



PRÉFET DES ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES

Digne-les-Bains, le

20 MAI 2019

Affaire suivie par Dominique MICHEL
Tél.: 04.92.30.55.26
Fax : 04.92.30.55.04
Courriel : dominique-j.michel@alpes-de-haute-provence.gouv.fr
Document : Saisine Ae Modification PPRn Castellane.odt

LE PREFET

à

**Conseil général de l'environnement
et du développement durable**
Autorité environnementale
Tour Séquoia
92055 LA DÉFENSE CEDEX

OBJET : Saisine de l'autorité environnementale pour examen au cas par cas de la modification du PPRn de la commune de Castellane dans les Alpes de Haute-Provence.

PJ: Fiche d'examen au cas par cas

En application des articles R122-17 et R122-18 du Code de l'environnement, veuillez trouver ci-joint la fiche de demande d'examen au cas par cas de la modification du PPRN de la commune de Castellane dans les Alpes de Haute-Provence.

L'arrêté de prescription de la modification du PPRN de Castellane mentionnera, conformément à l'article R562-2 du Code de l'environnement, si une évaluation environnementale est requise.

En l'absence de décision dans un délai de deux mois à compter de la réception par courriel de la présente avec la fiche d'examen au cas par cas, une évaluation environnementale devra être réalisée.

Pour le Préfet et par délégation
Le Directeur Départemental des Territoires

Rémy BOUTROUX

FICHE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS POUR LES PPRN
Article R122-18 du Code de l'Environnement
Commune de Castellane 04120

1 – DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Il s'agit d'une modification simplifiée, selon les modalités des articles R562-10-1 et R562-102- du Code de l'environnement, du PPRN de la commune de Castellane approuvé par arrêté préfectoral n°2005-2442 du 21 septembre 2005.

Ce PPRN est consultable en ligne sur le site des services de l'État des Alpes de Haute-Provence à l'adresse ci-dessous :

<http://www.alpes-de-haute-provence.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-Risques/Informations-Acquereur-Locataire/Communes-de-Aiglun-a-Castellane>

Le PPRN approuvé porte sur les risques de mouvements de terrain (chutes de pierres ou de blocs, glissements de terrains, ravinements, effondrements ou affaissements), inondations (torrentielles, du Verdon) et séismes.

La modification envisagée ne concerne que le risque d'inondations torrentielles, à l'issue d'une étude hydraulique réalisée sur les risques torrentiels liés au torrent de La Recluse (ANNEXE 1).

2 – DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DE LA ZONE TOUCHÉE PAR LA MISE EN OEUVRE DE LA MODIFICATION

Situé au Nord de Castellane, le torrent de La Recluse, est un cours d'eau d'importance modeste (environ 1 km² de bassin versant) . Il peut connaître des crues et des débordements, notamment en amont du rond pont de la RD 4085 et de la RD 952 qui constituent l'entrée de ville par le Nord, et dans la traversée du quartier de la Cébrière.

Afin de mieux répondre aux enjeux concernant ce secteur, une étude hydraulique des risques torrentiels liés à la Recluse a récemment été réalisée par le service RTM des Alpes-de-Haute-Provence à la demande de la commune.

Cette étude vient compléter deux études antérieures réalisées en 2001 et en 2004 concernant pour partie ce secteur. Elle prend en compte l'ensemble du bassin versant.

Bassin versant du torrent de la Recluse et zone à étudier en détail :

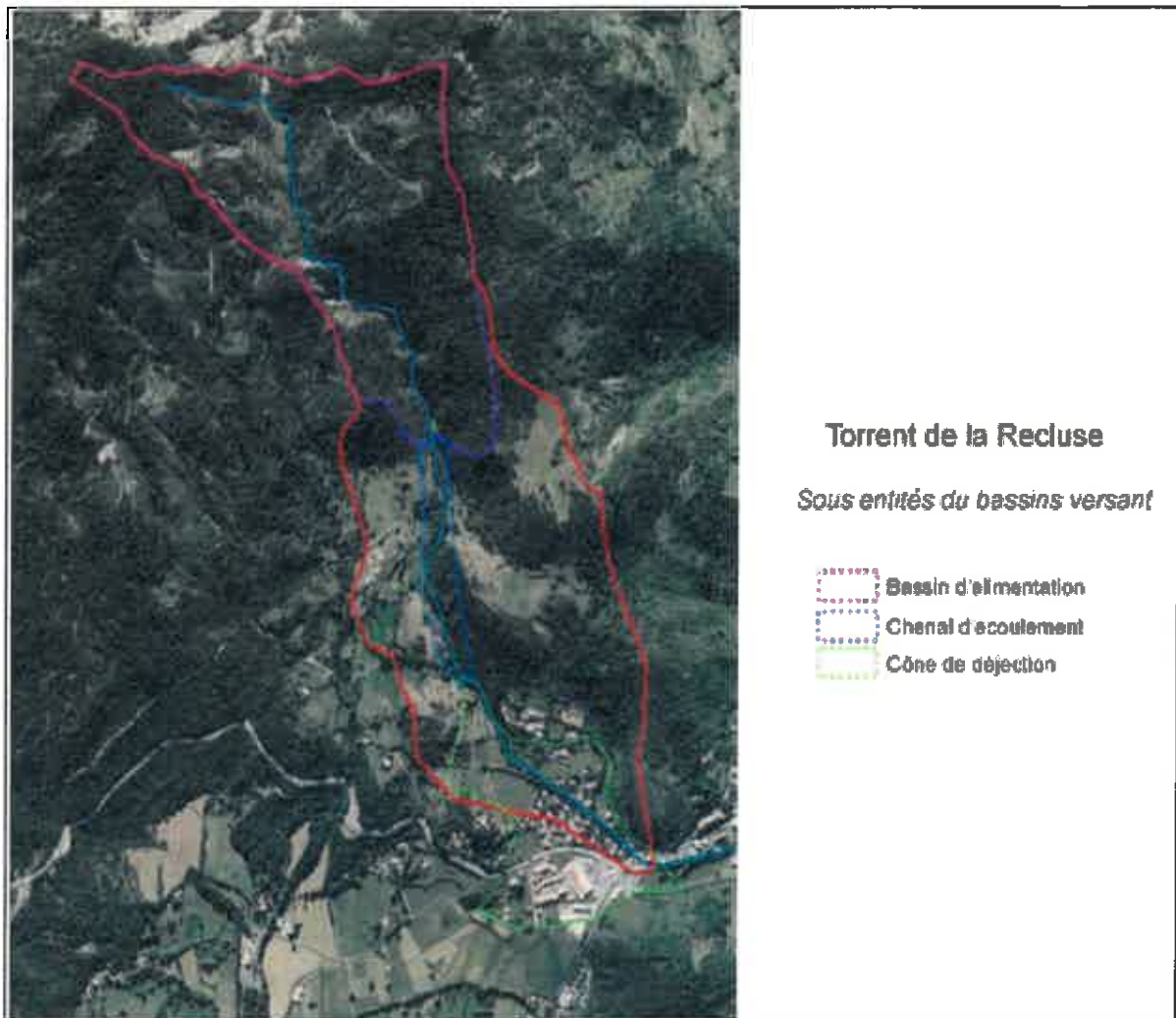


Le bassin versant torrentiel peut être divisé en 3 entités qui sont :

- **le bassin d'alimentation** : c'est l'ensemble des terrains situés dans la partie supérieure du bassin versant et qui est le siège de l'érosion et de la production de matériaux qui se retrouveront dans le lit de torrent. Dans le cas du torrent de La Recluse, le bassin d'alimentation est composé localement de zone en érosion. Le reste est relativement bien boisé.

- **le chenal d'écoulement** : situé dans la partie intermédiaire du bassin versant, c'est un secteur où les écoulements ne font que transiter sans apports ou dépôts de matériaux trop importants. Il est situé dans notre cas en contrebas des terrasses composées d'éboulis.

