



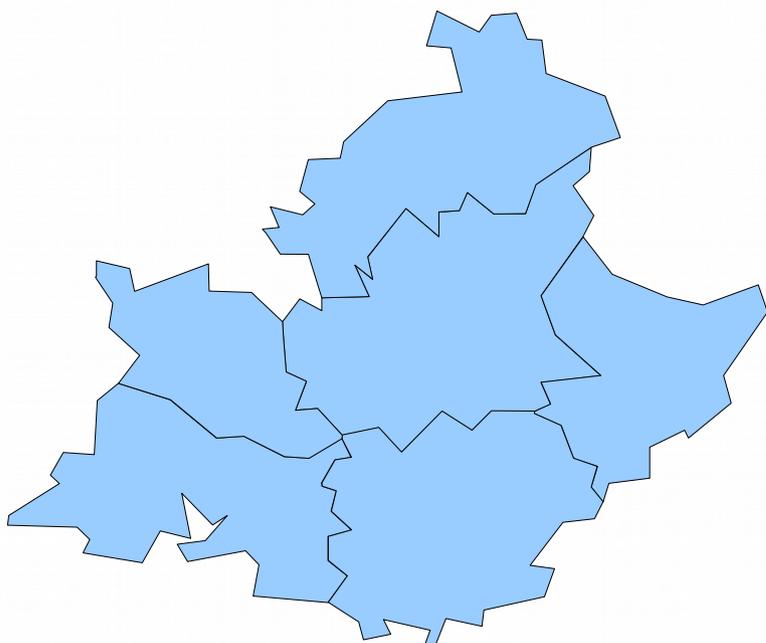
**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DDTM des Alpes-Maritimes
Service d'Appui aux Services Métiers (SASM)
Pôle Appui Technique (PAT)
Cellule batimentaire – tempête Alex

Journée technique Cerema

16 novembre 2021





TEMPETE ALEX 2 octobre 2020

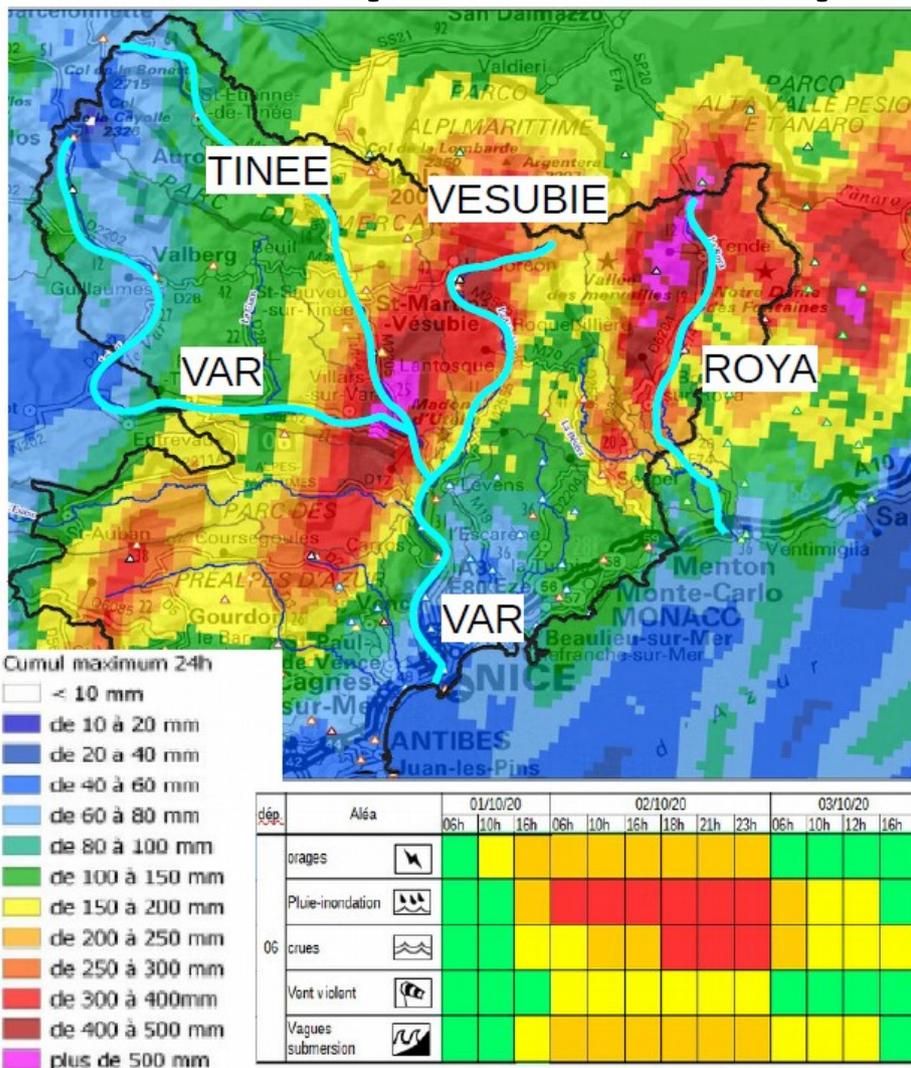
Une cellule batimentaire « inédite »

Le dispositif urgence et son application





Un phénomène pluvi-orageux exceptionnel



- Une vigilance rouge annoncée et anticipée (fermeture des écoles le 2 octobre 2020 et alerte des principaux ERP)

- Un évènement à dominante montagnarde, précocose (sans neige) et d'une intensité unique en métropole

- Jusqu'à 500 voire localement plus de 600 mm de pluie en moins de 12 heures.



Une réaction extrême de cours d'eau torrentiels



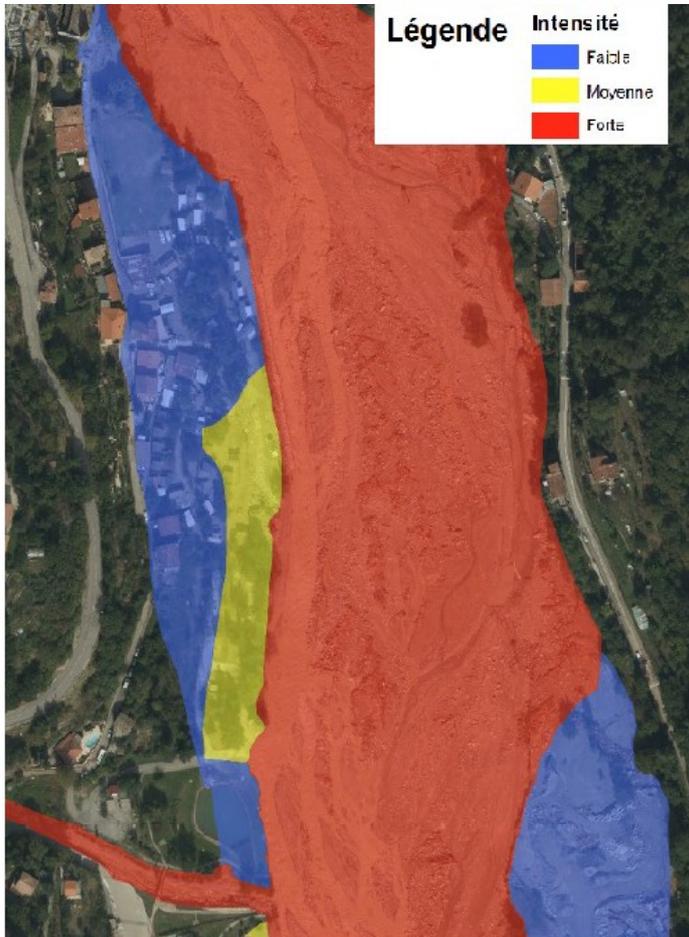
* Tinée : montée de $800 \text{ m}^3/\text{s}$ en 4 heures dont près de $400 \text{ m}^3/\text{s}$ sur 30 minutes

* Q 100 atteint ou dépassé sur Tinée, Vésubie et Roya

* Q 50 sur Estéron et Var aval à Nice



Trois vallées totalement sinistrées Une activité torrentielle sans précédent



Cartographie de l'intensité des phénomènes torrentiels

Un changement complet de la topographie des vallées avec des reculs de berges et de versants.

Des apports sédimentaires massifs en centaines de milliers de m³.



