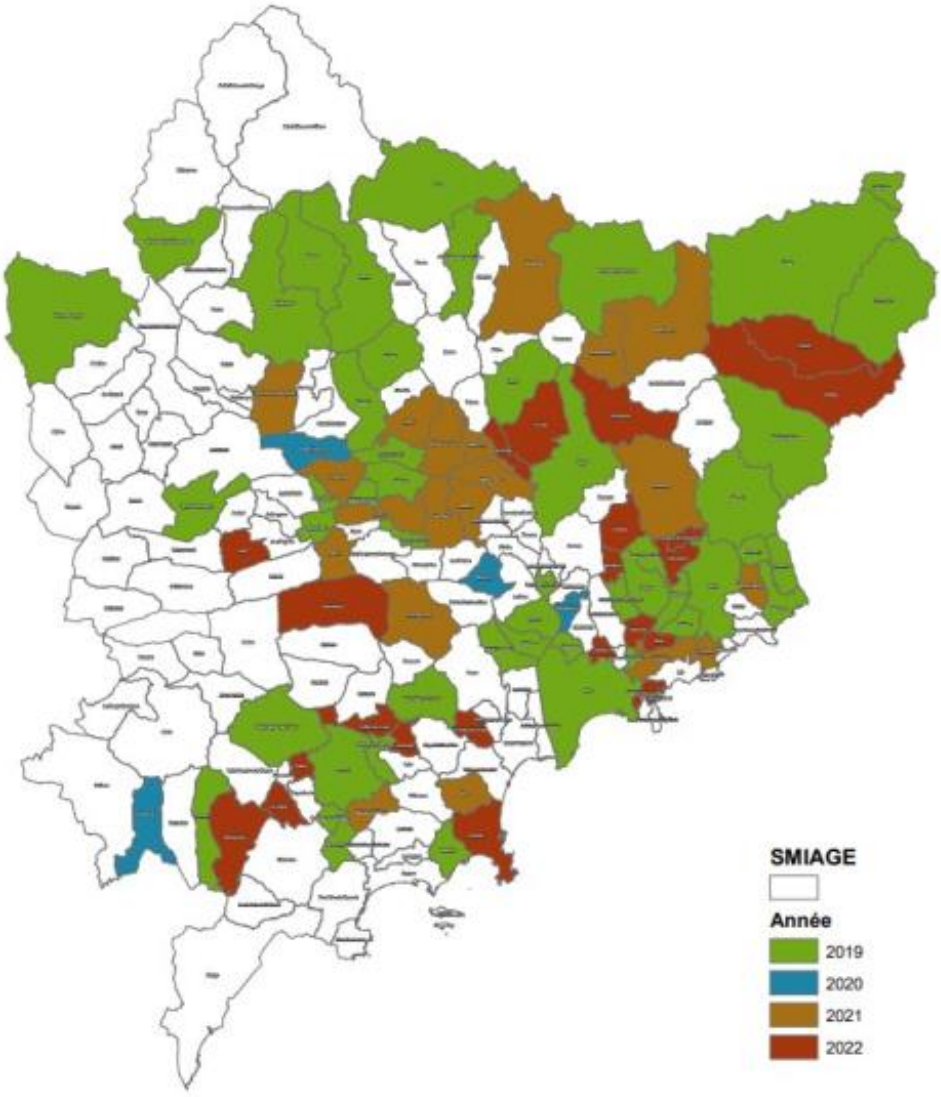



*Figure 89 - Déploiement de l'outil GEDICOM-F24 sur le territoire du SMIAGE*

L'entreprise **Predict** Service, prestataire du SMIAGE, permet aux communes d'avoir accès à l'outil en ligne Wiki Predict, leur permettant de suivre en direct l'évolution des conditions météorologiques sur leur territoire. De plus, Predict accompagne les communes dans l'élaboration ou la révision de leur PCS, en lien avec les agents du SMIAGE, et travaille à l'identification de plans d'actions inondations (PAI) avec chaque commune depuis 2018. En 2023, l'ensemble des communes du SMIAGE est doté de la plateforme Wiki-Predict, d'un PCS et d'un PAI.

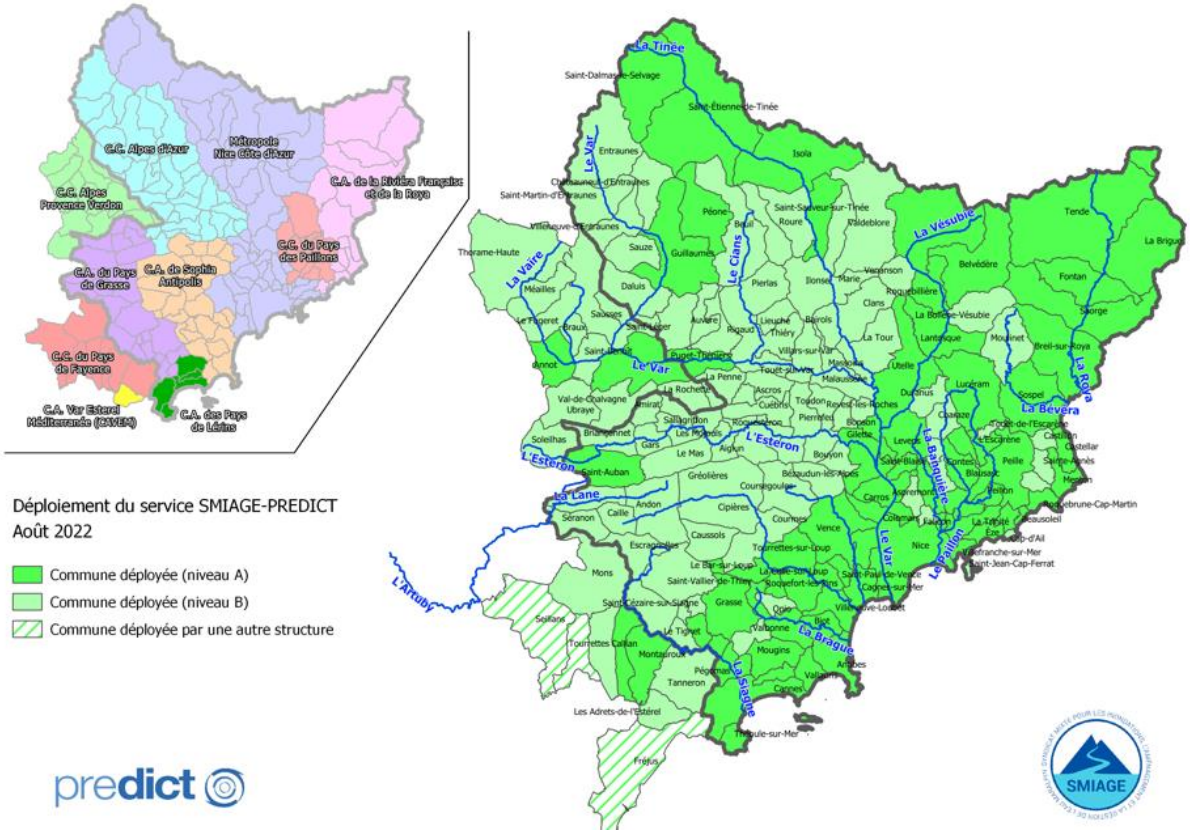



*Figure 90 - Déploiement de Predict sur le territoire du SMIAGE*

L'outil **RAINPOL**®, entièrement financé par le SMIAGE, est également mis à disposition des communes et EPCI qui ont font la demande. La plateforme RAINPOL® permet le suivi en temps réel de l'hydrométéorologie, sur la base de mesures radar permettant de quantifier avec précision les précipitations.

Le SMIAGE assure la **formation** et la prise en main de ces outils auprès des communes.