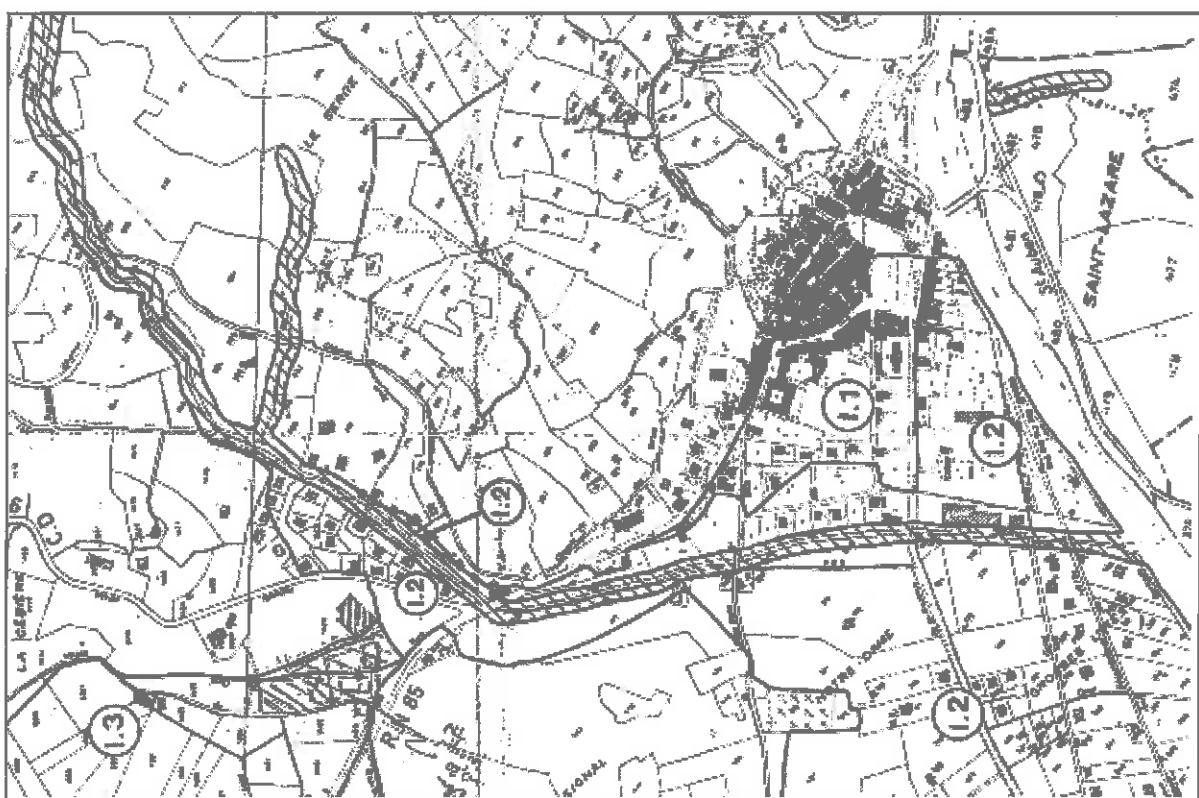
- **le cône de déjection** : c'est la partie située à l'extrémité inférieure du bassin versant, c'est la zone d'étalement des matériaux transportés par le torrent. Concernant la Recluse, l'apex du cône se situe là où le relief s'ouvre. Le tracé correspond au cône torrentiel géologique et prend l'ensemble des terrains où est construit le quartier de La Cébière. Il s'étale jusqu'au pied des flancs de la colline du Pesquier.



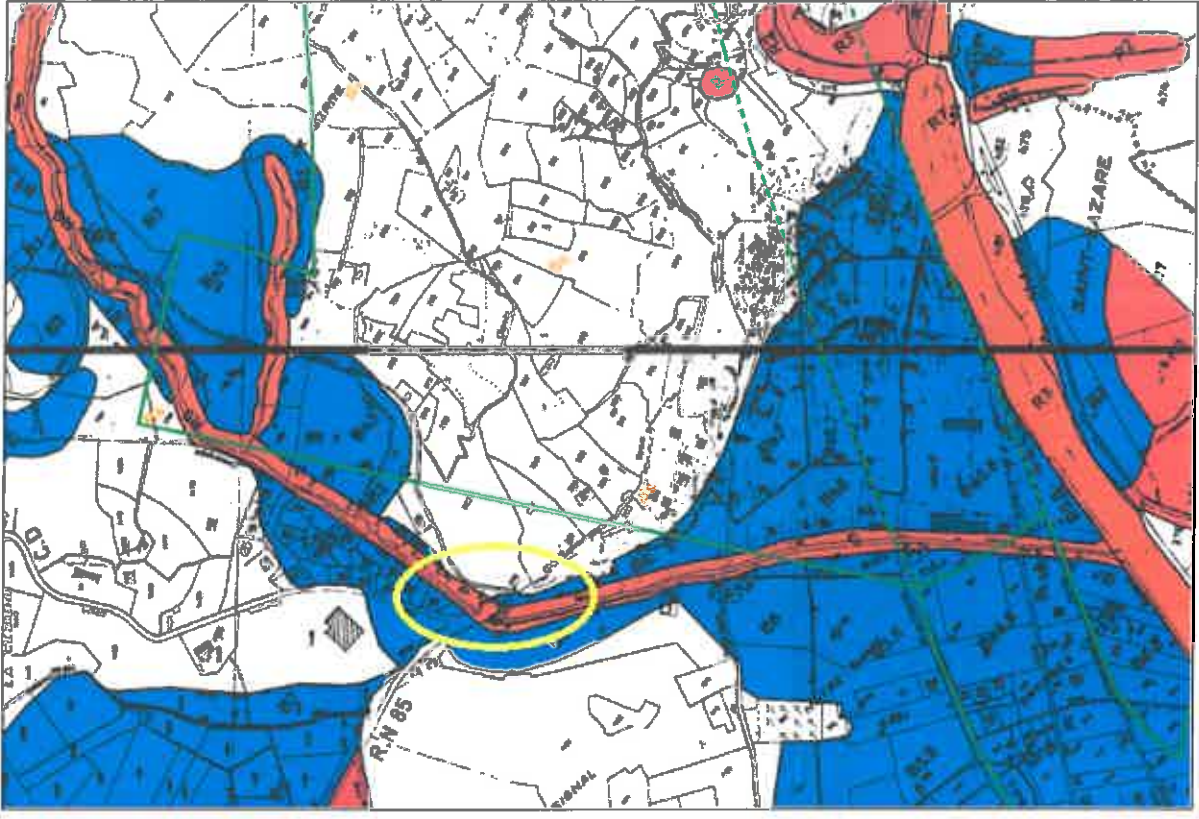
Le bassin versant de taille modeste avec une dénivelée importante et des pentes fortes est un bassin torrentiel, qui peut à priori être soumis à un fort transport solide.

La quasi-totalité du village à l'aval du torrent est soumise à des risques d'inondations torrentielles notamment liés aux crues de la Recluse.

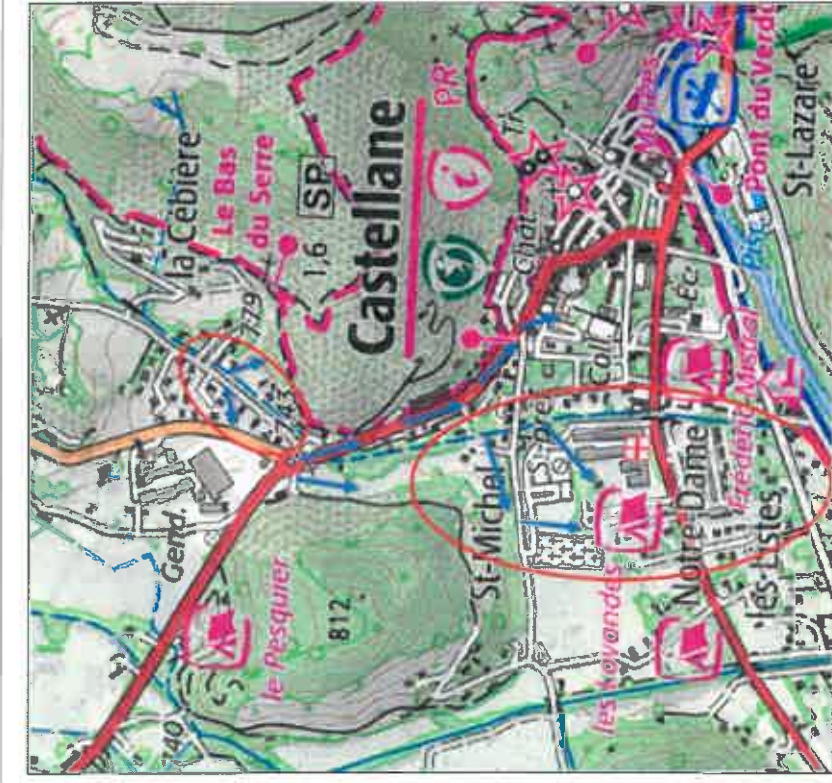
Carte des aléas du PPRN 2005
La Recluse - « crues torrentielles et inondations »



Carte zonage réglementaire du PPRN 2005
Secteur aval de la Recluse



Considérant l'ensemble des éléments du PPRN approuvé en 2005 et la nature des risques liés aux différents aléas, les secteurs de la Cébière et l'acqueduc (ou Coussière), à l'aval de la RD 4085, sont principalement soumis aux débordements.