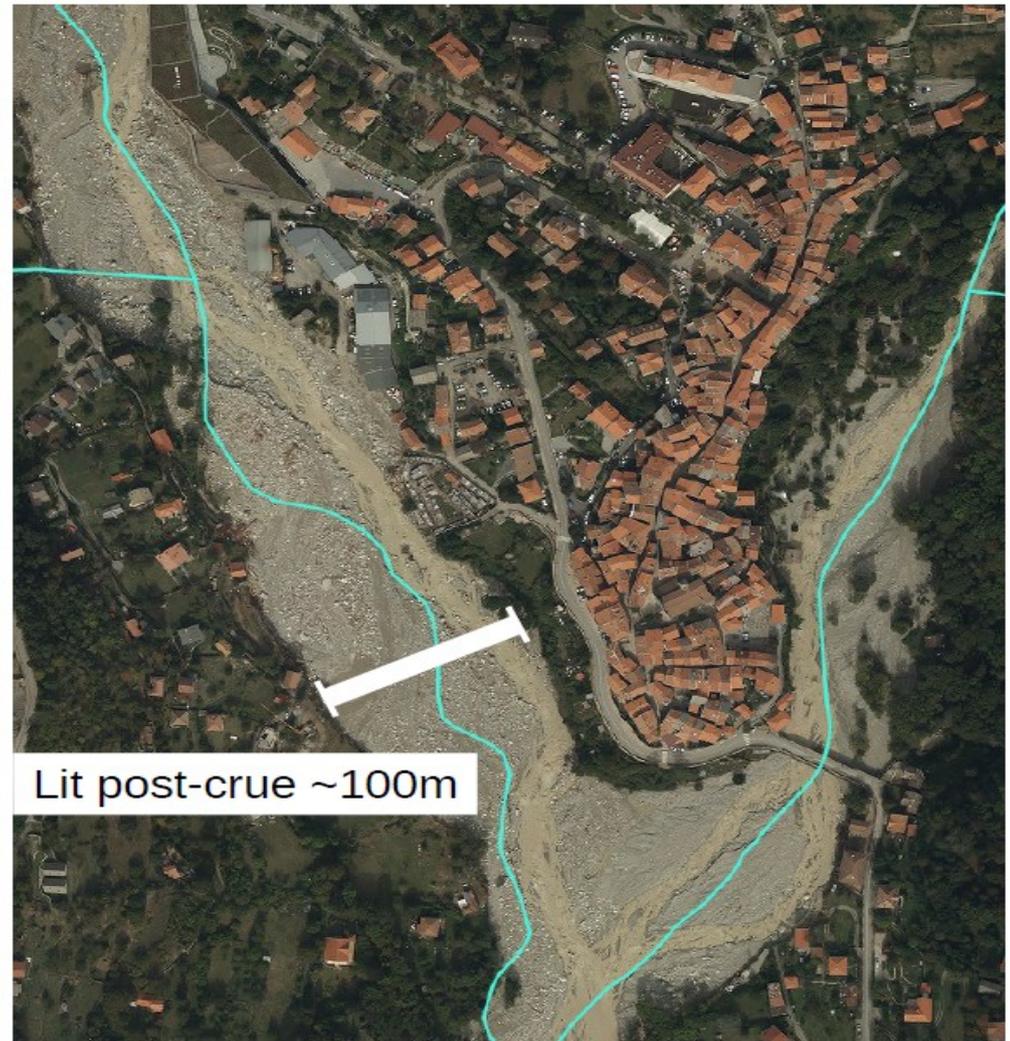
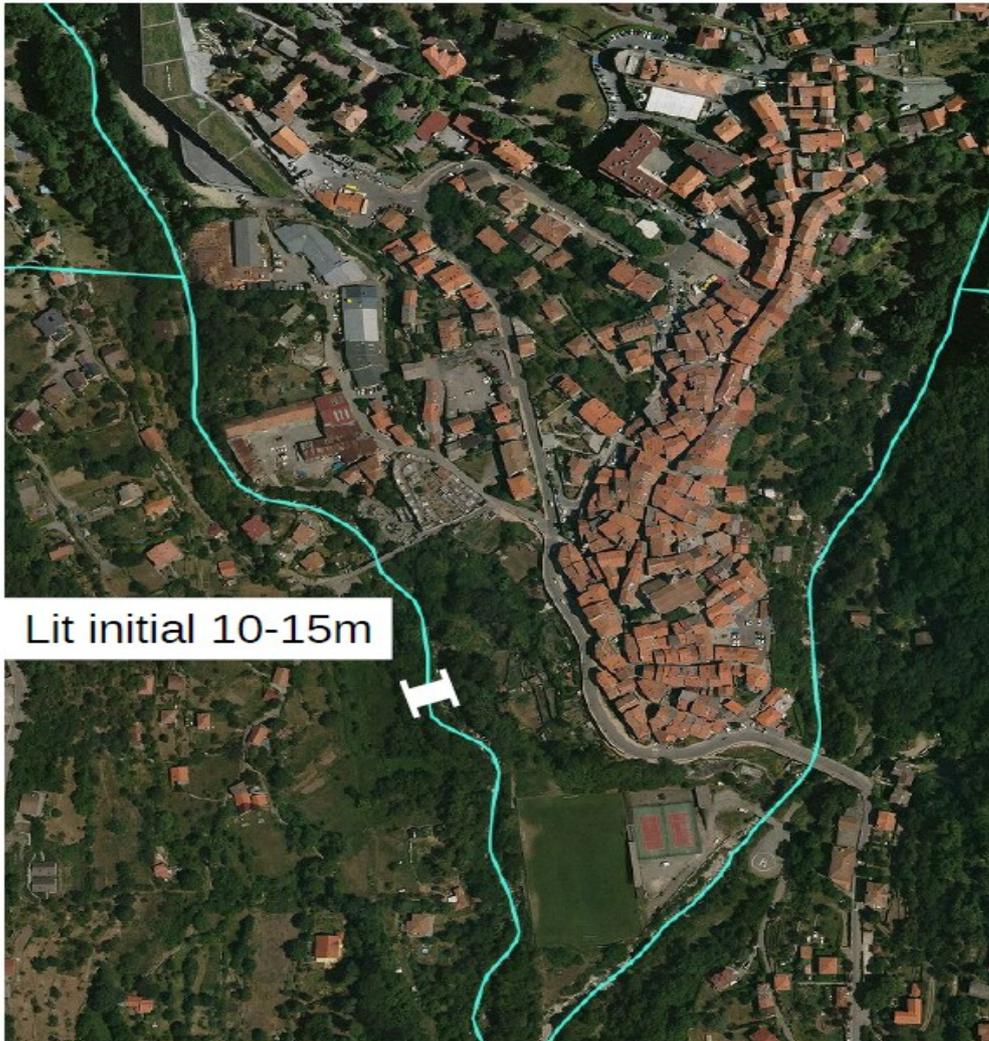



**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

DDTM06

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Var/Vésubie
Secteur St-Martin-Vésubie Village – Confluence Boréon-Madone de Fenestre



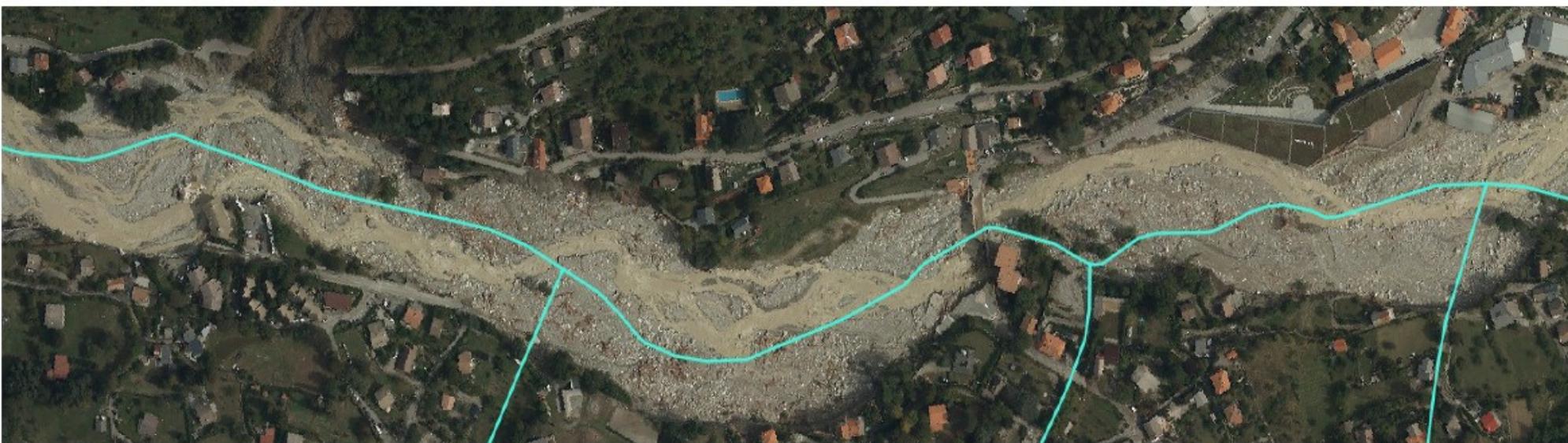
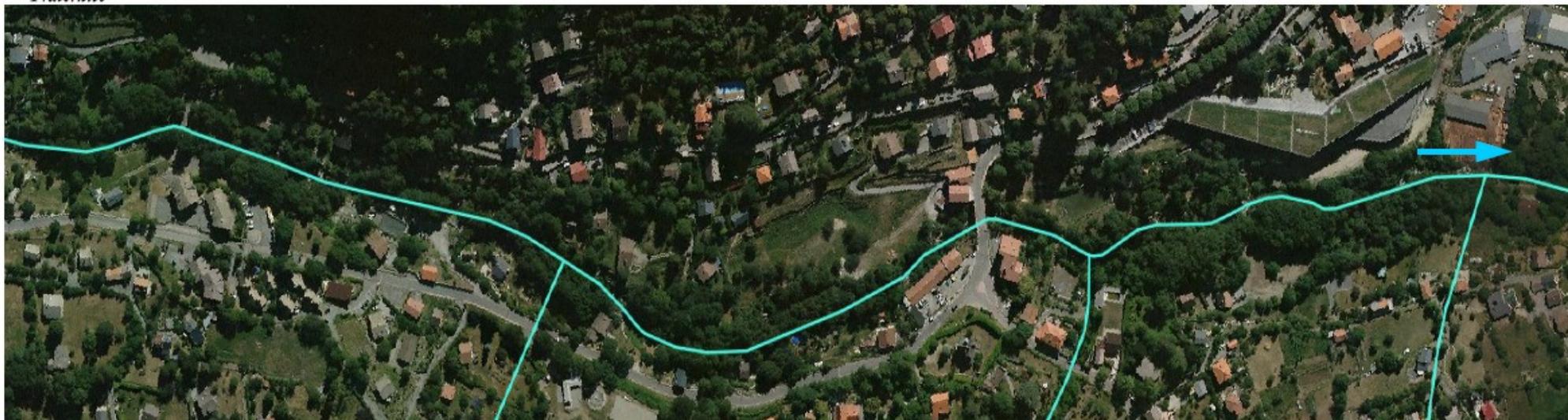


**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

DDTM06

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Secteur St-Martin-Vésubie Boréon médian





Crues du 2 octobre 2020 dans la vallée de la Roya (06) : Principaux dégâts

Col de Tende



Tende :

- **Commune inaccessible**
- 23 maisons détruites et 7 maisons détruites à St Dalmas
- STEP à l'arrêt et inaccessible



Breil sur Roya :

- 4 maisons détruites
- Réseau assainissement fortement endommagé



Breil-sur-Roya

Fontan

Saorge

La Brigue :

- **Commune inaccessible**
- STEP inaccessible
- Pas d'eau potable

Fontan :