Chaque commune de la CARF dispose d'un **Plan Communal de Sauvegarde** (PCS), dans la mesure où il s'agit d'une obligation légale pour les territoires exposés à un risque majeur. Certains PCS sont cependant en cours de révision, et les communes ne disposent pas nécessairement de l'équipement nécessaire à leur mise en œuvre.

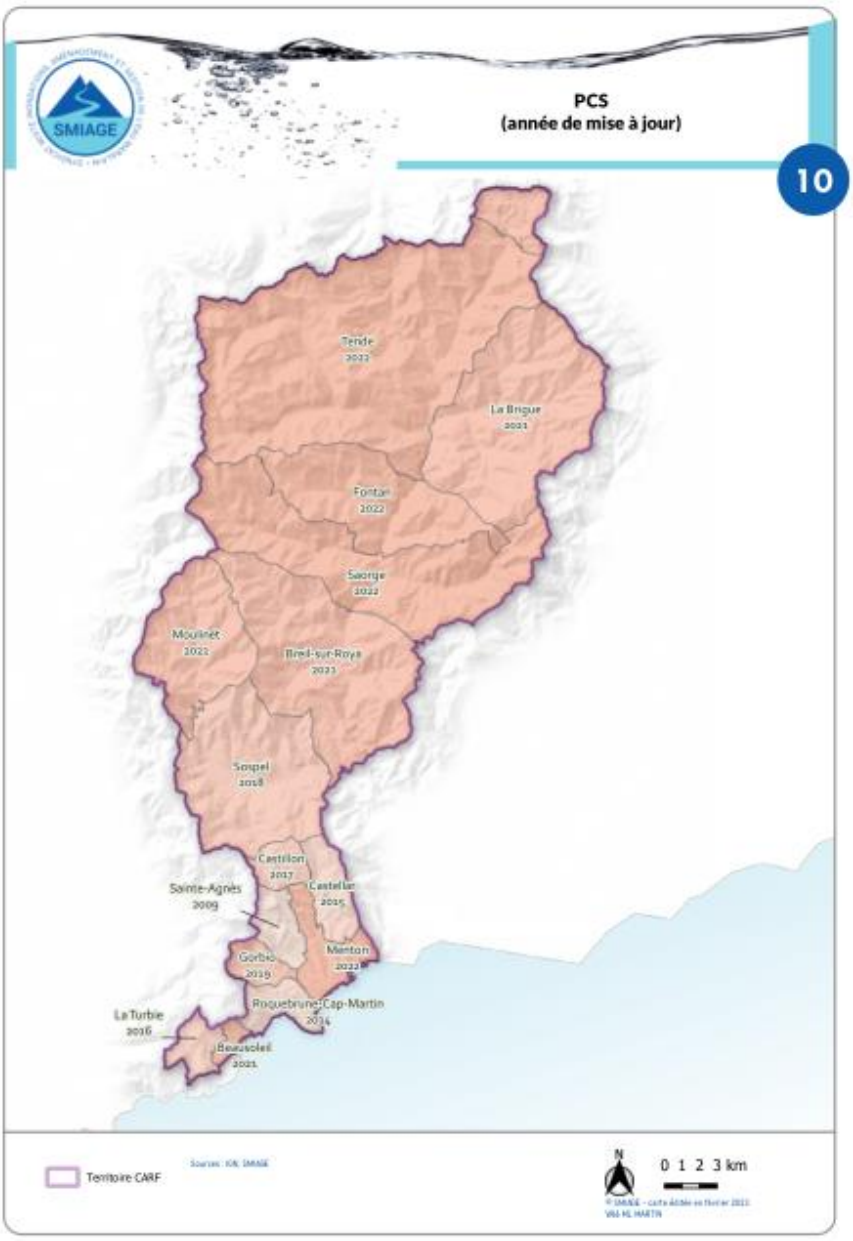



*Figure 91 - Déploiement des PCS sur les communes de la CARF*

Un **Plan Intercommunal de Sauvegarde** (PICS) couvrant la CARF dans son intégralité est également en cours d'élaboration. Le PICS viendra en complément des PCS sans se substituer à ces derniers, et permettra d'organiser la gestion de crise à une échelle pertinente : celle de la vallée. Les retours d'expériences de la tempête Alex ont en effet fait ressentir un besoin de communication et de coordination entre communes pour gérer la crise d'amont en aval. Des exercices de gestion de crise à l'échelle communale et intercommunale, couvrant divers aléas (séisme, inondations…) ont été organisés par le passé. Dans le cadre du PICS, ces derniers auront lieu tous les 5 ans.

**La mise en place d'une réserve communale de sauvegarde** : il s'agit de volontaires, résidant sur la commune, qui s'engagent à offrir une assistance aux agents municipaux en cas de survenue d'une catastrophe naturelle. Les rôles attribués à ces volontaires dans la gestion de crise sont variés : information à la population, participation à l'alerte et à l'évacuation des quartiers, surveillance des ouvrages de protection, collecte et distribution des dons aux sinistrés… Lors d'une crise, les réserves communales de sauvegarde sont activées, si existantes sur la commune. A ce jour, seules trois communes disposent d'une réserve communale de sauvegarde opérationnelle : Castillon, Castellar et

La Turbie. D'autres ont identifié la création de cette réserve dans leur PCS, mais sont encore en cours de formation.

En parallèle, la Préfecture et le SMIAGE assure l'organisation **d'exercices de gestion de crise** auprès des communes. Des exercices ont lieu au moins deux fois par an sur les risques majeurs (tsunami, accidents sur l'autoroute A8…) sur le département, y compris sur le territoire de la CARF. Un exercice intempéries a notamment été organisé par le SMIAGE le 17 septembre 2020 sur les communes de la Roya et de la Bévéra, soit deux semaines avant la tempête Alex. Cet exercice a été bénéfique pour les communes car il a permis la mise en place de réflexes qui ont servi à améliorer la gestion de la crise pendant la tempête. Les communes sont également volontaires à la mise en place de nouveaux exercices tels que le risque de rupture de barrage du lac des Mesches ou encore le risque de séisme de grande ampleur. Un exercice sera également prévu à l'issue de l'élaboration du PICS par la CARF.