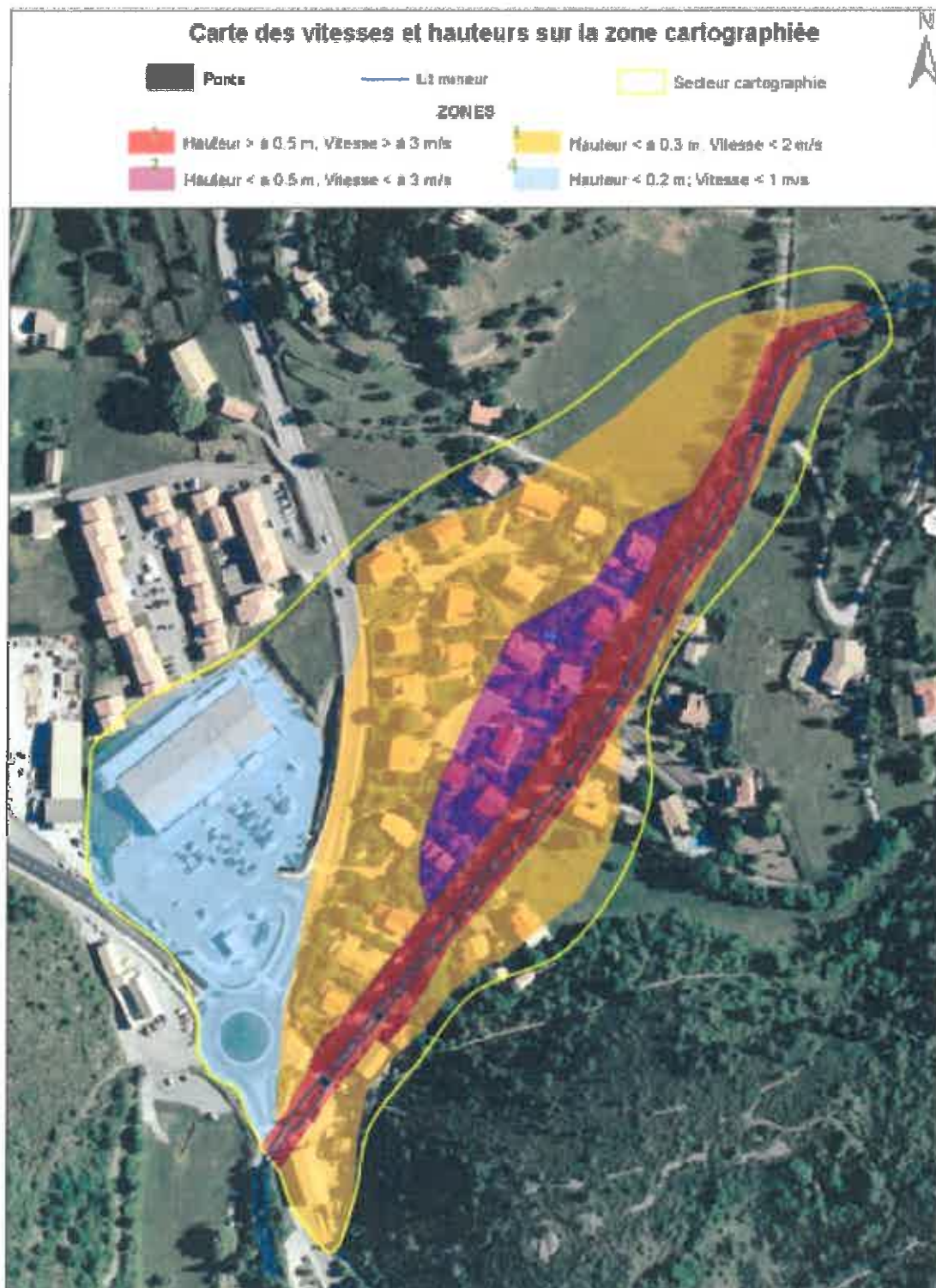


Les objectifs essentiels de l'étude hydraulique étaient :

- d'apprécier, dans l'état actuel du bassin versant, les caractéristiques des écoulements et d'éventuels débordements, en prenant en compte les phénomènes de transports solides et flottants
- d'analyser les risques de débordements (localisation, débits et conditions de 1^{ers} débordements, ...)
- de déterminer les zones exposées selon le type et l'intensité des phénomènes prévisibles
- de préciser les risques et les conséquences pour le projet de maison de pays tel qu'il est implanté
- de définir les principes de gestion des sédiments et des flottants

L'étude, dont le projet de maison de pays a été l'élément déclencheur, a mis en évidence le risque d'inondations de manière indéniable dès la crue vicennale en cas d'écoulement sans obstruction, et pour des débits moindres en cas d'obstruction du lit, sur l'ensemble des quartiers exposés en aval de la RD 4085.

Les conclusions sur l'analyse hydraulique ont permis d'apprécier aussi précisément que possible les caractéristiques des phénomènes prévisibles. Ainsi, sur l'ensemble de la zone d'étude, **quatre** secteurs ont été délimités. Des vitesses et des hauteurs d'eau leur ont été associées définissant le zonage suivant :



* **Zone rouge** : c'est le secteur à proximité immédiate du torrent ainsi que la route communale qui longe et l'amont des rues perpendiculaires. La pente forte et la faible rugosité de la route peut engendrer des vitesses importantes. Les vitesses peuvent être supérieures à 3m/s et les hauteurs supérieures à 0.5m. C'est aussi la zone où, en bordure du lit mineur, peuvent se faire des affouillements.

C'est une zone d'**aléas forts**.

* **Zone violette** : c'est un secteur de cône de déjection qui présente une pente importante et qui est situé en contrebas de la route. Ce sera la première zone impactée par les débordements (au-delà de la route communale qui longe le torrent). Les vitesses peuvent être comprises entre 2m/s et 3m/s et les hauteurs entre 0.5m et 0.3 m.

C'est une zone d'**aléas moyens**.

* **Zone orange** : c'est l'ensemble du reste du cône de déjection torrentiel, les débordements pouvant s'écouler dans l'ensemble de la zone avec des pentes encore fortes (4 à 5%). Par ailleurs, l'étalement est conséquent, seuls quelques murets peuvent réduire les sections d'écoulement. Les vitesses peuvent être comprises entre 1m/s et 2m/s et les hauteurs d'eau entre 0.2m et 0.4m.

C'est une zone d'**aléas moyens**.

* **Zone bleue** : c'est le reste de la zone d'étude qui peut recevoir des écoulements sous les débordements. Les zones d'étalement sont importantes, et la pente réduite. On considère que les vitesses sont inférieures à 1m/s et les hauteurs d'eau inférieures à 0.2m

C'est une zone d'**aléas faibles**.

S'appuyant sur le diagnostic réalisé, le service RTM a établi la proposition d'un règlement pour l'occupation du sol et des constructions, propre à chacune des quatre zones cartographiées (Chapitre 7.1 de l'étude). Des aménagements, ainsi qu'un programme d'interventions coordonnées visant à réduire les risques sur cette partie du cours d'eau ont également été préconisés.

L'ensemble de ces éléments, et la nature des risques liés aux différents aléas a conduit la commune à demander la modification du PPRN afin de mieux prendre en compte les enjeux concernant ce secteur (ANNEXE 2).




La modification comprendra :