- **Commune inaccessible**
- 10 maisons détruites
- STEP Hors Service



Saorge :

- **Commune inaccessible**
- Pas d'eau potable
- Coulée de boue ayant détérioré plusieurs maisons





Un COD inédit en continu durant plus un mois





PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES

DDTM06

Liberté
Égalité
Fraternité

Gestion de crise et stratégie post-crise

Premier bilan en sortie de crise :

- **9 décès et 9 disparus** et plus d'un milliard et demi d'euros de dégâts
- Un **isolement sans précédent de nombreuses communes**, sans eau, ni électricité, sans communications routières et ferroviaires, une coupure des communications téléphoniques et GSM, l'obligation d'**hélicoptage des produits de 1^{er} nécessité** avec l'appui de l'armée, de l'eau, des groupes électrogènes
- Un **secteur critique : la vallée transfrontalière de la Roya** totalement isolée pendant plus de trois mois pour laquelle un véritable pont aérien unique en France métropolitaine a été mis en place, et dont l'accès reste encore limité (convois) et précaire (gués) et sans la logistique de la métropole NCA.
- **10 stations d'épuration** impactées dont 4 détruites
- **2 cimetières** partiellement détruits
- nécessité d'engager de nombreux travaux, notamment pour « **recréer** » un **lit aux cours d'eau** dans le cadre de l'urgence
- 1^{ère} **stratégie** de la DDTM formalisée le 19 octobre 2020 et revue en mai
- une **mission RETEX** nationale CGEDD/IGA mandatée le 3 décembre 2020

- Dès le 14 octobre, **nomination d'un Préfet délégué à la reconstruction des vallées**
- Mise en place d'une **Mission interministérielle pour la reconstruction des vallées**
- Mise en œuvre de la **dotation de solidarité de l'État** : 1443 dossiers pour 1,1 Mds d'€
- Gestion de **problèmes transfrontaliers** (tunnel de Tende, liaisons routières et ferroviaires, captages d'eau potable de Menton en territoire italien dont la production subit les conséquences de la crue de la Roya)



**PRÉFET
DES ALPES-
MARITIMES**

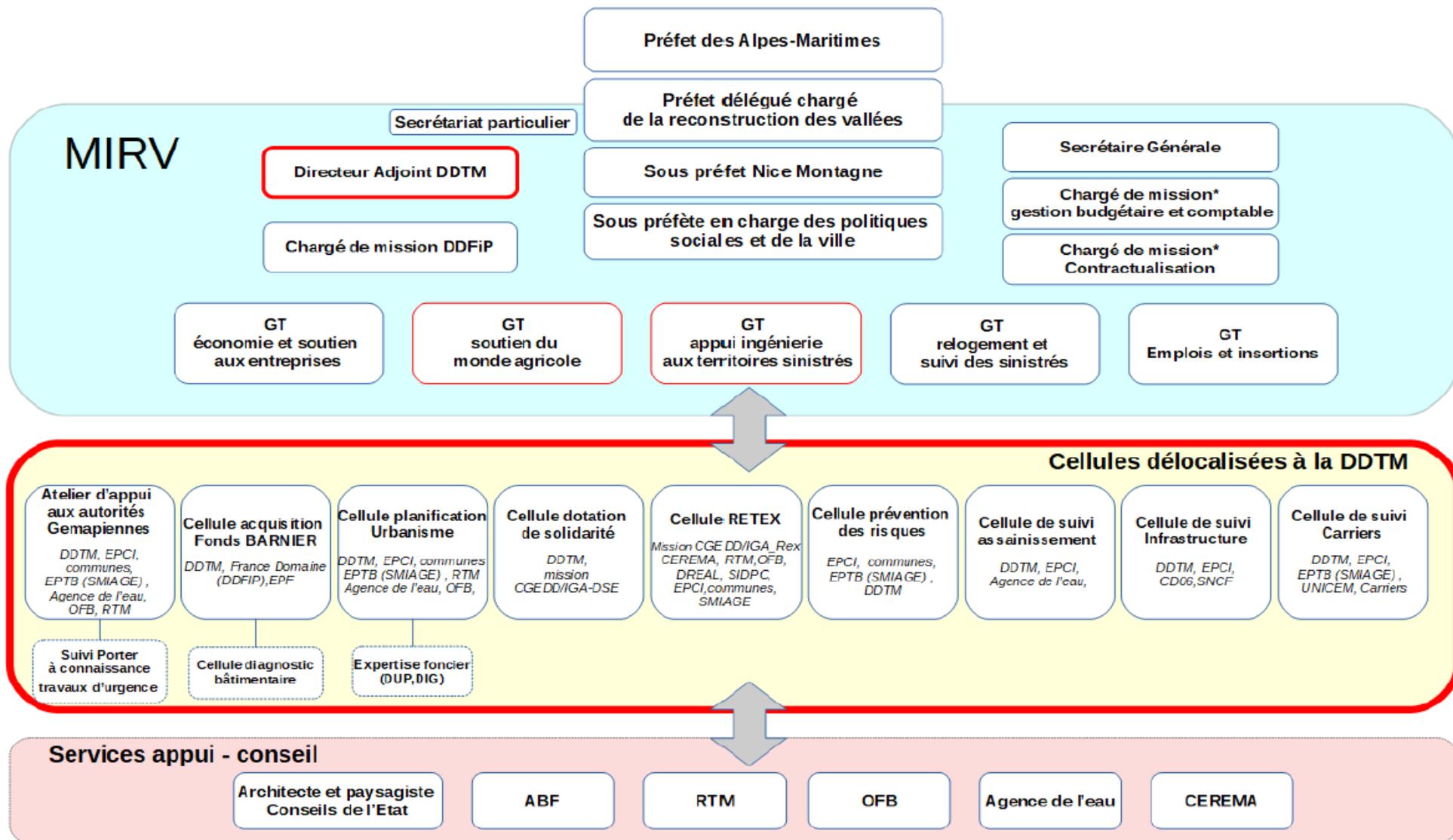
DDTM06

Liberté
Égalité
Fraternité

L'organisation post-crise

Une forte implication de la DDTM

- au niveau stratégique auprès du préfet délégué à la reconstruction
- au plan opérationnel avec l'animation de 10 cellules spécialisées





L'Info du jour

Macron à la rencontre

Le président de la République a embaïché les Alpes dans les vallées évacuées, hier après-midi. Outre le réconfort apporté aux sinistrés et l'hommage rendu aux secours, il a annoncé une aide financière massive de l'État

De la République à la République, le président de la République a embaïché les Alpes dans les vallées évacuées, hier après-midi. Outre le réconfort apporté aux sinistrés et l'hommage rendu aux secours, il a annoncé une aide financière massive de l'État



A Tende, le maire vante la solidarité locale

Après la France, le maire de Tende, Jean-François Basso, a vanté la solidarité locale. Il a souligné le rôle des associations et des bénévoles dans la reconstruction de la commune.



des sinistrés des vallées

L'éloge de la mobilisation à Breil : « C'est un pack »



L'éloge de la mobilisation à Breil : « C'est un pack ». Le maire de Breil, Christian Estrin, a souligné la mobilisation des habitants et des secours lors de la reconstruction de la commune.



« Le message à faire passer : c'est le train »

« Le message à faire passer : c'est le train ». Le maire de Breil, Christian Estrin, a souligné l'importance de la reconstruction des infrastructures de transport dans la région.



50 millions d'euros d'aide de la Région pour le 06

Le président de la Région, Hervé Morin, est allé à Nice pour présenter le plan de solidarité régionale. Christian Estrin a détaillé les investissements pour la Métropole

Le président de la Région, Hervé Morin, est allé à Nice pour présenter le plan de solidarité régionale. Christian Estrin a détaillé les investissements pour la Métropole



Les gros travaux à réaliser dans la Métropole

Les gros travaux à réaliser dans la Métropole. Le plan de solidarité régionale prévoit des investissements massifs dans les infrastructures de transport et la reconstruction des bâtiments publics.



Phase 1 pilotage et coordination cellule batimentaire inédite 5 au 28 octobre 2020

Dans ce contexte inédit, M. le Préfet des Alpes-Maritimes a mis en œuvre pour la première fois une cellule bâtementaire le 5 octobre 2020.

L'objectif était d'évaluer dans un contexte d'urgence des bâtiments endommagés afin d'assurer la mise en sécurité et le relogement des habitants. Pour asseoir le dispositif, la cellule transmettait les projets d'arrêtés municipaux de police générale interdisant l'accès du bâtiment.

Cette cellule d'évaluation bâtementaire d'urgence, placée directement sous les ordres du Préfet et pilotée par la DDTM 06 avec le soutien du SDIS 06 et AFPS.