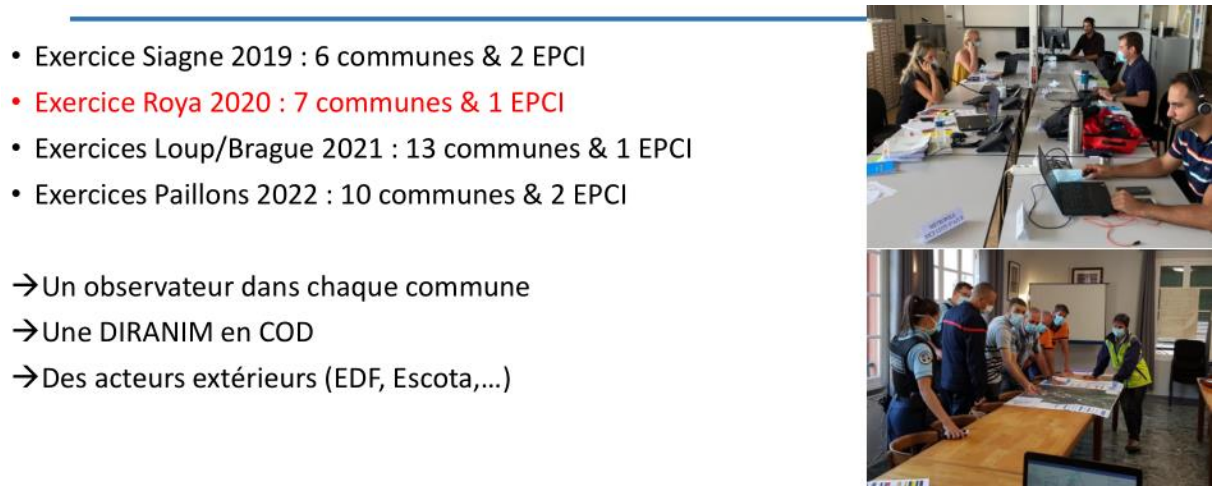



*Figure 92 - Exercices de crise mis en place par le SMIAGE*

### *4.3.4. Une organisation de gestion de crise à affiner*

A la suite de la tempête Alex, les moyens humains et matériels ont été jugés insuffisants, en particulier en haute vallée. Les réseaux (notamment téléphoniques), associés au manque de groupes électrogènes, se sont rapidement montrés défaillants. Il apparait donc nécessaire de conforter le parc électrogène et réfléchir à employer de nouveaux matériels de communication afin de prévenir l'isolement des communes. A ce titre, il pourrait être envisagé de disposer d'un équipement en radio portative. Les communes ont également fait part d'un **besoin d'équipements satellitaires pour l'ensemble des communes de la CARF**, de sorte que tous les acteurs du territoire puissent communiquer entre eux durant la crise (communes, préfecture, Predict, SMIAGE, CARF). De nombreuses communes ont également la volonté d'améliorer ou de développer l'équipement des postes communaux de commandement et des centres d'accueil et de regroupement. Le SMIAGE via le programme GIRN (cf. chapitre 6) va ainsi accompagner les communes volontaires au déploiement de kits de crise communaux.

L'épisode Alex a également permis de révéler un besoin de modernisation des outils à disposition des préfets : il apparait nécessaire de diffuser une alerte directe à la population. Le système FR Alert, en test en 2022 est opérationnel en 2023. L'Etat se base sur ce dispositif afin, le cas échéant, d'alerter de manière massive les populations exposées.

De même, la crise a permis d'identifier des éléments d'amélioration des Plans Communaux de Sauvegarde par rapport à la réalité de terrain (manque de matériel, annuaire des personnes vulnérables non mis à jour...). Ces derniers devront donc faire l'objet d'une révision, et les consignes devront être différenciées et adaptées pour chaque aléa (PCS multirisques). La tempête Alex a révélé

également un besoin croissant d'une gestion de crise à l'échelle intercommunale. Ainsi, la CARF a souhaité initier cette démarche, en partenariat avec le SMIAGE, en 2022.

D'autre part, la formation des équipes communales à la gestion de crise doivent se poursuivre, ainsi que la prise en main des outils à leur disposition (Rainpol, Predict, GEDICOM).

## 4.4. L'information préventive et les actions de communication auprès des populations

Les différentes intempéries de grande ampleur survenues ces dernières années sur le territoire maralpin tendent à démontrer une récurrence des phénomènes extrêmes, qui pourraient s'intensifier dans un contexte de changement climatique, aux conséquences humaines et matériels désastreuses.

Les risques naturels sont connus des élus municipaux qui portent la responsabilité de la gestion de ces risques au niveau communal. En effet, les lois de 1982, 1987, 1995, 2003 et plus récemment 2022 confient au maire, titulaire des pouvoirs de police, une série d'obligations en matière de risque, se traduisant notamment par des responsabilités en matière d'information de la population.

La sensibilisation aux risques naturels permet d'établir et/ou d'entretenir une culture du risque auprès des populations, résidentes comme touristiques. Elle a pour finalité d'éduquer aux bons comportements à adopter en cas de survenue d'un événement. Différentes stratégies et outils existent, selon le public visé. Les principales actions de communication existantes et déjà expérimentées sur le territoire de la CARF sont présentées ci-dessous, de façon non exhaustive :

- **Le DICRIM (Document d'information communal sur les risques majeurs)** : ce document d'information préventive est réalisé par la mairie, à destination de la population communale. Il liste l'ensemble des risques auxquels la commune est soumise, les moyens mis en œuvre pour mitiger ces risques, et précise les mesures à suivre en cas de survenue d'un évènement.

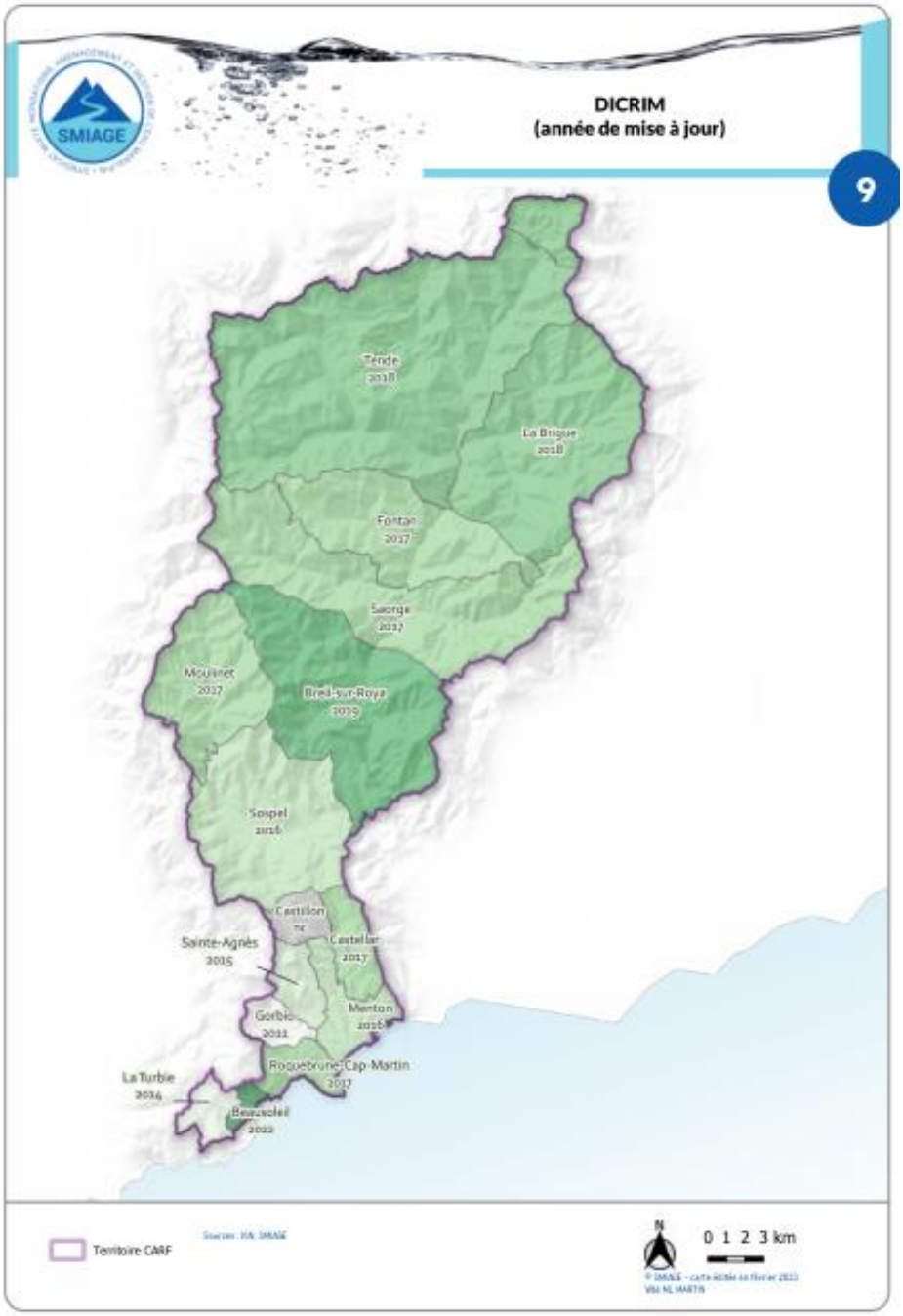



*Figure 93 - Carte de réalisation et de mise à jour des DICRIM sur le territoire de la CARF*

- **La sensibilisation auprès du grand public :** la conscience du risque et l'apprentissage des bons gestes à adopter passe par l'éducation des populations. Les actions de sensibilisation peuvent prendre des formes variées, selon la portée souhaitée et le type de public visé : animations artistiques (pièces de théâtre), sentiers pédagogiques, lettres d'information, journées d'animation scolaire... Outre la formation et la sensibilisation des élus à la préparation et à la gestion des crises, des sensibilisations ponctuelles ont lieu sur le territoire de la CARF, en fonction des publics cibles. Des panneaux d'information du grand public aux risques de crues des côtiers mentonnais peuvent être cités. Une stratégie globale de sensibilisation, prenant en compte l'ensemble des risques naturels, fédérant l'ensemble des acteurs et touchant un large public doit nécessairement être mis en place.