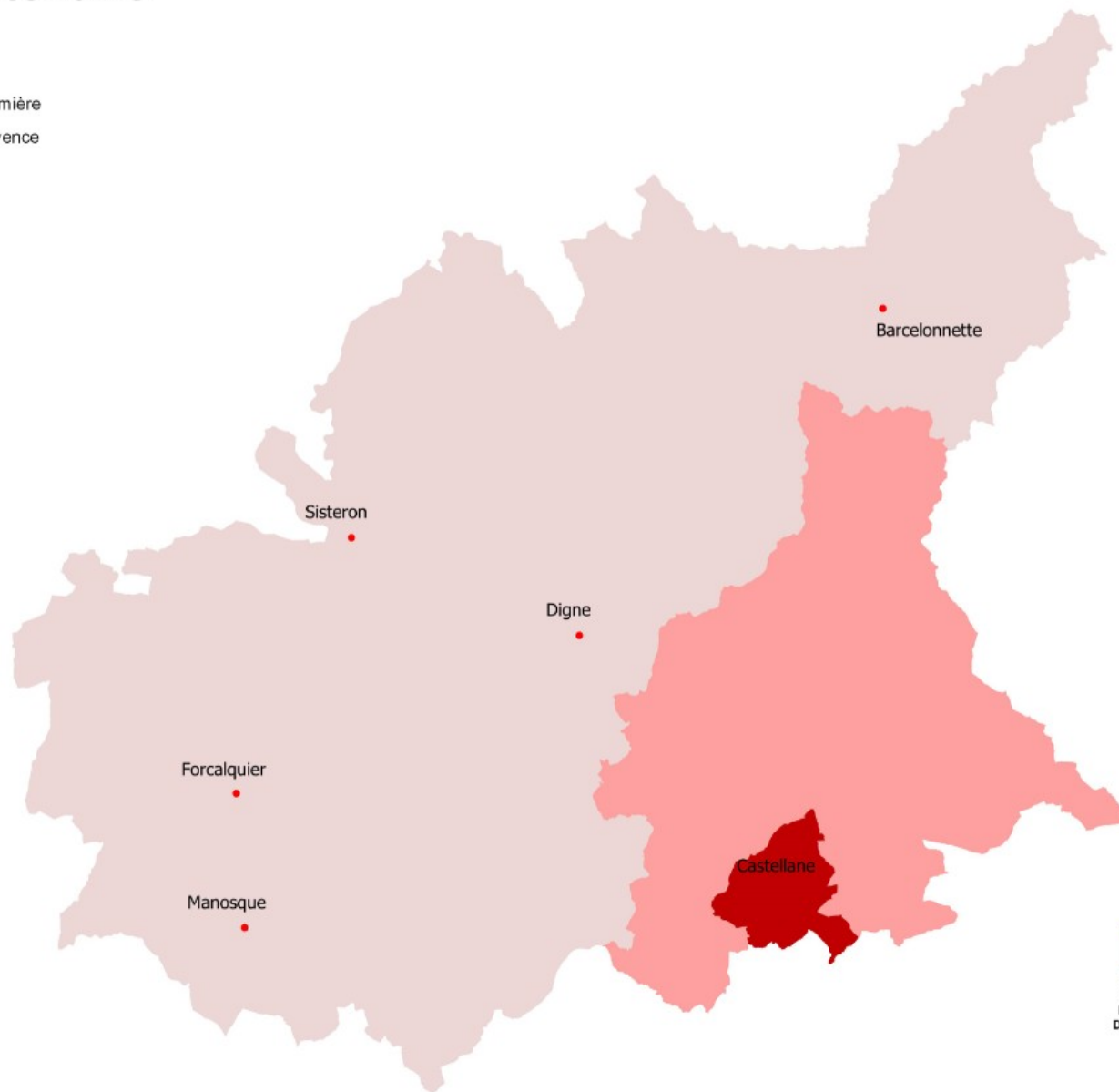
- le nouveau zonage du secteur défini lors de l'étude hydraulique
- le règlement propre à ce secteur

3- DESCRIPTION DES PRINCIPALES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE DE LA MISE EN OEUVRE DE LA MODIFICATION

Les modifications proposées du PPRN n'ont pas d'incidence sur l'environnement de la santé humaine.

Commune de Castellane

-  Commune de Castellane
-  Alpes Provence Verdon Sources de lumière
-  Département des Alpes de Haute-Provence



0 5 km

Sources : IGN BDC
Réalisation DDT/SUCT/PCAT/CC - 05/2019





Lit du torrent de la Recluse

Mars 2019

Rapport

***Communauté de Communes Alpes Provence Verdon
Commune de Castellane***

**Projet d'aménagement d'une « Maison de
Pays »**

**Étude des risques torrentiels liés au torrent de la
Recluse**

SUIVI DOCUMENTAIRE

Historique de la publication

<i>Version</i>	B, finale
<i>Date du rapport</i>	04/03/2019
<i>Auteur du rapport</i>	Pierre GACHET, ingénieur hydraulicien
<i>Service</i>	ONF, service RT M des Alpes-de-Haute-Provence
<i>Commentaires</i>	

Contrôles

Vérification

<i>No m – Prénom</i>	Philippe BOUVET
<i>Entité et Fonction</i>	Directeur de l'Agence RTM des Alpes du Sud
<i>Date</i>	04/03/2019
<i>Signature</i>	

Approbation

Philippe BOUVET
Directeur de l'Agence RTM des Alpes du Sud
04/03/2019

Interlocuteur

<i>Nom – Prénom</i>	Philippe BOUVET
<i>Entité et Fonction</i>	Directeur de l'Agence RTM des Alpes du Sud
<i>Coordonnées</i>	philippe.bouvet@onf.fr 04.94.32.62.00

Table des matières

1	Introduction.....	5
1.1	Objet de l'étude.....	5
1.2	Localisation de la zone d'étude	5
1.3	PPR.....	7
1.4	Synthèse des études précédentes	8
1.5	Données topographiques	9
2	Description détaillée du site d'étude	10
2.1	Caractéristiques du bassin versant.....	10
2.2	Contexte géologique.....	11
2.3	Contexte géomorphologique.....	13
2.3.1	Entités du bassin versant	13
2.3.2	Profil en long général.....	15
2.4	Description de la zone d'étude.....	16
2.4.1	Lit et ouvrages	16
2.4.2	Profil en long dans la zone d'étude	18
2.5	Description de la zone autour de la « Maison de Pays ».....	19
2.5.1	Description et analyse de la topographie.....	19
2.5.2	Profil en long.....	21
3	Analyse historique	22
3.1	Historique des crues	22
3.1.1	Fréquence des crues.....	22
3.1.2	Analyse des dégâts et de l'origine des crues	23
3.2	Analyse diachronique des photos aériennes.....	26
4	Analyse hydrologique	27
4.1	Résultat des études précédentes	27
4.2	Détermination des débits décennaux et centennaux.....	28
4.3	Hydrogrammes de crue	29
5	Analyse du transport solide	31
5.1	Type de transport solide.....	31
5.2	Volumes de transport solide	32
5.3	Conséquence sur le profil en long	32
6	Analyse hydraulique	34
6.1	Étude des largeurs d'écoulement.....	34
6.2	Étude des sections d'écoulement des ponts	38
6.2.1	Méthode préliminaire.....	38
6.2.2	Calculs en régime critique et sections simples	38
6.2.3	Impact des flottants.....	40
6.3	Présentation du logiciel et des hypothèses de modélisation	40
6.3.1	Logiciel utilisé	40

6.3.2	Hypothèses et détermination des paramètres du modèle	40
6.4	Analyse des débordements	41
6.4.1	Débordements certains (terme de hauteur d'eau)	41
6.4.1.1	Crue décennale	41
6.4.1.2	Crue vicennale	42
6.4.1.3	Crue cinquantennale	43
6.4.1.4	Crue centennale	45
6.4.2	Débordements probables en cas d'obstruction du lit ou d'obstacles à l'écoulement (terme de charge hydraulique)	48
6.5	Zoo m sur la « Maison de Pays »	49
6.5.1	Écoulements	49
6.5.2	Hauteurs et vitesses	50
6.6	hauteurs et vitesses dans les zones inondables - aléas	52
6.7	Conclusions sur l'analyse hydraulique.....	54
7	Propositions d'aménagements	55
7.1	Proposition de règlement pour l'occupation du sol et les constructions.....	55
7.2	Au niveau de la « Maison de Pays »	59
7.2.1	Hypothèse 1 : rehausse de la berge rive gauche entre le pont 1 et 2	59
7.2.2	Hypothèse 2 : renforcement et aménagement de la « Maison de Pays » :	59
7.3	Sur l'ensemble de la zone d'étude	61
7.3.1	Description des interventions.....	61
7.3.2	Priorisation et estimation du coût des interventions.....	64

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DE L'ÉTUDE

La Communauté de Communes Alpes Provence Verdon souhaite aménager un bâtiment existant à la sortie de Castellane sur la RD 4085 pour en faire une « Maison de Pays ».

Ce projet est situé au bord du torrent de la Recluse. C'est un cours d'eau d'importance modeste (environ 1 km² de bassin versant) mais qui peut connaître des crues et des débordements.

Étant donné que ce projet de « Maison de Pays » est concerné par les risques d'inondation de la Recluse, il apparaît nécessaire d'apprécier, aussi précisément que possible, les caractéristiques des phénomènes prévisibles et de détailler les mesures permettant d'assurer la protection du bâtiment et de ses abords.

Les objectifs essentiels de cette étude sont :

- d'apprécier, dans l'état actuel du bassin versant, les caractéristiques des écoulements et d'éventuels débordements, en prenant en compte les phénomènes de transports solides et les flottants
- d'analyser les risques de débordements (localisation, débits et conditions de 1ers débordements, ...)
- de déterminer les zones exposées selon le type et l'intensité des phénomènes prévisibles
- de préciser les risques et les conséquences pour le projet tel qu'il est implanté
- de définir les principes de gestion des sédiments et des flottants
- de définir les protections envisageables pour le bâtiment : déplacements de certains éléments du projet ou bien renforcements et, dans ce cas, nature des travaux et interventions, estimations sommaires des coûts.