Pré-évaluation des dommages bâtimentaires en vallée de la Roya

Rapport de mission Cerema/DDTM 06 des 6 et 7 octobre 2020

Sinistre du 2 octobre 2020 Alpes-Maritimes

Pré-évaluation des dommages bâtimentaires en vallée de la Roya

Rapport de mission Cerema/DDTM 06 des 6 et 7 octobre 2020

Historique des versions

Version	Date	Auteurs	Contrôlé par :	Observations - Modifications
1	09/10/20	D. Davi - DCEDI/DOA A. Duchez - DCEDI/DOA M. Malascrabes - ASA/SRG	J.-C. Carlès - DCEDI/DOA	Émission originale

Pilote de l'affaire

P. Maurin	Cerema Méditerranée / DREC
☎ 04 42 24 79 52 ou 06 24 83 10 00	✉ patrice.maurin@cerema.fr

Contributeurs

S. Liautaud - DDTM06/MASM	
---------------------------	--

Bénéficiaire :	DDTM 06
Zone géographique :	Département des Alpes-Maritimes
N° de cadre d'affaire :	
Référence :	
Nombre de pages :	32
Résumé de l'étude :	<p>Le présent rapport de mission vise à fournir une pré-analyse des dégâts survenus sur les bâtiments à la suite de la tempête Alex qui a très lourdement frappé les Alpes-Maritimes le 2 octobre 2020, en vue de dimensionner et d'orienter les diagnostics d'urgence plus approfondis à mener par les équipes qui seront déployées sur le terrain dans les jours à venir (AFPS, ordre des architectes, services de la Métropole...) .</p> <p>L'intervention a été réalisée sur les deux villages particulièrement touchés de Breil sur Roya et Tende, par une équipe du Cerema composée de 2 spécialistes du comportement des structures formés au diagnostic d'urgence post-événement et d'une experte géologue disposant d'une connaissance spécifique du contexte local.</p>



1.2 Déroulement et objectifs spécifiques



Membres de la mission :

Denis DAVI – Ingénieur expert calcul de structures

Anne DUCHEZ – Ingénieur calcul de structures – spécialiste bâtiments

Marie MALASCRABES – Experte géologue

Stéphane LIAUTAUD (DDTM 06) – Cellule de crise, pilote du volet diagnostique bâtementaire

Déroulé :

Mardi 6 octobre 2020

8h00 : point stratégique et départ mission - préfecture des Alpes-Maritimes CADAM Nice

10h00 - 17h00 : mission d'expertise d'évaluation sommaire des habitations et bâtiments du village de BREIL - vallée de la Roya

18h00 : retour Menton / Nice

Mercredi 7 octobre 2020

9h00 : départ en hélicoptère en direction du village de Tende

Matinée sera consacrée à une pré-évaluation sommaire des dommages structurants du CHU de Tende mission prioritaire définie par le COD préfecture 06 - ARS - CHU Nice

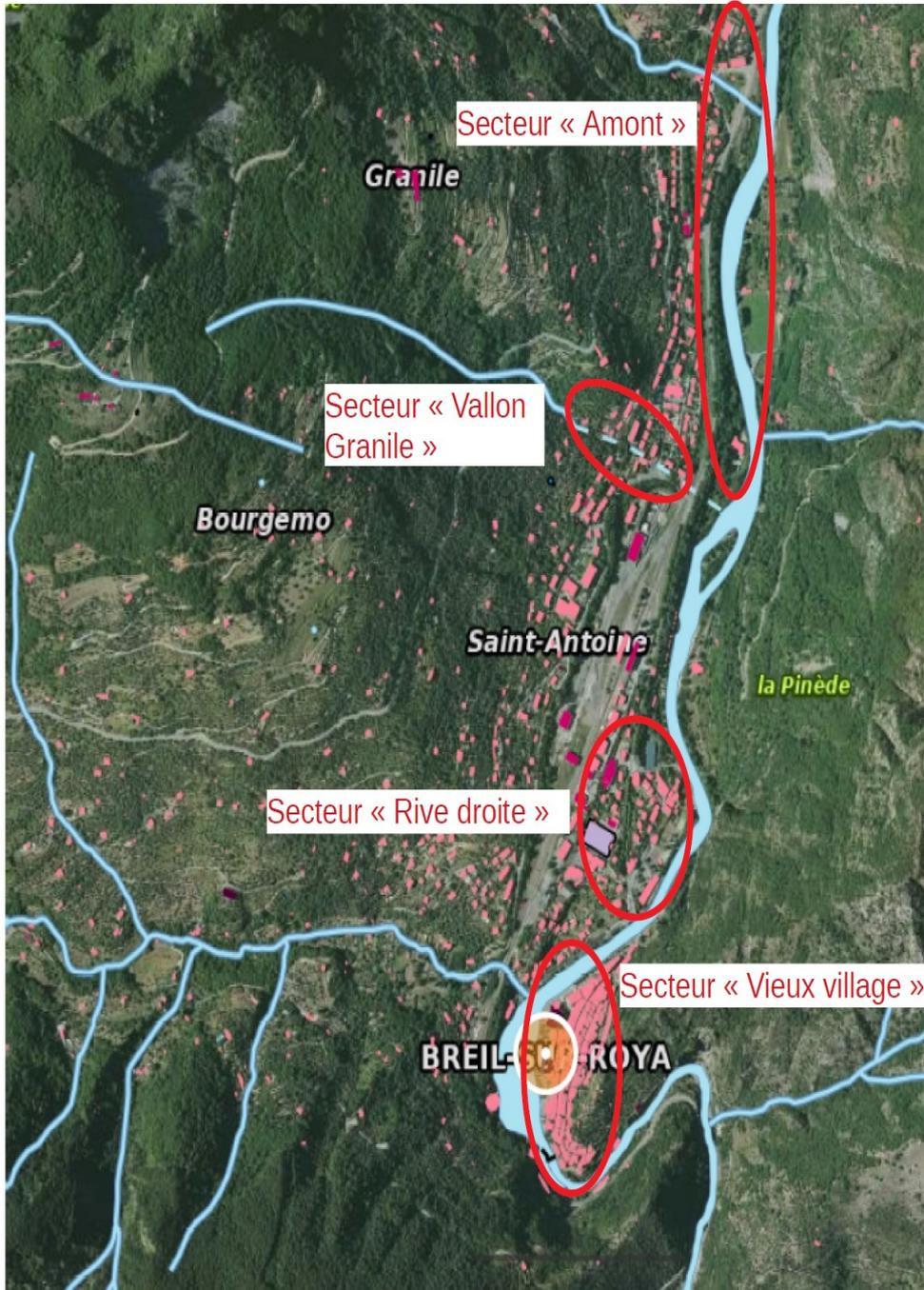
Après-midi : mission d'expertise d'évaluation sommaire des habitations et bâtiments du village de Tende

Fin d'après-midi : retour en hélicoptère sur Nice.

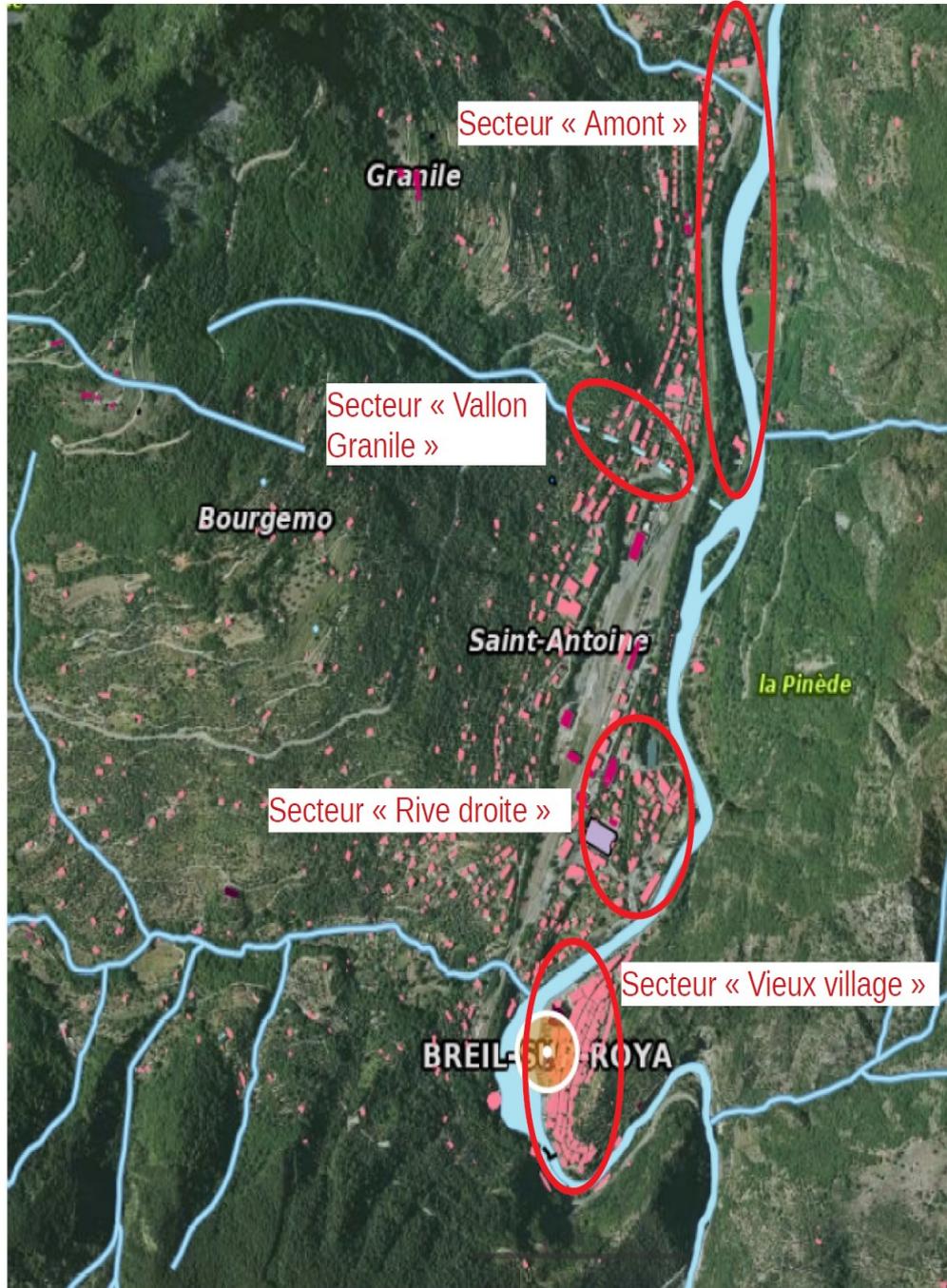
Livrable attendu :

Un rapport de la mission Cerema sera établi (présent document). Pour répondre à la commande du COD - ARS - CHU, ce rapport intégrera une pré-évaluation sommaire des dommages structurants du CHU de Tende et de l'EHPAD St-Lazare avec l'objectif de définir le cas échéant des expertises ciblées.