*Figure 94 - Panneaux d'information mis en place par la CARF et le SMIAGE sur les fleuves côtiers*

- **La mise en place de repères de crues :** en affichant la hauteur maximale atteinte par les crues, ces dispositifs participent à la diffusion de la connaissance et de la conscience du risque d'inondation au sein de la population et permettent d'entretenir la mémoire du risque tout en lui donnant une valeur patrimoniale.

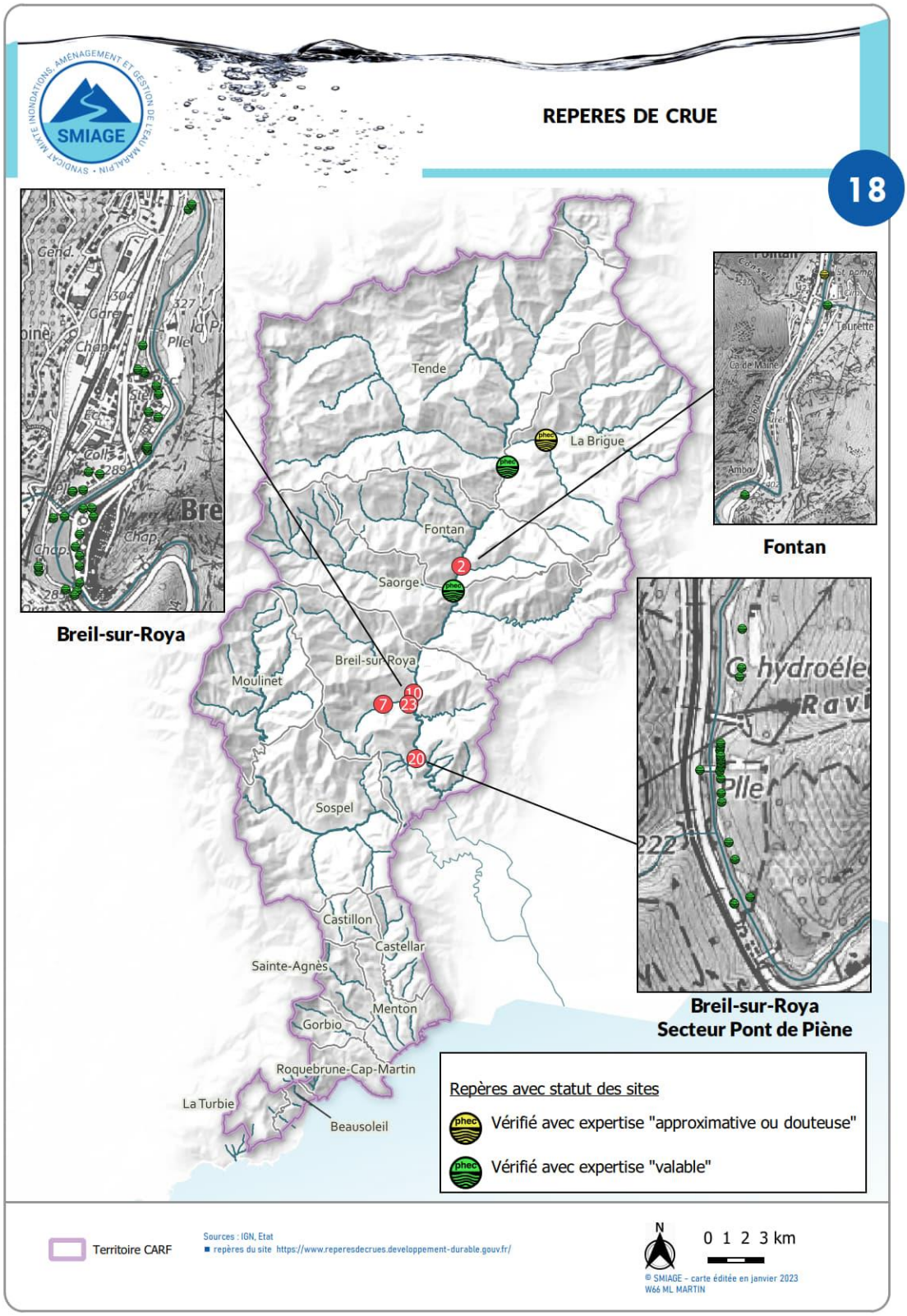



*Figure 95 - Repères de crues existants sur le territoire de la CARF*

*Figure 96 - Plaque commémorative de la tempête Alex à La Brigue*

En parallèle de la sensibilisation aux risques, qui se font en amont de la survenue d'un évènement, les actions de prévention permettent d'informer et de mobiliser les populations en situation de crise, en leur rappelant les consignes à suivre.

Concernant le risque de feux de forêts, l'information préventive fait partie du rôle des patrouilles forestières du réseau forestier de surveillance et d'alerte (RFSA), mais peut encore être améliorée (PDPFCI 06). La voie de presse est également utilisée et les informations sont disponibles sur le site internet des services de l'Etat.

# 5. De la pertinence de la mise en place d'une STePRIM sur le territoire de la CARF

## 5.1. L'élaboration du dossier : une démarche fédératrice autour de la gestion des risques

La CARF et le SMIAGE élaborent conjointement le dossier STePRIM sur le territoire. La CARF, de par la compétence GEMAPI et sa connaissance du territoire a été motrice dans l'émergence de cette stratégie dès la finalisation des travaux d'urgence post-Alex. Au vu des aléas multirisques accompagnant les intempéries méditerranéennes sur ces territoires montagnards, la mise en place d'une STEPRIM avait toute sa place.

Afin de déterminer les actions à inscrire dans le programme STePRIM, l'ensemble des communes de la CARF a été rencontré. Les échanges ont été effectués en présence des élus communaux et/ou d'un représentant des services, d'un ou plusieurs représentants de la CARF et du SMIAGE.

Ces échanges (dont les comptes-rendus sont en annexe du dossier) ont permis de recenser les problématiques risques naturels présentes sur les communes, et d'effectuer une première proposition d'actions pour les projets éligibles au STePRIM. Ces actions ont par la suite été validées par les communes avant d'intégrer le programme d'actions joint au dossier. Ces rencontres ont également été le socle d'élaboration de la stratégie à long terme du programme STEPRIM.

En parallèle du recensement des besoins communaux, un certain nombre d'entités, en premier lieu la Force 06, le SIVOM de Villefranche-sur-Mer, le Département des Alpes-Maritimes (ERP) a été également approché pour leur compétence sur les aspects incendies pour le premier, aléas gravitaires sur la commune de La Turbie pour le deuxième et ERP exposés aux risques naturels pour le dernier.

Le SMIAGE, animateur de cette démarche, apporte un complément technique aux communes, via sa compétence aléa gravitaire nouvellement acquise, son offre d'assistance à la maîtrise d'ouvrage et/ou de délégation à la maîtrise d'ouvrage, et enfin son apport dans la recherche de partenaires financiers publics. A ce titre, les financeurs potentiels du programme tels que l'Etat, la Région Sud-PACA (politiques régionales, GIRN et FEDER-POIA), le Département des Alpes-Maritimes (appui aux collectivités) et l'agence de l'eau.