1.2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude comprend l'ensemble du bassin versant pour définir l'hydrologie de la Recluse. Concernant, l'analyse des risques de débordement, c'est la traversée par la Recluse du quartier de la Cébière qui sera étudiée. Enfin nous approfondirons l'analyse au droit de la future « maison de pays ».



fig. 1 : Bassin versant du torrent de la Recluse et zone à étudier en détail.



fig. 2 : Bâtiment à aménager le long de la RD 4085

1.3 PPR

Le projet est concerné par les risques d'inondation du torrent de la Recluse. La cartographie du PPR approuvé par arrêté préfectoral du 27 septembre 2005 est donnée ci-dessous et en annexe :

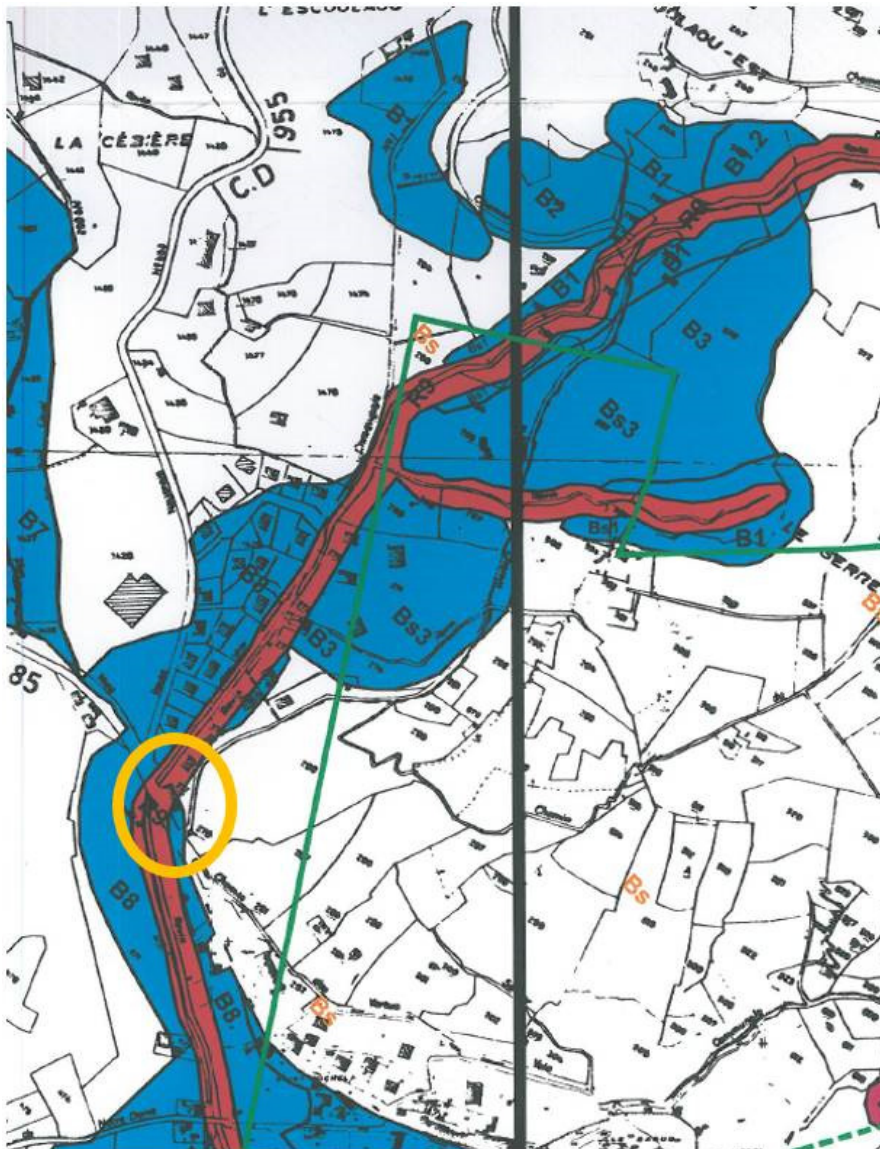


fig. 3 : Extrait de la carte du PPR et situation de la maison de Pays.

La « Maison de Pays » est située à cheval sur la zone bleu B8 et la zone rouge R9. La quasi-totalité du village à l'aval est soumise à des risques d'inondations torrentielles notamment liés aux crues de la Recluse. D'après le PPR, les hauteurs d'eau moyennes prévisibles sont de 40 cm dans les zone B8 et de 20 cm dans les zone B7.

Il faut aussi remarquer, plus en aval, l'importance de la zone bleue dans le PPR :



fig. 4 : Extrait de la carte du PPR avec mise en évidence de l'importante zone bleue en rive gauche de la Recluse.

Cette vaste zone bleue en rive gauche de la Recluse débute au droit du projet de « Maison du Pays », avec les débordements qui peuvent s'y produire. Plus en aval que le projet, d'autres débordements peuvent aussi se produire le long de la Recluse sur sa rive gauche (comme sur sa rive droite).

1.4 SYNTHÈSE DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES

Principalement deux études antérieures ont été exploitées :

- La première, qui date de décembre 2001, est une étude réalisée quelques mois après une crue d'ampleur (25 mai 2001) ayant provoqué des dégâts. Elle donne des estimations sommaires mais pertinentes des caractéristiques hydrauliques, fait ressortir les principaux risques d'inondation et propose des actions à envisager.
- La seconde étude date de juillet 2004 et étudie les affluents rive droite du Verdon au niveau de Castellane. Elle propose également une analyse hydrologique, fait ressortir les points critiques et propose des actions à mener de manière chiffrée et priorisée.

1.5 DONNÉES TOPOGRAPHIQUES

Les données topographiques sont issues du levé du géomètre – Expert – D.P.L.G Boyer Gibert effectué le 27/06/2018 et dressé en aout 2018. Ce levé comprend :

- un profil en long du fond du lit et du haut des berges (il est à noter que le levé du fil d'eau avait été demandé mais il n'a pas été réalisé)
- 11 profils en travers
- la section de chaque ouvrage de franchissement de la zone d'étude
- et un plan topographique d'une zone proche de la « Maison de Pays » sur 115 ha.

Le plan récapitulatif de la commande des données topographiques à lever est rappelé ci-dessous :



fig. 5 : plan de la commande des données de topographie

À l'analyse de ces données, le secteur le plus à l'amont présentait des incohérences. La hauteur de la rive droite était, par endroits, inférieure au fond du lit. Certains points qui étaient faux de manière certaine ont été supprimés mais une incertitude importante demeure sur ce secteur amont.

2 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SITE D'ÉTUDE

2.1 CARACTÉRISTIQUES DU BASSIN VERSANT

Afin de déterminer les caractéristiques de l'écoulement, il est nécessaire de connaître les caractéristiques morphologiques du bassin versant étudié. Elles sont récapitulées ci-dessous :

Donnée / paramètre		Unité	Valeur
A	Surface BV	km ²	1.05
P	Périmètre	km	5.82
Z _{max}	Altitude max	m NGF	1310
Z _{min}	Altitude min	m NGF	743
Z _{moy}	Altitude moyenne du BV	m NGF	944
D	Dénivelée du BV	m	837
L	Longueur du plus long chemin hydraulique (planimétrie)	m	2.87
i	Pente moyenne du BV	%	29 %
D _s	Dénivelée spécifique du BV ou indice de Melton	m	0.81



Ces spécificités morphologiques décrivent un bassin versant de taille modeste avec une dénivelée importante et des pentes fortes. C'est un bassin versant torrentiel, qui peut a priori être soumis à un fort transport solide (D_s proche de 1).

Ces grandeurs seront réutilisées pour la détermination des débits et hydrogrammes de crues.

2.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La zone d'étude se situe au niveau de l'extrémité Sud de la Nappe de Digne sur l'Arc de Castellane.