2 Analyse des dégâts observés sur le village de Breil s/ Roya



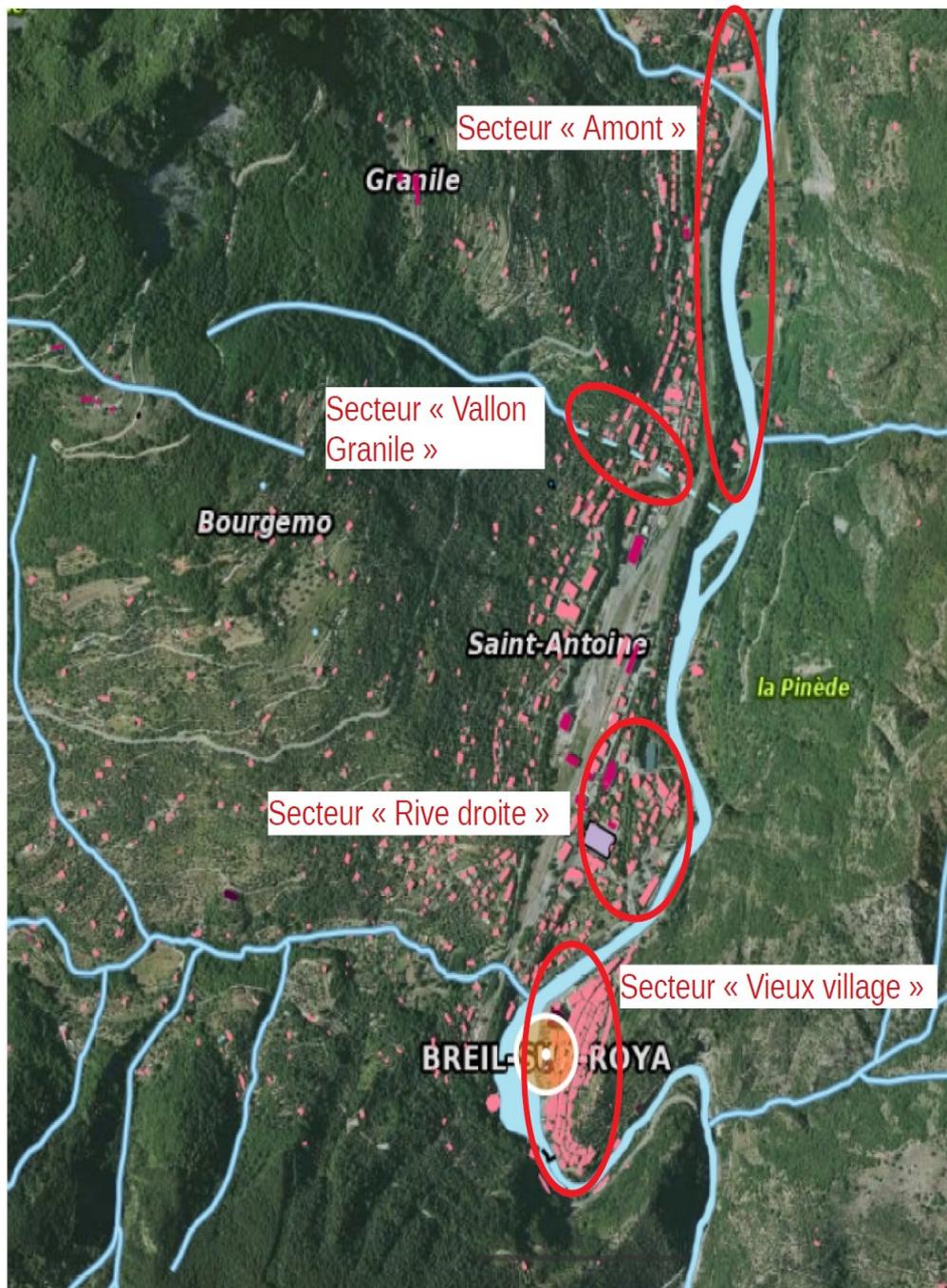
2 Analyse des dégâts observés sur le village de Breil s/ Roya



Bien que moins prononcé, le même mode d'endommagement a pu être observé sur d'autres bâtiments, notamment la station essence en bordure de la route D6204, menaçant sa stabilité et laissant craindre un risque d'effondrement du bâtiment lors des prochaines crues, même de faible intensité.



2 Analyse des dégâts observés sur le village de Breil s/ Roya



2.1 Secteur « Vieux village »

2.1.1 Problématique liée à la présence de gypse

Le secteur du vieux village de Breil sur Roya est exposé à des problèmes de dissolution de gypse bien identifiés et faisant déjà l'objet d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) spécifique.

Certains bâtiments à proximité de l'église menacent notamment de s'effondrer et sont maintenus par des étaitements dans l'attente de travaux de démolition.

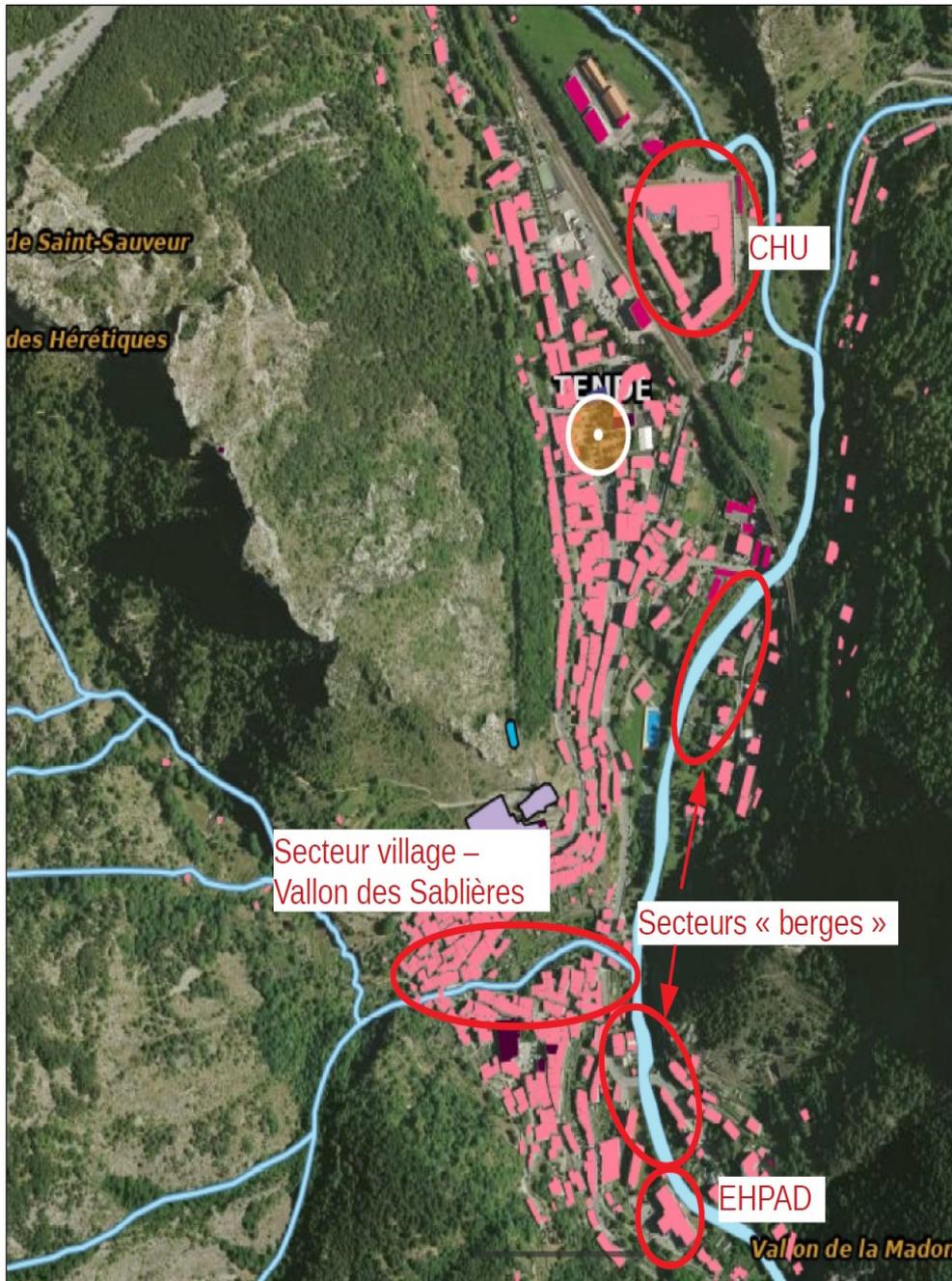


Bâtiment à proximité de l'église de Breil, condamné en raison de problème de dissolution de gypse

La mission a permis d'identifier une forte accélération du phénomène directement lié aux intempéries et à la montée du niveau de la nappe de la rivière. Cet aspect a notamment été mis en évidence par les observations de terrain suivantes :

- Inondation d'un garage en contrebas du niveau de la route soutenue par un important mur d'endiguement (alors que la route à cet endroit n'a pas été inondée) traduisant une forte porosité et perméabilité des sols de fondation ;
- Cavage au niveau du garage d'un bâtiment voisin fondé directement sur le sol ;
- Témoignage d'apparition et observation de fissures dans les éléments porteurs de certains bâtiments (murs et voûtes) ;
- Portes et fenêtres ne fermant plus correctement ;
- Fuites visiblement liées à des ruptures de canalisation dans les murs...