Un COPIL a été organisé à la fin de l'élaboration du dossier afin de valider l'ensemble du programme. Le compte-rendu du COPIL est disponible en annexe de ce dossier.

## 5.2. Rappel des objectifs et des finalités du programme sur le territoire de la CARF

### *5.2.1. Un outil financier adapté aux coûts engendrés par la prévention des risques de montagne*

Les opérations et travaux en montagne représentent un investissement financier plus élevé qu'en plaine. Or, les communes de montagne vulnérables, souvent étendues et peu urbanisées, disposent de peu de moyens financiers au regard des coûts engendrés par les risques naturels. La STePRIM permet de financer des études à hauteur de 50% et des travaux à hauteur de 40% sur la base du Fonds Barnier (FPRNM). D'autres sources financières, telles que les aides régionales, départementales et le Fonds vert (uniquement pour la première année de mise en œuvre du STEPRIM) peuvent être mobilisées, permettant ainsi de lever jusqu'à 80% de financement sur certaines opérations.

Une dérogation à 100% de financement est également actée pour les opérations de travaux post-tempête Alex, qui disposent du statut de « catastrophe naturelle ».

### 5.2.2. Une approche multirisques

Le STePRIM s'inscrit dans une démarche multirisques. Contrairement au PAPI, il doit inscrire d'autres types d'aléas propres aux zones de montagne en plus des inondations. Cette condition émane d'un besoin de protection face à d'autres risques inhérents aux espaces montagnards, moins pris en compte, mais qui pourtant, au même titre que les inondations, provoquent des dégâts d'ordre structurel à l'échelle des communes.

D'autre part, les aléas sont dans certaines circonstances interdépendants. La survenue d'un aléa peut alors en générer un nouveau, et provoquer ainsi une situation de sur-aléa. A titre d'exemple, les éboulements et glissements de terrain à flanc de berge peuvent générer des embâcles, couper le cours d'eau et occasionner des débordements d'un cours d'eau déjà en crue. C'est la situation qui est à craindre au niveau de la station d'épuration et de la manufacture, sur la commune de La Brigue, où l'érosion du versant rejoint directement le cours d'eau. La couverture forestière menace de tomber, et pourrait aisément faire bouchon hydraulique sur la Levenza, inondant alors le quartier de Saint Dalmas en rive droite.

*Figure 97 - Erosion et glissement au niveau du quartier Saint Dalmas (La Brigue) en face de la station de relevage en rive gauche de la Levanza*

### 5.2.3. Une gestion intercommunale du risque entre communes littorales et communes de montagne

Une gestion intercommunale du risque s'impose, dans la mesure où certaines problématiques concernent plusieurs communes. C'est par exemple le cas du glissement de terrain sur la commune de Sainte-Agnès, susceptible de créer des embâcles sur le Careï, et provoquant alors des inondations à Menton, en aval.

Une réflexion intercommunale de l'exutoire des vallons sera alors nécessaire pour définir les responsabilités de chacun, harmoniser les modalités de gestion et l'entretien.

L'approche intercommunale prend également tout son sens dans la prise en compte du risque sismique, et de son rôle potentiel dans la rupture du barrage des Mesches, qui aurait pour effet d'inonder la vallée de la Roya. L'organisation d'une gestion de crise en cas de rupture de barrage des Mesches, qui doit être commune à l'ensemble des communes concernées par ce risque doit être développée.

Enfin, un besoin de communication intercommunale, émane directement des élus, afin de permettre l'entraide et la mutualisation des moyens en cas de survenue d'un évènement de grande ampleur qui viendrait à toucher plusieurs communes (séisme, inondation).

La gestion des risques sur le territoire de la CARF doit donc être traitée dans une approche globale et multi-dimensionnelle.

## 5.3. Amélioration des connaissances sur les autres aléas

Les aléas autres que l'inondation sont généralement peu abordés, et ne font que très peu l'objet de de programmes dédiés. Le STePRIM permet la prise en compte d'autres aléas en parallèle de l'inondation, ce qui le différencie d'un PAPI. De plus, avec la prise de la compétence « aléa gravitaire », le SMIAGE peut désormais accompagner les communes dans leurs projets ou se positionner en tant que maître d'ouvrage via une délégation. La conduite d'études multirisques, visant à améliorer la connaissance sur les aléas, notamment ceux de type gravitaire (incluant glissements de terrains, éboulements, et diagnostic des ouvrages de protection associés) fera donc partie intégrante du STePRIM. En cas d'études déjà préexistantes identifiant les opérations à réaliser, les travaux préconisés pourront également être lancés dans le cadre du STePRIM.

# 6. Articulation du STePRIM avec les politiques publiques

Sur le territoire de la CARF, un certain nombre d'actions sont entreprises en faveur de la prévention et la protection contre les risques naturels. On peut citer, en plus du programme de reconstruction de la Roya suite à la tempête Alex, les programmes GIRN 1 et 2 mis en place par le SMIAGE ainsi que le programme transfrontalier ALCOTRA, ainsi que le SDAGE et le PGRI Rhône Méditerranée Corse.

## 6.1. Le programme de Gestion Intégrée des Risques Naturels à l'échelle du SMIAGE Maralpin

Le programme interrégional de Gestion Intégrée des Risques Naturels sur le massif alpin (GIRN-Alpes) est coordonné par le pôle alpin des risques naturels (PARN) depuis 2009 dans le cadre de la programmation conjointe de la Convention interrégionale du Massif des Alpes (CIMA) et du Programme Opérationnel Interrégional du Massif des Alpes (POIA). Il est cofinancé par les Régions Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes, l'Etat (CGET) et les fonds FEDER de l'UE.

Ce programme, d'abord expérimental sur la période 2009-2014, a été reconduit dans l'Objectif Spécifique 4 "Etendre et améliorer la gestion intégrée des risques naturels sur le massif alpin par l'aide à la décision des acteurs locaux" du POIA pour la période 2014-2020, associé à la Mesure 3.2 "Développer la gestion intégrée des risques naturels" de la CIMA pour la période 2015-2020. Ce programme et cette coordination est reconduite pour la période 2021-2027.

Cette opération poursuit l'objectif de développer des approches de "gestion intégrée" des risques naturels (GIRN) en montagne à l'échelle interrégionale du Massif. La démarche de GIRN vise à compléter l'approche classique et régalienne des risques naturels autant sur un plan technique, organisationnel que territorial en permettant l'émergence de dynamiques locales nouvelles sur les risques naturels coconstruites avec les acteurs des territoires de montagnes.

Depuis 2009, 14 territoires du massif alpin se sont lancés dans une démarche locale de GIRN.

*Figure 98 - Territoires GIRN du Massif des Alpes*

A la création du SMIAGE, l'un des axes de travail forts a été de fédérer les membres autour de l'accompagnement à la gestion de crise. Pour ce faire, un premier projet GIRN a été mené sur la programmation 2014-2020. Celui-ci a permis d'atteindre les objectifs suivants :

- la conception et mise à disposition d'un outil centralisateur destiné à collecter des données météos, des données locales (caméras, hydrométrie) mais également à intégrer les PCS des communes et à mettre à disposition un service de conseil et d'appui 7/7 24/24 pour l'application des PCS en période de crise.

Cet outil a été déployé pour les 183 communes du syndicat et ses 10 EPCI qui disposent de l'interface web, mais aussi de plans d'actions gradués et de cartographies communales comprenant les actions à engager en crise. En lien avec les évolutions législatives (loi Matras), les plans intercommunaux de sauvegarde sont la continuité directe du travail engagé avec les communes.