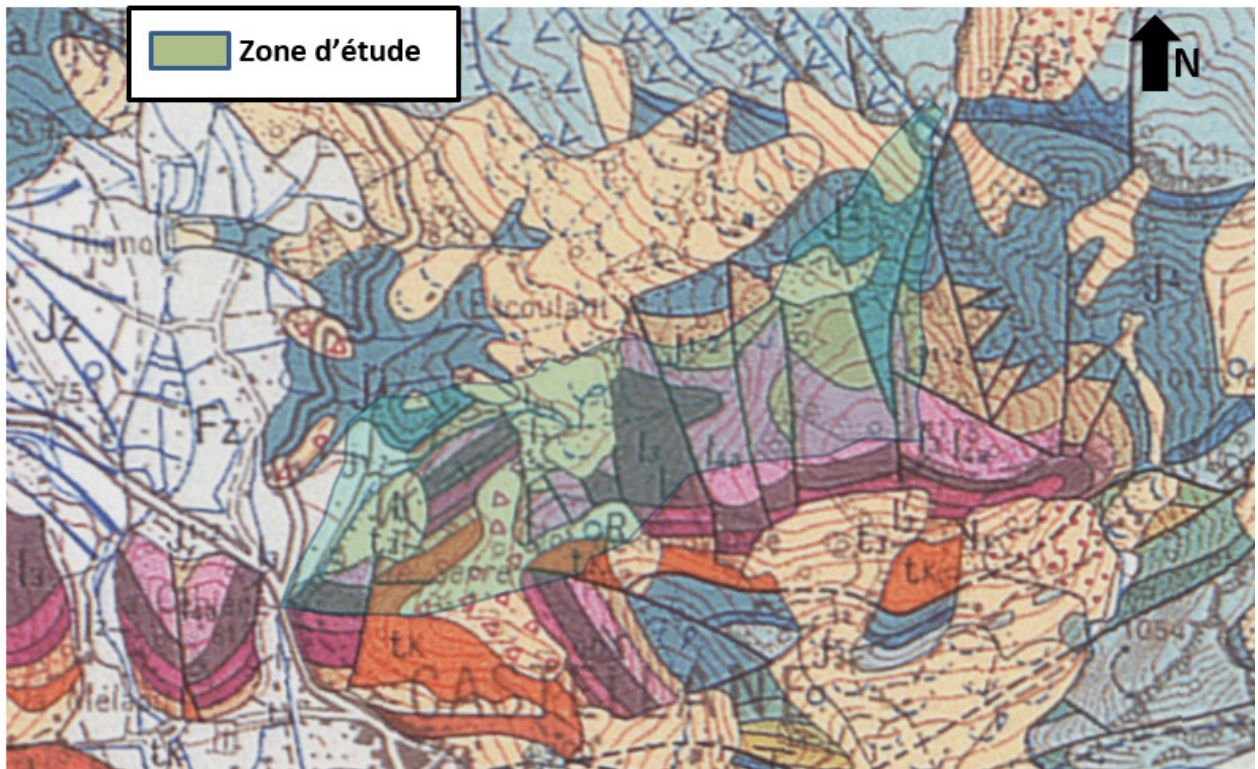
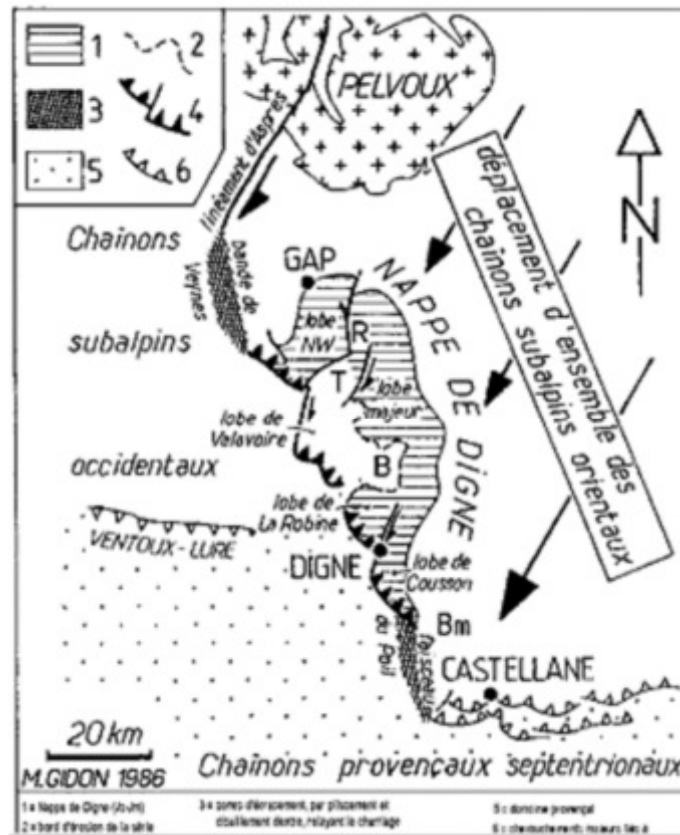





fig. 6 : Extrait de la carte géologique de Castellane (source BRGM)


Légende de la carte géologique :


Quaternaire :


 Ey, EyGO : éboulis anciens et cailloutis cryoclastiques

 Jy cône torrentiels : actif, anciens


 R : Dépôts résiduels karstiques

 Fz Alluvions récentes ou actuelles

 Ebr : Brèche de pente


 Glissement de terrain ancien


Jurassique

 J4 : Terres noires (Bathonien à Oxfordien)


 J1-2 : Calcaires marneux à Cancellophycus (Aalénien à Callovien)

 I4a : Calaires à Silex (Carixien)

 I3: Calcaire marneux à Gryphées (Sinémurien)

 I2 : Calcaires noirs (Hettangien)

Trias - infralias

 I1 : Dolomies, schistes, grès et lumachelles (Rhétien)

 tk : Cargneules (Keuper).

Le bassin versant est constitué d'une géologie complexe composée uniquement de **roches sédimentaires sensibles à l'érosion**. Les structures les plus anciennes sont constituées de cargneules, dolomies, schistes et de grès. Puis on retrouve des bancs de calcaire plus ou moins marneux du Lias. Par endroits, ces calcaires sont recouverts par des calcaires marneux et des Terres Noires datant du Jurassique supérieur ou par des éboulis anciens du quaternaire pour la plupart affectés par des glissements ou des tassements de versant.

La partie inférieure du bassin versant de la Recluse forme un cône torrentiel.

On notera la présence de nombreuses failles situées dans le haut du bassin versant et qui marquent de grosses irrégularités du terrain

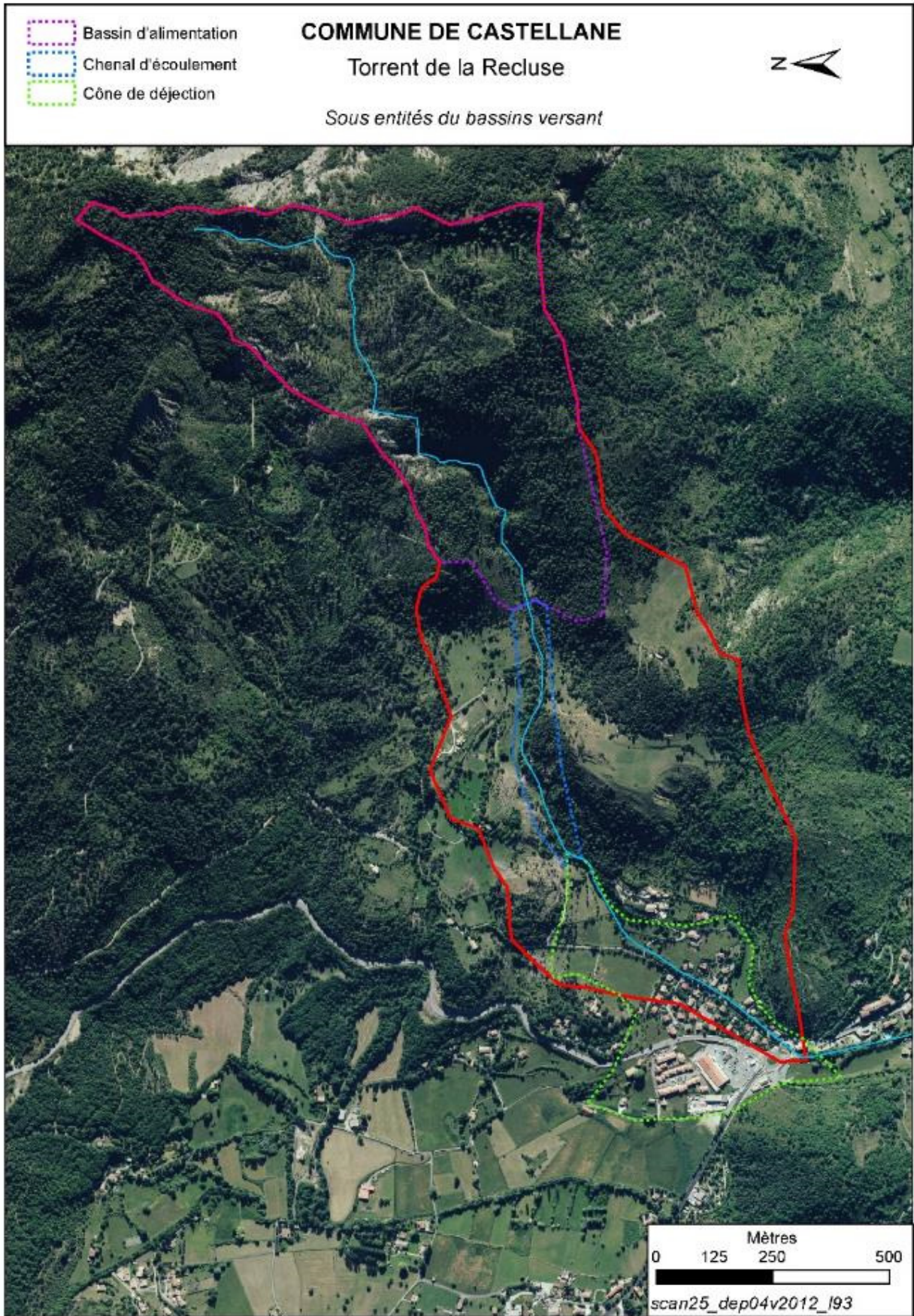
2.3 CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE

2.3.1 Entités du bassin versant

Un bassin versant torrentiel peut être divisé en 3 entités qui sont :

- **Le bassin d'alimentation** : c'est l'ensemble des terrains situés dans la partie supérieure du bassin versant et qui est le siège de l'érosion et de la production de matériaux qui se retrouveront dans le lit de torrent. Dans le cas du torrent de la Recluse, le bassin d'alimentation est composé localement de zone en érosion. Le reste est relativement bien boisé.
- **Le chenal d'écoulement** : situé dans la partie intermédiaire du bassin versant, c'est un secteur où les écoulements ne font que transiter sans apports ou dépôts de matériaux trop importants. Il est situé dans notre cas en contrebas des terrasses composées d'éboulis.
- **Le cône de déjection** : c'est la partie située à l'extrémité inférieure du bassin versant, c'est la zone d'étalement des matériaux transportés par le torrent. Concernant la Recluse, l'apex du cône se situe là où le relief s'ouvre. Le tracé correspond au cône torrentiel géologique et prend l'ensemble des terrains où est construit le quartier de la Cébrière. Il s'étale jusqu'au pied des flancs de la colline du Pesquier.

Il est à noter que la présente étude se limite à la partie supérieure du cône de déjection, en amont de la RD 4085. Mais la confluence de la Recluse avec le Verdon se situe bien plus en aval (à plus de 800 m en aval de la limite de l'étude). Ces 800 m en aval de l'étude correspondent aussi au cône de déjection de la Recluse.

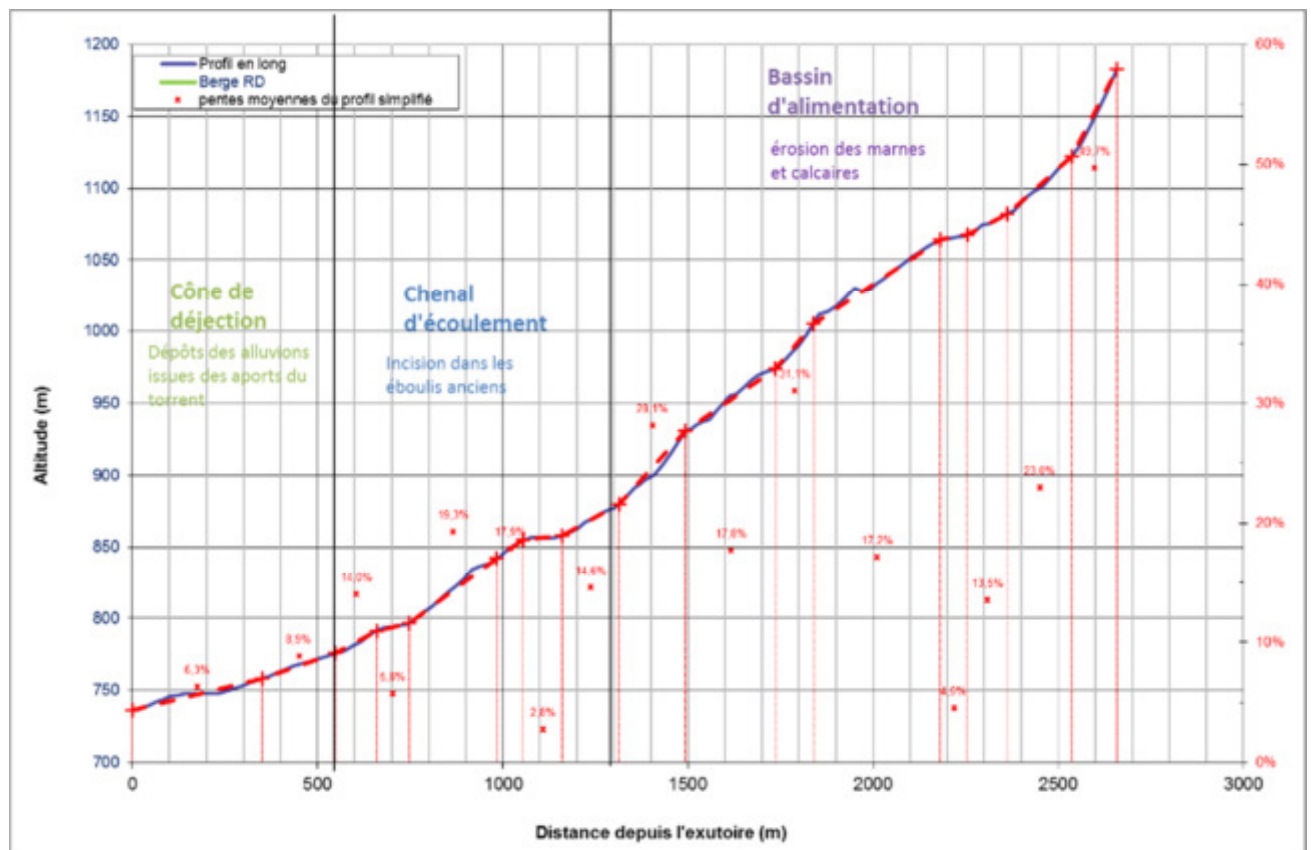


2.3.2 Profil en long général

Le profil en long présente globalement des pentes décroissantes. En partie haute, on remarque plusieurs ruptures de pente importantes qui sont liées à la présence des failles qui engendrent un relief chahuté.

Les trois entités présentées précédemment se retrouvent sur l'analyse du profil en long général du torrent illustré par la figure ci-dessous.

- Dans le bassin d'alimentation, le profil présente des pentes suffisamment fortes pour engendrer de l'érosion dans les structures marno calcaire.
- Puis les pentes, tout en restant fortes, s'abaissent progressivement dans le chenal d'écoulement où le torrent a creusé son lit dans les éboulis anciens jusqu'à, par endroits, atteindre le substratum.
- Enfin, sur le cône de déjection les pentes sont inférieures à 10 % et le profil en long est plus régulier.



2.4 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

2.4.1 Lit et ouvrages

Le lit de la Recluse sur la zone d'étude est très artificialisé. Il est traversé par **12 ponts** qui permettent, pour la plupart, l'accès à des propriétés privées (sauf le pont 1 sur lequel passe la route Napoléon). Ponctuellement, les berges du torrent sont protégées par des murs en pierres maçonnées, en enrochements ou en béton. Ces protections de berge qui ont tendance à s'affouiller ont été stabilisées par la création d'une quinzaine de seuils. Par ailleurs, on retrouve également plusieurs buses de rejet des eaux pluviales ainsi que des escaliers qui permettent l'accès au torrent.



fig. 7 : Protections de berge, buses de rejet des eaux pluviales et affouillements des protections

Le lit est envahi par la végétation et certains gros arbres peuvent provoquer des obstacles à l'écoulement. En plus des seuils d'origine anthropique, certains amoncellements de blocs de grosses tailles forment des seuils naturels. Sur l'ensemble de la zone d'étude, le lit montre plutôt des signes d'incision avec, notamment, des affouillements des protections de berges.



fig. 8 : Cours d'eau envahi par la végétation à l'amont de la Route Napoléon et érosion de berges à l'amont d'une protection en pierre sèches consolidée par un bloc béton.

Les ponts et les seuils sont très nombreux sur le secteur étudié. Ils sont représentés sur la vue en plan ci-dessous et sur le profil en long. En annexe, une description de chaque pont et seuil est présentée.