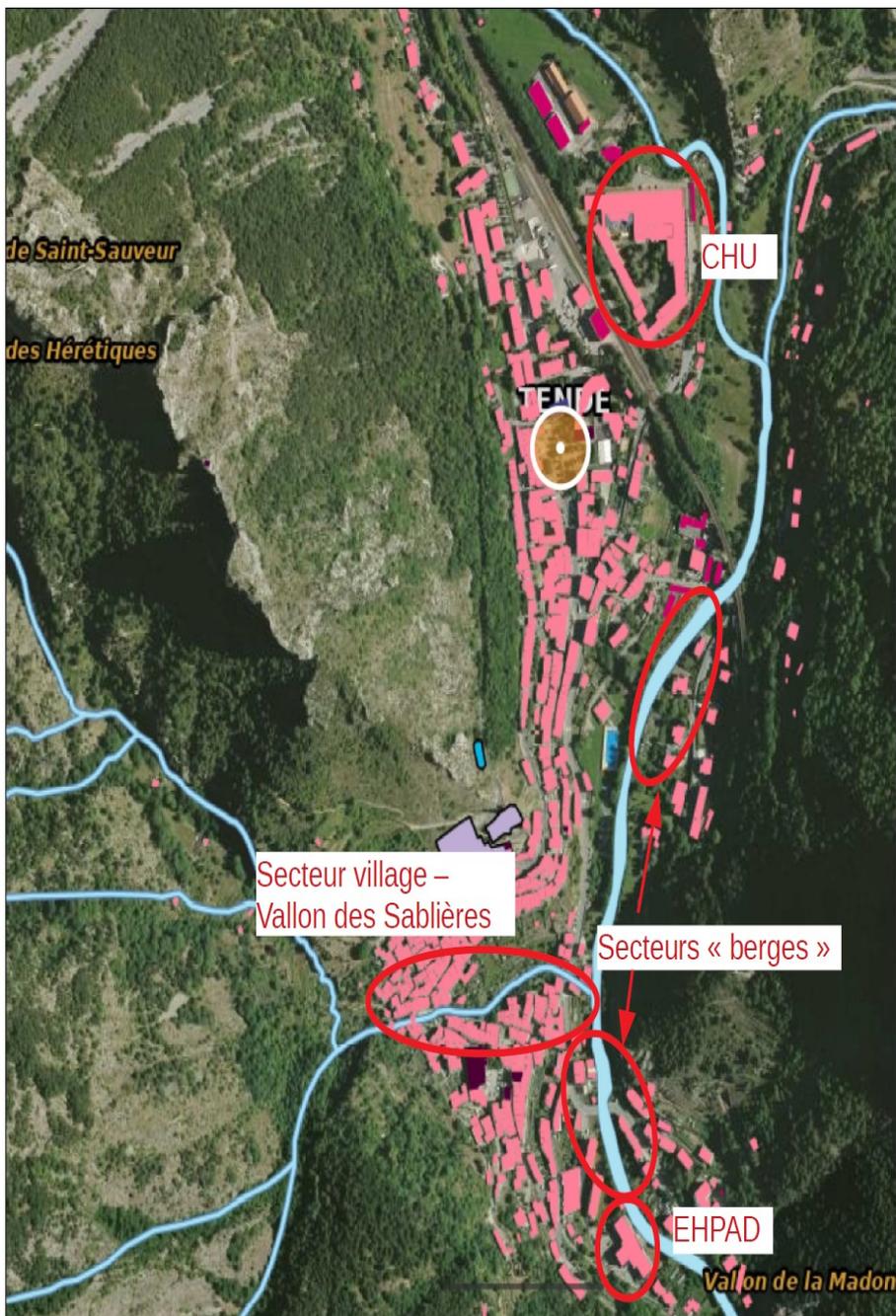
3 Analyse des dégâts observés sur le village de Tende



Recommandations :

- Inspection des berges, embases de murs et piédroits de voûtes et **comblement des cavités** dès que les conditions le permettent par remplissage de béton ;
- Interdiction d'accès et évaluation des bâtiments en partie basse en rive droite en vue de définir une stratégie de mise en sécurité ou de démolition.

3 Analyse des dégâts observés sur le village de Tende



3.2 Secteur « berges »

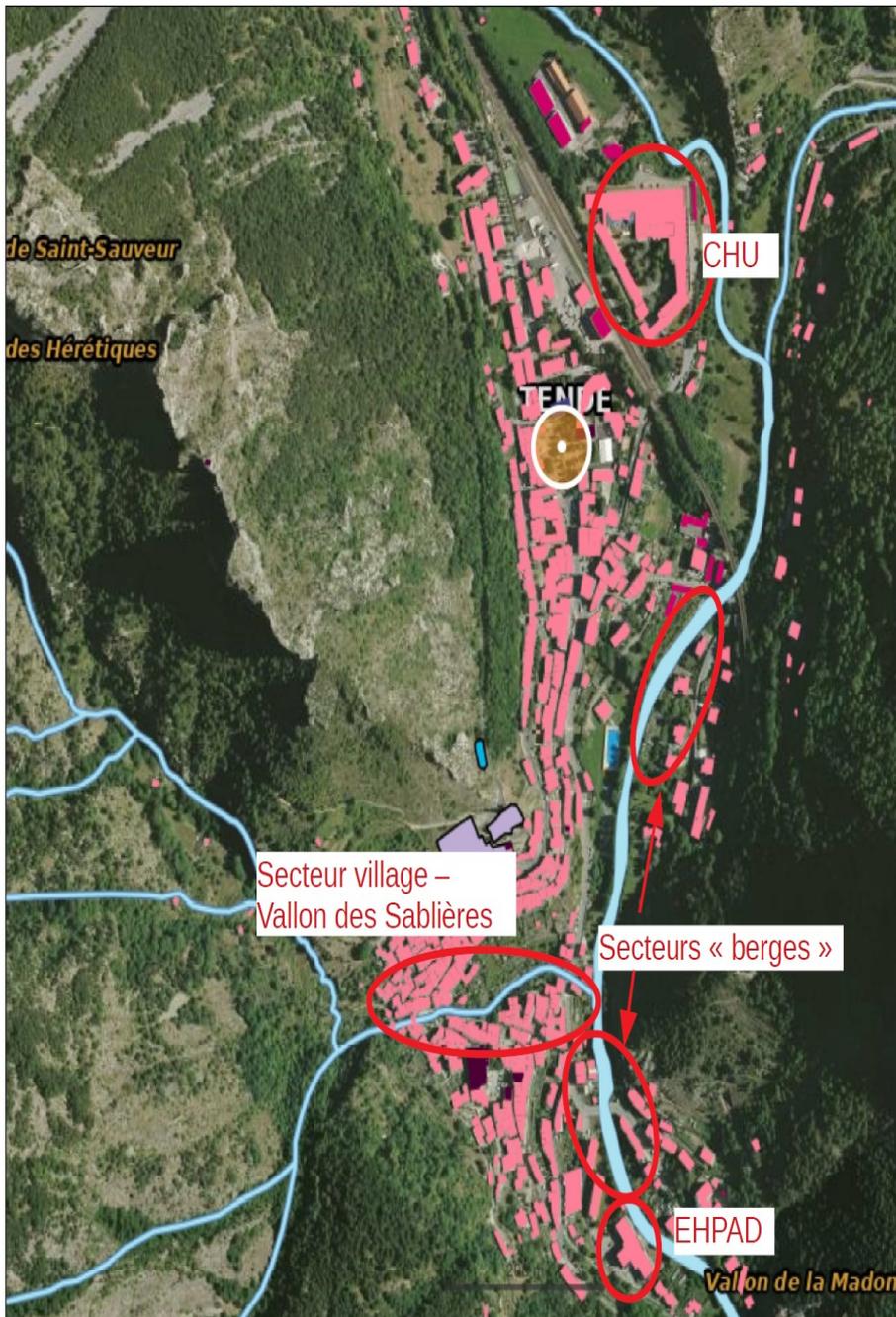
Le secteur « berges » se caractérise par la présence de constructions à proximité immédiate des berges attaquées par la rivière.

Pour certains bâtiments, les fondations ont été affouillées plus ou moins profondément sous les éléments porteurs (angles). De manière assez surprenante, peu de dégâts ont cependant été observés sur les murs (légères fissures).

Pour d'autres, l'affouillement de la berge s'est arrêté au pied des murs de façade mais les terrains mis à nu apparaissent très vulnérables (pierres et galets plus ou moins cimentés) et seraient très probablement attaqués en cas de nouvelle crue, même de faible intensité.

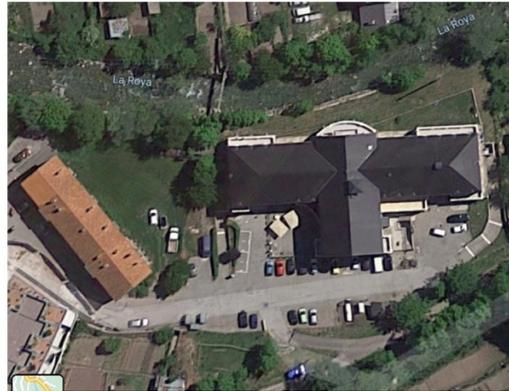


3 Analyse des dégâts observés sur le village de Tende



3.4 EHPAD St-Lazare

L'EHPAD St-Lazare constitue un autre centre hospitalier présent sur la commune de Tende. Évacué lors de la crise, il présente actuellement visiblement un affouillement important de ses fondations. En particulier les fondations des appuis sur lesquels reposaient les balcons ont été arrachés par le torrent et ces balcons se retrouvent désormais en porte à faux au-dessus du vide, de même que la partie en saillie située au milieu du bâtiment qui semble avoir légèrement basculé vers l'avant.



Une visite à l'intérieur du bâtiment a permis d'observer dans cette partie en saillie des fissures au niveau du carrelage ainsi que des décollements de peintures, confirmant le phénomène de basculement.

Des tassements à l'arrière (amont) du bâtiment ont également été observés, ainsi qu'une fissure dans une voûte de parement.