- la conception d'un outil d'alerte de la population et son déploiement auprès des communes concernées. Des listes d'appels ont été créées et mises à jour par communes. Celles-ci permettent de recenser la population en zone à risques (plusieurs aléas), les ERP, les personnes itinérantes et de les alerter par des messages préétablis complétés par des outils complémentaires que sont les réseaux sociaux, serveurs vocaux, panneaux d'affichages variables des communes ou du département. Au dépôt du second projet GIRN, 90 communes du territoire sont équipées de cet outil.

Des sessions de formations à destination des élus et techniciens sont dispensées, ainsi que des exercices permettant de mettre en application les acquis sur ces deux outils sur l'ensemble du territoire. Les acteurs externes tels que les préfectures, les services des routes du département des Alpes Maritimes, les EPCI, ou encore le SDIS06 sont pleinement associés à ces exercices afin de bénéficier à tous les acteurs opérationnels.

Le SMIAGE a déposé un nouveau programme GIRN 2 en 2023 afin :

- D'améliorer la connaissance des risques gravitaires sur les bassins à risques en préalable à l'élaboration de futur STEPRIM sur ces bassins. Le périmètre de cette étude ne prend pas en compte le périmètre CARF qui a son propre STEPRIM ;
- De continuer le déploiement de nouveaux outils d'alerte et de gestion de crise, avec notamment l'accompagnement à la réalisation de plans intercommunaux de sauvegarde et la mise à disposition de kits de crise communaux. C'est dans ce cadre que le plan intercommunal de sauvegarde de la Communauté de Communes de la Riviera Française est élaboré.

## 6.2. Le programme Concert'eaux OPERA

Le programme européen CONCERT-EAUX vise à mettre en place un observatoire de l'impact climatique sur l'ensemble du bassin fluvial franco-italien de la Roya. Ce programme vise ainsi à approfondir les connaissances sur la ressource en eau, et le comportement hydraulique des cours d'eau actuel et futur, dans le contexte de réchauffement climatique.

Grâce à ce projet, le SMIAGE, un des 7 maîtres d'ouvrage, souhaite pouvoir instrumenter le bassin versant de la Roya, très fortement touché par la tempête Alex, aujourd'hui trop peu instrumenté, afin de prévenir les inondations. A ce jour, 64 000 € d'instrumentation et 4 sirènes d'alerte ont d'ores et déjà été installées. Le projet permettra également de tester une nouvelle technologie développée par la société HD-Rain, permettant de mesurer la pluviométrie via les ondes satellites captées par une parabole. Avec ce programme, le SMIAGE souhaite également mettre en avant la coopération transfrontalière du projet sur la gestion de la ressource en eau via la mise à jour des piézomètres sur le territoire franco-italien du bassin versant de la Roya, mais également le suivi de la turbidité et de la ressource en eau par le biais de forages.

De plus, différentes études et prospections seront réalisées par les 7 partenaires de la démarche, ce qui apporte un réel bénéfice pour le SMIAGE sur la connaissance du territoire. Ce projet sera également l'occasion de sensibiliser la population sur l'ensemble des actions prévues via les outils de communication qui seront développés.

Les retombées de ce programme pourront faire évoluer les actions identifiées dans le STePRIM. En effet, les estimations futures des débits minimum et maximum des cours d'eau permettront d'orienter les projets d'aménagement du territoire sur le temps long, notamment dans le cadre du renouvellement du STePRIM.

## 6.3. La compatibilité avec le SDAGE et le PGRI Rhône Méditerranée Corse

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI) a été élaboré puis validé à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée Corse en décembre 2015 et actualisé en 2021. C'est un document stratégique visant la réduction des dommages sur le bassin par la mise en place de 5 grands objectifs :

- **Prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser les coûts des dommages liés à l'inondation**

La prise en compte des risques d'inondations dans l'aménagement passe par l'intégration des différentes thématiques (ruissellements urbains intenses, débordements, intempéries, changement climatique...) dans les documents d'urbanisme. L'Etat en cours d'études afin de réaliser des PPR Inondations sur l'ensemble des communes de la Roya impactées par la tempête Alex. Ce document, opposable sera annexé à chaque document d'urbanisme du territoire.

- **Augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**

Des études d'identification et de reconquête des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau étaient en cours sur les bassins de la Bévéra et de la Roya avant la tempête Alex. La bombe météorologique du 2 octobre 2020 a fait retrouver à la Roya son espace de divagation nécessaire. Les aménagements de reconstruction gémapiens tiennent compte de ce nouveau profil. Concernant la Bévéra, les études sont toujours en cours et des études complémentaires voire de conception de reconquête des espaces de bon fonctionnement sont prévues au STEPRIM.

- **Améliorer la résilience des territoires exposés.**

La résilience est mise en œuvre au travers de l'ensemble des axes de travail du STEPRIM. En effet, la résilience passe par l'amélioration de la sensibilisation et de la réactivité des citoyens, l'anticipation des phénomènes (instrumentation, surveillance) afin de minimiser leurs impacts sur le territoire. Cela passe par une gestion de crise optimum, un aménagement futur qui prend en compte les diverses problématiques liées aux inondations et une adaptation des enjeux déjà existants. Enfin, le schéma d'aménagement gémapi de reconstruction a le double objectif de maintenir les populations dans la vallée sinistrée et d'enclencher une reconstruction résilience. Ainsi c'est l'ensemble du programme STEPRIM qui vise l'objectif de résilience du territoire de la CARF.

- **Organiser les acteurs et les compétences**

Le SMIAGE a été créé en 2017 pour mutualiser l'exercice de la compétence GEMAPI à l'échelle des bassins versants des Alpes-Maritimes. Au niveau des côtiers Mentonnais et du bassin de la Roya, le SMIAGE est l'animateur du STEPRIM et porte de nombreuses actions de reconstruction de la vallée.

Mettre une mention sur les actions CARF et Communes quand programme d'actions établi.

- **Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondations**

La surveillance, la prévision des crues et des inondations sont mises en place par l'Etat via le service de prévision des crues. Le SMIAGE a déployé des outils et des dispositifs afin de compléter le système mis en place. Le STEPRIM et un programme européen viendront compléter ce dispositif.

Le STEPRIM CARF est ainsi compatible avec le PGRI Rhône Méditerranée Corse. Ce dernier a été rendu compatible avec le SDAGE RMC, révisé et approuvé en même temps que le PGRI. De fait, il y a bien une notion de compatibilité entre le STEPRIM et le SDAGE.

Afin de juger de la compatibilité des projets de travaux avec les orientations fondamentales (OF) du SDAGE, les orientations concernées par les projets ont été reprises ci-dessous :

- **OF 3 – Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement**

*Disposition 3-04 : Développer les analyses économiques dans les programmes et projets*

L'ensemble des travaux, multi-aléas, prévus dans le STEPRIM CARF, font l'objet de justifications économiques, annexées au présent dossier.

- **OF 6 - Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides**

*Disposition 6A-05 : Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques*

*Disposition 6A-07 : Mettre en œuvre la politique de gestion des sédiments*

*Disposition 6A-11 : Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants*

Des études pré-opérationnelles sont prévues afin de restaurer les espaces de bon fonctionnement de la Bevera. Également, le schéma d'aménagement gémapien de reconstruction de la Roya prend en compte l'espace de divagation ainsi que le lit majeur de la Roya afin de prendre en compte les continuités écologiques.

Enfin, les études hydrosédimentaires, prévus sur de nombreux vallons du périmètre, soit en vue d'améliorer la connaissance des phénomènes multirisques, soit en vue de gérer au mieux le transport sédimentaire dans l'objectif de protection des populations est une des mesures phares de ce programme ambitieux.

- **OF 8 – Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**

La sécurisation des enjeux identifiés dans le STEPRIM tiendra compte des impacts sur les milieux aquatiques. Une articulation entre les différentes études et les travaux visant à la sécurité des populations sera recherchée.

## 6.4. Articulation avec la compétence GEMAPI et les autres compétences

En France, la gestion des risques naturels et des crises est à la croisée de diverses compétences : les propriétaires des enjeux pour les protections contre les risques, les communes pour la préparation et la gestion des crises, les collectivités en lieu et place des propriétaires riverains en cas d'intérêt général à agir. Seul risque dont les compétences sont clairement définies par la loi (loi MAPTAM de 2015), la gestion du risque d'inondation revient aux EPCI à fiscalité propre qui peuvent transférer ou déléguer tout ou partie de la compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) à une entité supra. Le restes des aléas naturels relève des communes, souvent démunies face à l'ampleur des dommages et des travaux à effectuer, notamment en zone de montagne.

Sur les territoires de montagne et au vu des intempéries survenues ces dernières années, ces événements majeurs se caractérisent par l'apparition simultanée de plusieurs aléas, rendant complexe tant la gestion des crises, que la reconstruction post-crise. C'est pourquoi, en parallèle de ses missions liées à la GEMAPI, le SMIAGE a pris une mission complémentaire et optionnelle "d'un service d'expertise pour la prévision, l'assistance à la gestion de crise et la réalisation de travaux consécutifs aux aléas géologiques et gravitaires" en 2021.

De manière plus précise, le risque d'inondation est une thématique transversale à beaucoup de politiques publiques pour ne pas dire toutes. A ce titre et toujours dans l'objectif de résilience à long terme du territoire de la CARF le STEPRIM regroupe des compétences diverses recherchant une coordination d'actions.

L'article L. 211-7 du code de l'environnement cite les 12 missions concourant à la gestion du grand cycle de l'eau. Pour rappel, elles sont listées ci-dessous :

1 – l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique,

2 – l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès […],

3 - l'approvisionnement en eau,

4 – la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols,

5 – la défense contre les inondations et contre la mer,

6 – la lutte contre la pollution

7 – la protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines,

8 – la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des zones boisées riveraines.

9 – les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile,

10 – l'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants,

11 – la mise en place et l'exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques,

12 – l'animation et la concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques […].

Les missions en vert représentent la compétence « gestion des milieux aquatiques – GEMA ». Elle est très sollicitée à travers le schéma d'aménagement GEMAPI car la reconstruction post-Alex repose en partie sur elle.

La mission en marron représente la compétence « prévention des inondations – PI ». La CARF, au travers du SMIAGE intervient en tant que maître d'ouvrage d'actions du STEPRIM au titre de cette compétence. Les communes, se sont mobilisées dans le portage d'actions liées notamment aux vallons secs, concourant à amener une réponse globale à la stratégie proposée dans ce dossier.

Le SMIAGE Maralpin est porteur du STEPRIM au titre de sa mission d'animation (couleur grise). Il est également maître d'ouvrage d'actions de communication et de sensibilisation pour cette même compétence.

La compétence « ruissellement » est représentée dans les actions du STEPRIM (mission de couleur bleue) puisque c'est un des aléas majeurs notamment sur les communes littorales montagnardes, très urbanisées.

La compétence « urbanisme/aménagement du territoire » est fortement sollicitée dans le STEPRIM notamment à travers de l'axe 4. Un lien étroit est réalisé avec les collectivités compétentes en matière d'urbanisme (communes ou EPCI).

Enfin, il est également possible de citer la mission d'information préventive et le pouvoir de police du maire qui sont également fortement sollicités dans la mise en œuvre (actions de préparation à la gestion de crise, PCS, exercices...).

# Table des illustrations

Figure 1 - Présentation administrative de la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (SMIAGE, 2023) ..... 7
Figure 2 - Carte structurale à la jonction Alpes-Bassin Ligure : faille n05 en rouge : Saorge-Taggia (Source : Géo Azur) ..... 10
Figure 3 - Géologie simplifiée du bassin versant de la Roya (Source : MRE) ..... 11
Figure 4 - Falaises de calcaire surplombant les gorges de Saorge (à gauche) et parois de calcaire fortement plissée dans la région de Breil (à droite) (Source : MRE) ..... 12
Figure 5 - Le bassin versant de la Roya, de la Bévéra et des fleuves côtiers de la CARF ..... 13
Figure 6 - Profil en long de la Roya, en amont de Paganin (Source IGN) ..... 14
Figure 7 - Col de Tende, source de la Roya (Source : Markus Schweiss) ..... 14
Figure 8 - Les gorges de Berghe à la morphologie très encaissée (Source MRE) ..... 15
Figure 9 - Basses gorges de Breil, où l'encaissement du cours d'eau diminue (Source MRE) ..... 16
Figure 10 - Plaine alluviale de la Roya, en Italie, à proximité de son embouchure (Source : MRE) ..... 16
Figure 11 - Masse d'eau souterraine du bassin versant de la Roya (Source : MRE) ..... 17
Figure 12 - Débit moyen mensuel de la Roya (en m3/s) de 1969 à 2015 à Breil-sur-Roya (Source : Banque Hydro) ..... 18
Figure 13 - Débits réservés en aval des ouvrages EDF de la vallée (Source : EDF) ..... 19
Figure 14 - Carte des aménagements hydroélectriques exploités par EDF sur le bassin versant de la Roya (Source : MRE, EDF) ..... 19
Figure 15 - Barrage de Breil-sur-Roya (à gauche) et usine de Paganin (à droite) ..... 20
Figure 16 - Profil en long de la Bévéra extrait du RGE Alti de l'IGN (source : GeoPeka) ..... 21
Figure 17 - Profil en long de la Bévéra extrait du RGE Alti de l'IGN (Source : GeoPeka) ..... 22
Figure 18 - Profil en long de la Bévéra dans le bassin de Sospel (Source : RTM, 2018) ..... 23
Figure 19 - Localisation des bassins versants des côtiers mentonnais ..... 24
Figure 20 - Inondation et coulée de boue à Sainte-Agnès en 2019 ..... 25
Figure 21 - Composition du territoire de la CARF (Source : SCOT CARF) ..... 26
Figure 22 - Le village de Sainte-Agnès, perché à 750 m d'altitude ..... 27
Figure 23 - Vues sur Menton et son relief escarpé ..... 28
Figure 24 - Vue sur Gorbio et le littoral Mentonnais, en arrière-plan l'autoroute A8 ..... 29
Figure 25 - La traversée de la Bevera à Sospel ..... 29
Figure 26 - Collines aménagées en terrasses dans la vallée de la Bévéra ..... 30
Figure 27 - Village de La Brigue dans la Haute-Roya ..... 31
Figure 28 - Gorges du Paganin dans la Haute vallée de la Roya ..... 31
Figure 29 - Système et tendances d'évolution des paysages de la Roya (Source : Atlas départemental des paysages des Alpes-Maritimes) ..... 32
Figure 30 - Cartographie de l'occupation des sols du bassin versant de la Roya et de la Bévéra (Source : EGIS, 2018) ..... 33
Figure 31 - Population des communes de la CARF ..... 34
Figure 32 - Répartition et densité des populations de la CARF ..... 35
Figure 33 - Arrêtés de Catastrophe Naturelle sur le territoire de la CARF ..... 36
Figure 34 - Communes reconnues CATNAT pour le risque d'inondation (à gauche) et le risque de mouvement de terrain (à droite) pour les intempéries de 2019 ..... 38
Figure 35 - Synthèse des données pluviométriques enregistrées par RADAR via Rainpol à l'échelle des Alpes Maritimes (source : SMIAGE) ..... 41
Figure 36 - Estimation du débit de la Roya à Breil-sur-Roya via Rainpol (source : SMIAGE) ..... 42
Figure 37 - Hauteur d'eau du ruisseau Audin au niveau du Pont de Fanghetto, avant et pendant la crue (source : SMIAGE) ..... 42
Figure 38 - Élargissement du lit au niveau de la traversée du village à Tende en situation post-crue (source : SMIAGE) ..... 44