17 communes sinistrées

- Breil sur Roya
- Clans
- La Brigue
- Saorge
- Tende
- Malaussène
- Villars sur Var
- Roquebillière
- Saint Martin de Vésubie
- Ilonse
- Fontan
- Pierrefeu
- La Bollène Vésubie
- La tour sur Tinée
- Lantosque
- Venanson
- Tournefort

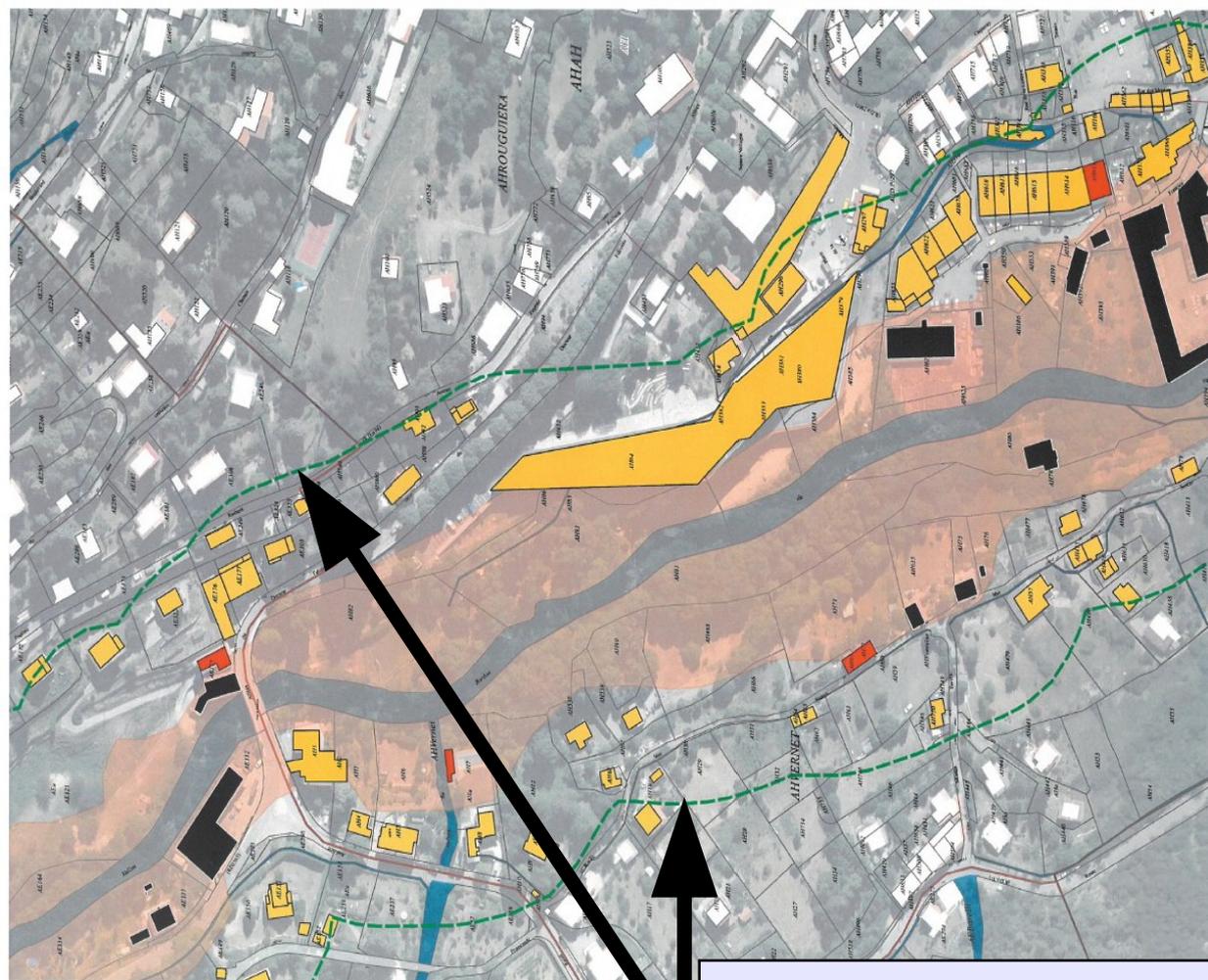
5 vallées Roya – Vésubie – Tinée – Estéron - Var





6 et 7 octobre 2020
**Première urgence :
identifier les
bâtiments**

Définir une règle
d'intervention en
s'appuyant sur la
cartographie (SIG
DDTM 06) avec comme
porte d'entrée la
référence cadastrale



• Périmètre défini **bande de 100 m**



L'identification des bâtiments à analyser à partir de la référence cadastrale inscrite sur la cartographie réalisée par la DDTM06 et transmise sous format papier a satisfait plus de 90% des évaluateurs (Fig. 3).

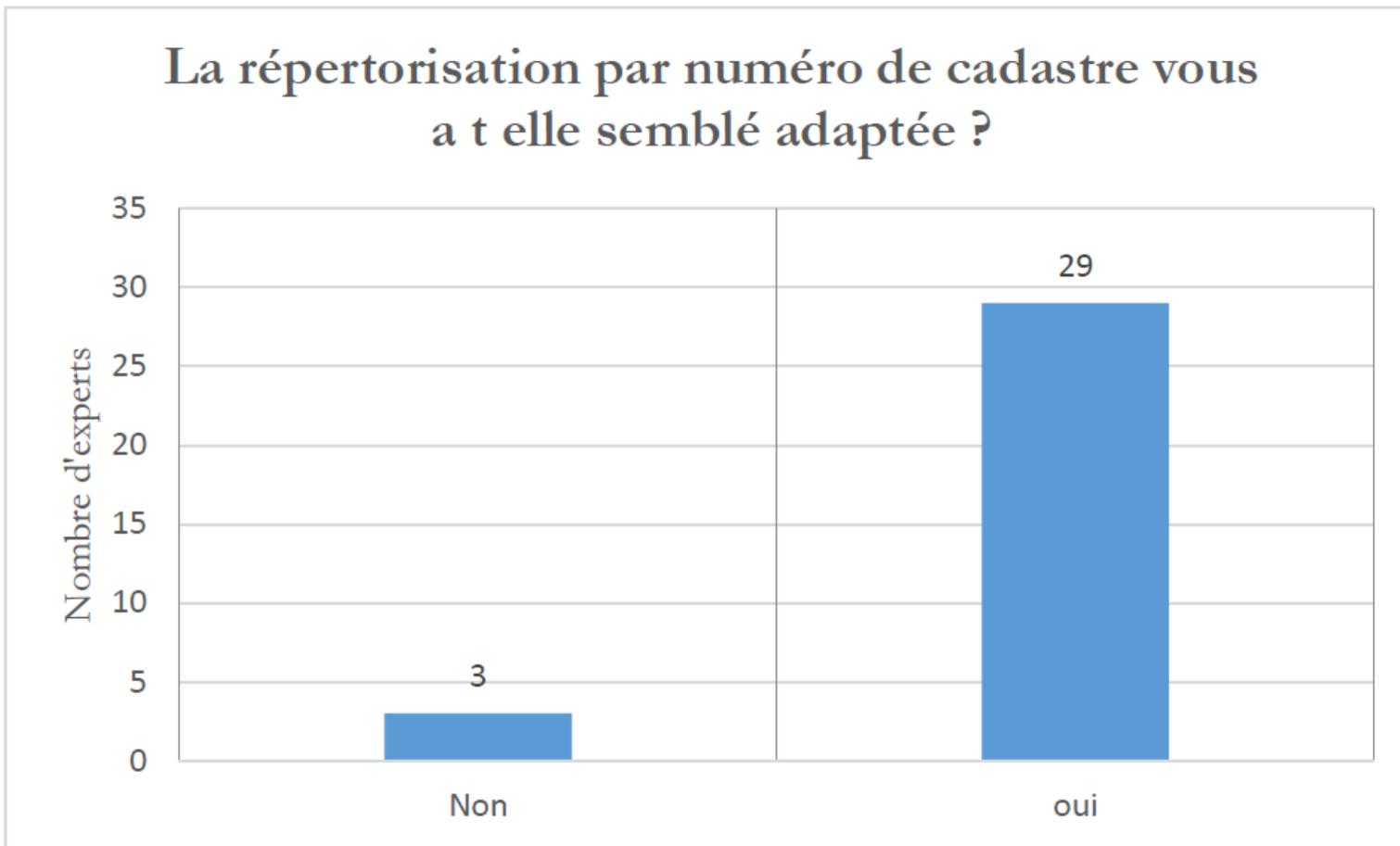


Figure3: La répertorisation par numéro de cadastre vous a-t-elle semblé adaptée ?



Direction
Départementale
des Territoires
et de la Mer
Alpes-Maritimes

SERVICE DÉPARTEMENTAL D'INCENDIE
ET DE SECOURS DES ALPES-MARITIMES



**architectes
de l'urgence**



DÉPARTEMENT
DES ALPES-MARITIMES



Mobilisation des partenaires réunion de lancement le 8 octobre 2020

- COZ Sud / SDIS
- Association Française du Génie Parasismique
- UIISC7 Brignoles
- Métropole Nice Côte d'Azur
- Conseil Départemental des Alpes-Maritimes
- Cerema
- Syndicat des Architectes de la Côte d'Azur
- Architectes de l'urgence via l'ordre des architectes
- Experts techniques CEBTPI

25 pompiers Sauvetage Déblaiement N°3 risque bâtimentaire

25 inspecteurs post-sismique Association Française du Génie Parasismique

Soit 60 ingénieurs, architectes ou experts techniques mobilisés



La durée de la mission estimée à 20 jours à partir du 9 octobre 2020 y compris 3 week-ends

Ce délai sera réévaluée par la cellule de commandement.

La cellule batimentaire assurera la planification de la mission pour la relève des binômes d'inspecteurs.

Les attendus de la mission

une **remontée est attendu à 17h30** pour le point COD / DDTM 06 à 18h00

Le nombre de bâtiments diagnostiqués par communes

Le nombre des bâtiments endommagées

Le nombre de bâtiments mis en sécurité

Une cartographie mise à jour en temps réel des 12 communes



La grande majorité des évaluateurs a estimé que la fiche AFPS (annexe 4) était nécessaire pour mener à bien l'étude, adaptée à la situation et facile à utiliser (Fig. 4).

L'évaluation a d'abord été réalisée à partir du format papier de la fiche AFPS puis une version numérique sur *Google forms* a été mise à disposition très rapidement, à J+1.

Remarques :

Des évaluateurs ont continué à remplir le format papier AFPS après la mise en place du *Google forms*.



Concernant les éléments du dossier mis à votre disposition pour effectuer votre mission, qu'avez-vous pensé de la fiche AFPS papier ?