Figure 39 - Engravement du lit de la Roya à Breil-sur-Roya, au niveau des berges du lac (source : SMIAGE) ..... 44
Figure 40 - Dommages post-crue au col de Tende (source : Florent Adamo/Cerema Méditerrannée) 45
Figure 41 - Destruction de route à la Viévola (Tende) durant la crue (source : SMIAGE) ..... 46
Figure 42 - La traversée de Fontan détruite par la crue de la Roya : fragilisation des fondations des habitations (Source : SMIAGE) ..... 46
Figure 43 - Lieu-dit Piene Basse à Breil-sur-Roya, avant et pendant la crue (source : SMIAGE) ..... 47
Figure 44 - Rechenalisation au niveau de la propriété Levesque à Tende ..... 48
Figure 45 - Erosion de falaise le long du vallon de Moneghetti, rue des Martys bis à Beausoleil ..... 51
Figure 46 - Vue aérienne du hameau de Berghe Supérieur à Fontan ..... 52
Figure 47 - Matérialisation de l'enveloppe des enjeux exposés à l'aléa chute de blocs au village de Tende (INGEROP) ..... 53
Figure 48 - Maison mise en péril pour cause de ravinement à Castillon ..... 54
Figure 49 - Zone d'érosion et de glissement au niveau du quartier des Vignes à La Brigue ..... 55
Figure 50 - Zone de glissement, quartier des Révoires à La Turbie ..... 55
Figure 51 - Glissement du Béroulf à Sospel en 2018 : photos avant/après travaux de déblaiement ... 56
Figure 52 - Coulée au niveau de l'hôtel Mouton Dort et dégâts constatés sur le bâti à Tende ..... 56
Figure 53 - Glissement de terrain à Menton en 1952 (Source : Archives Départementales) ..... 57
Figure 54 - Représentation 3D du substratum gypseux à Breil-sur-Roya qui montre la présence de deux failles (en rouge) (Source : Aster BTP) ..... 58
Figure 55 - Bâtiments avec fissuration généralisée à Breil-sur-Roya (Source : Aster BTP) ..... 58
Figure 56 - Zonage règlementaire du niveau de risque sismique en région PACA (Source : ORRM PACA) ..... 59
Figure 57 - Les séismes historiques de forte intensité sur le haut pays niçois (à gauche) et l'intensité ressenti du séisme de 1644 (à droite) (Source : ORRM PACA) ..... 60
Figure 58 - Séisme du 23 février 1887 : carte des intensités ressenties (Source : ORRM - BRGM, SisFrance, 2006) ..... 61
Figure 59 - Barrage des Mesches à Tende ..... 61
Figure 60 : Dégâts du séisme de 1887 à Menton ..... 63
Figure 61 - Avalanche près de Tende, hameau de Ciagé (à gauche, 1986 – ONF-RTM) ; Arbres emportés par l'avalanche du Mont Chajol, vallée de Casterino, commune de Tende (à droite, 1972 – ONF-RTM) ..... 65
Figure 62 - Vue du couloir d'avalanches du vallon de Coro, ferme de Cravirola à La Brigue ..... 66
Figure 63 - Vue du couloir d'avalanches du vallon de Sibayre, zone du parking de Bens haut ..... 66
Figure 64 - Localisation des problématiques d'avalanches au niveau du secteur de Bosélia à La Brigue ..... 67
Figure 65 - Couloir CLPA n°1 du vallon de Bosélia à La Brigue ..... 67
Figure 66 - En haut : vue globale de Tende (à gauche) ; col de Tende (à droite) ; En bas : Casterino (à gauche) ; vallon de Morte (à droite) ..... 69
Figure 67 - Carte des massifs du PDPFCI 06 ..... 70
Figure 68 - Avancement des plans de préventions incendies de forêts dans les Alpes-Maritimes en février 2017 (Source : DDTM) ..... 73
Figure 69 : Bâti endommagé par la tempête Alex, en rive droite de la Roya à Fontan ..... 75
Figure 70 - Enjeux principaux en zone à risque ..... 77
Figure 71 – Les salariés selon la sphère d'activités (Source : SCOT CARF) ..... 78
Figure 72 - Lac des Grenouilles à Castérino, commune de Tende, vallée des Merveilles ..... 79
Figure 73 - Evolution du tracé au col de Tende (à gauche) et à hauteur de Saorge (à droite) (Source : GéoPeka) ..... 81
Figure 74 - Itinéraire du train des Merveilles ..... 81
Figure 75 - Femelle grainée d'écrevisse à pattes blanches de la Roya (Source : MRE) ..... 83
Figure 76 - Chabot de la Roya ..... 83
Figure 77 - Périmètre du Parc National du Mercantour (Source : PNM) ..... 84

Figure 78 – Le patrimoine naturel de la CARF ..... 85
Figure 79 – Le Trophée d'Auguste à La Turbie ..... 86
Figure 80 - L'église Notre-Dame des Fontaines à La Brigue ou la Sixtine aux sources légendaires ..... 87
Figure 81 - Gravure rupestre de la vallée des Merveilles ..... 88
Figure 82 - Documents d'urbanisme existants sur le territoire de la CARF ..... 90
Figure 83 - Les plans de prévention des risques naturels présents sur le territoire de la CARF ..... 91
Figure 84 - Filet de protection contre le risque chute de blocs installé sur la falaise du château, à Sainte-Agnès ..... 94
Figure 85 - Outils de supervision des phénomènes hydrométéorologiques ..... 95
Figure 86 - Instrumentation réalisée et prévue sur le territoire du SMIAGE ..... 96
Figure 87 - Localisation des géocubes sur le glissement du Béroulf à Sospel ..... 98
Figure 88 - Les systèmes d'alerte des populations identifiés par les PCS de chaque commune de la CARF ..... 99
Figure 89 - Déploiement de l'outil GEDICOM-F24 sur le territoire du SMIAGE ..... 100
Figure 90 - Déploiement de Predict sur le territoire du SMIAGE ..... 101
Figure 91 - Déploiement des PCS sur les communes de la CARF ..... 102
Figure 92 - Exercices de crise mis en place par le SMIAGE ..... 103
Figure 93 - Carte de réalisation et de mise à jour des DICRIM sur le territoire de la CARF ..... 105
Figure 94 - Panneaux d'information mis en place par la CARF et le SMIAGE sur les fleuves côtiers ..... 106
Figure 95 - Repères de crues existants sur le territoire de la CARF ..... 107
Figure 96 - Plaque commémorative de la tempête Alex à La Brigue ..... 108
Figure 97 - Erosion et glissement au niveau du quartier Saint Dalmas (La Brigue) en face de la station de relevage en rive gauche de la Levanza ..... 110
Figure 98 - Territoires GIRN du Massif des Alpes ..... 112

## Table des tableaux

Tableau 1 : Événements historiques survenus sur les communes de la CARF (données issues de la BD RTM) ..... 37
Tableau 2 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle pour inondation et/ou coulée de boue ..... 40
Tableaux 3 - Travaux d'urgence réalisés à la suite de la tempête Alex par le SMIAGE Maralpin ..... 48
Tableau 4 - Nombre d'arrêtés CATNAT pour éboulement / chute de blocs par commune ..... 53
Tableau 5 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle pour mouvements / glissements de terrain depuis 1982 ..... 57
Tableau 6 - Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle avalanche ..... 63
Tableau 7 - Avalanches secteur de la colonie de vacances sur le vallon de l'Enfer à Tende ..... 64
Tableau 8 - Evénements avalancheux majeurs identifiés sur La Brigue ..... 65
Tableau 9 - Plus grands feux de forêts (en superficie) recensés sur le territoire de la CARF (Source : BD Prométhée) ..... 73
Tableau 10 - Découpage du territoire de la CARF par la DTA des Alpes-Maritimes ..... 89
Tableau 11 : Protections existantes sur les communes de la CARF sur les aléas multirisques ..... 93