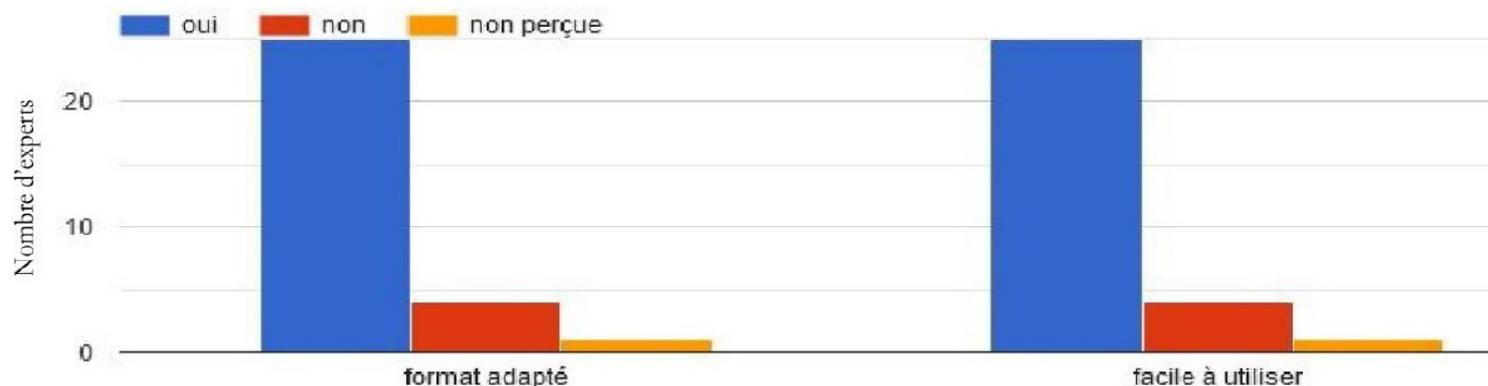


Figure 4: Qu'avez-vous pensé de la fiche AFPS en format papier ?

Remarques :

- ❖ La fiche AFPS numérique a facilité la remontée des données vers la cellule bâtiminaire mais également leur concaténation dans la base de données gérée par ladite cellule. Des champs du *Google Forms* étant pré-remplis, les acteurs passaient moins de temps à compléter la fiche, optimisant ainsi la transmission des résultats vers la cellule bâtiminaire ;
- ❖ Certains pompiers auraient souhaité utiliser la fiche EBRAS à laquelle ils ont été formés par l'Entente Valabre ;
- ❖ Certains acteurs ont noté un manque de vision globale de l'ensemble des éléments de la fiche AFPS dans son format numérique (*Google forms*) ;
- ❖ La version *Google forms* de la fiche AFPS a semblé être moins complète que la version papier.

Les règles de la mission à appliquer

- aucune communication à la presse
- aucune interview
- faire remonter à la cellule de commandement toutes difficultés ou demandes des autorités locales

- A l'arrivée sur la commune, prise de contact au PC Crise des interlocuteurs identifiés :
 - * un représentant de la préfecture 06
 - * un pompier du SDIS 06
 - * un gendarme
- transmission par wattshap des fiches des bâtiments audités au fil de l'eau

Les moyens engagés

SDIS/COZ Sud : 12 véhicules tout terrain équipé d'une radio avec une autonomie de 5 jours.

Armée : 1 hélicoptère

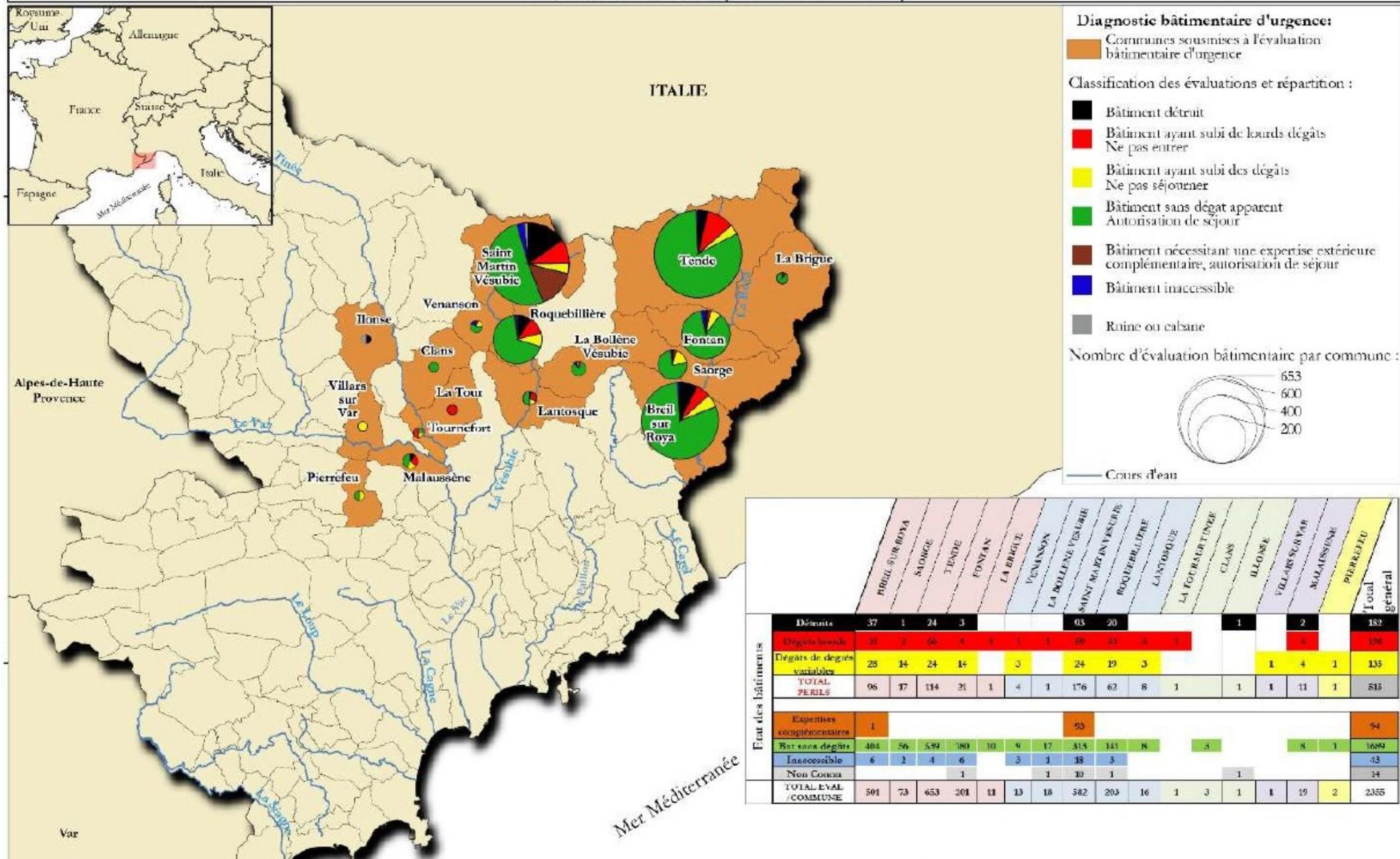
Le bilan de la mission d'expertise batimentaire par commune

CLASSEMENT	BREIL-SUR-ROYA	CLANS	FONTAN	ILLONSE	LA BOLLENE	VESUBIE	LA BRIGUE	LA TOUR SUR TINEE	LANTOSQUE	MALAUSSENE	PIERREFEU	ROQUEBILLIERE	SAINTE MARTIN	VESUBIE	SAORGE	TENDE	VENANSON	VILLARS SUR VAR	Total biens visités	
BLEU	5		3				1						3		10	2	4	3		31
JAUNE	26	3	13				1		2		4	1	10		18	11	22	4	1	116
MARRON															2					2
NC															1					1
NOIR	34		3	1			2			1	2		21		91	1	22			178
ROUGE	31		4				1	1	1	4	5		18		57	2	60	2		186
VERT	399	2	175	1			19	10		8	8	1	155		423	53	539	10		1803
Total biens visités	495	5	198	2			22	13	1	15	19	2	207		602	69	647	19	1	2317

Ces experts ont procédé à un examen visuel de **plus de 2400 bâtiments**, puis les ont classés selon cinq catégories :

Vert	le bâtiment n'a pas été touché, ou très partiellement, et ne présente pas de danger
Jaune	le bâtiment a été touché mais son état général permet aux occupants, très ponctuellement et sous réserve d'absolue nécessité, d'accéder aux bâtiments pour y chercher des affaires, accompagnés d'un sapeur pompier
Rouge	le bâtiment a été lourdement touché et son état nécessite d'en interdire totalement l'accès, même ponctuel
Marron	l'analyse visuelle n'a pas permis de conclure à un classement, des études complémentaires sont nécessaires. Dans l'attente, son accès doit être interdit.
Noir	le bâtiment identifié au cadastre a été détruit ou emporté par les inondations

RESULTATS DES EVALUATIONS BATIMENTAIRES D'URGENCE DANS LES ALPES-MARITIMES TEMPETE ALEX (OCTOBRE 2020)



Application SYNAPSE
Planification et gestion de crise

système numérique d'aide à la décision pour les situations de crise

Visualisation immédiate de l'état d'avancement en COD



Phase 2
mission d'assistance
technique batimentaire
Prestataire SAS DEKRA
Notification du marché :
18 décembre 2020
Lancement de la mission :
20 décembre 2020
Durée contrat : 1 an



Objet de la mission
Réalisation de diagnostics
technique de solidité
sur bâtiments ou
structures dans les
communes
sinistrées suite aux
événements de la tempête
Alex à la demande des
maires.





Déroulé de la mission

- 1/ La commune renseigne la fiche de commande**
- 2/ La DDTM 06 établit le bon de commande auprès du BET DEKRA**
- 3/ La DDTM 06 planifie l'intervention du BET SAS DEKRA avec la commune.**
- 4/ Le BET SAS DEKRA transmet son rapport d'expertise sous 48h à la DDTM 06.**
- 5/ A partir des conclusions du rapport du bien expertisé, la DDTM 06 invite la commune à maintenir un arrêté de police générale d'évacuation ou à lever l'arrêté pour permettre une réintégration du bien**

Bilan de la mission au 16 novembre 2021

- 208 visites réalisées (communes Breil sur Roya / Fontan, Tende et Saint Martin de Vésubie)**
- 151 arrêtés d'évacuation confirmés**
- 57 biens avec avis favorable à la réintégration de biens**