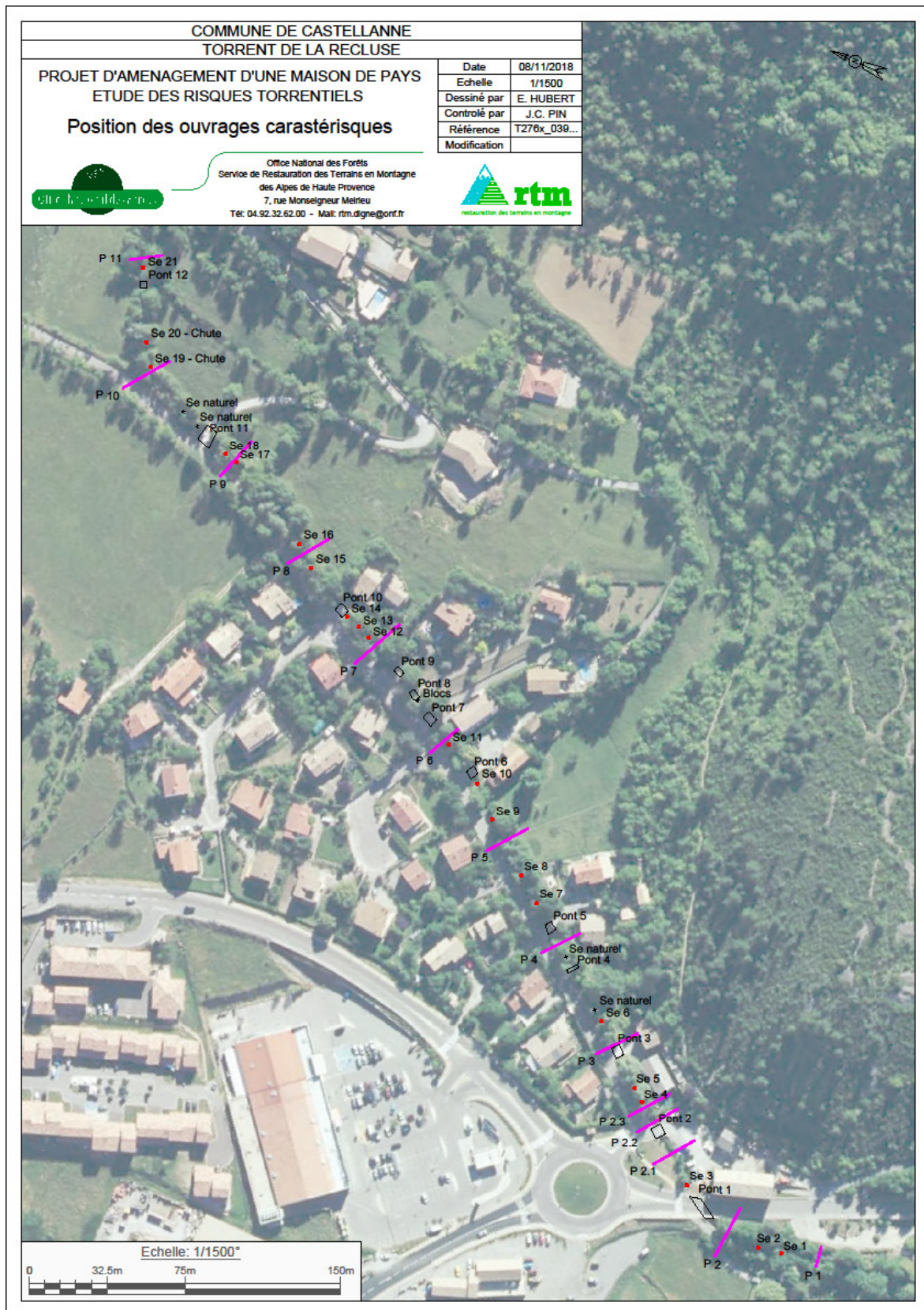


fig. 9 : vue en plan des ouvrages présents sur la Recluse dans la zone d'étude

2.4.2 Profil en long dans la zone d'étude

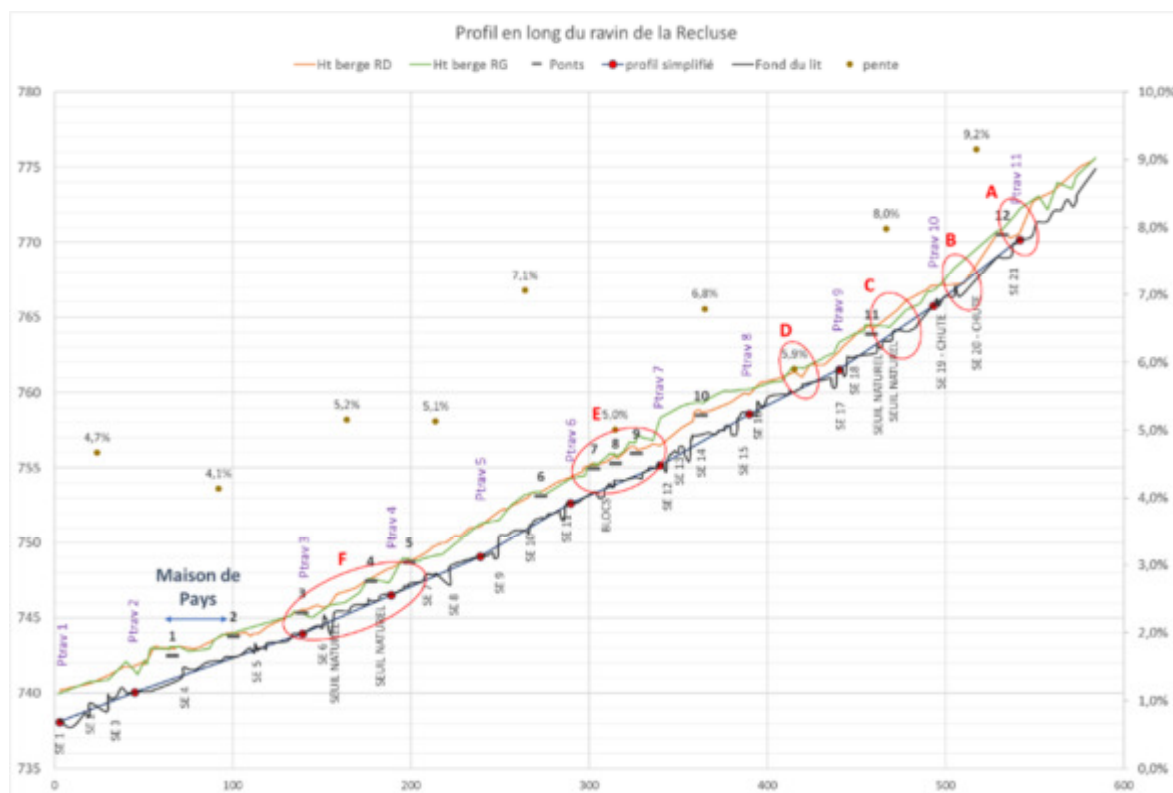


fig. 10 : Profil en long de la Recluse sur la zone d'étude avec les ponts, les seuils, les profils en travers et les zones identifiées comme sensibles

Sur la zone d'étude, les pentes moyennes varient de 9 à 4 % de l'amont vers l'aval. Le profil en long du fond du lit montre les irrégularités liées aux seuils anthropiques et naturels. On constate également de nombreuses fosses situées le plus souvent à l'aval des seuils. Ces enfoncements sont directement liés à la chute imposée par les seuils.

Avec le positionnement des hauts de berges rive droite et rive gauche sur le profil, il est d'ores et déjà possible de faire une première analyse des secteurs où la revanche entre le fond et les berges est faible. Les secteurs les plus sensibles semblent être, de l'amont vers l'aval :

- A) Un premier point bas de la rive droite est situé à l'amont du pont 12. De plus, ce secteur est fortement encombré par la végétation et ce pont constitue le premier obstacle propice aux embâcles. Des débordements vers la rive droite, et donc la route, semblent très probables dans ce secteur.
- B) deuxième point bas en rive droite ; en cas de débordement, les écoulements prendraient la direction de la route (la validité du levé topo est à vérifier dans ce secteur)
- C) Sur une dizaine de mètres à l'amont du pont 11, la revanche avec la rive gauche est faible et des débordements peuvent être attendus dans ce secteur. Seuls des champs sont présents dans ce secteur et la topographie semble permettre de ramener les écoulements dans le lit.
- D) Un point bas ponctuel est présent sur la rive droite et peut être à l'origine de débordements.
- E) la proximité de 3 ponts successifs peut être problématique, peut perturber fortement l'écoulement et favoriser les embâcles.
- F) du pont 3 au pont 5, la rive gauche est a priori très basse, avec moins d'un mètre de revanche par endroits. Les débordements se produiront donc en direction des maisons situées en rive gauche

La zone plus particulièrement étudiée en terme d'impact est le secteur situé entre le pont 1 et le pont 2. Elle est décrite plus en détail dans la partie suivante.

2.5 DESCRIPTION DE LA ZONE AUTOUR DE LA « MAISON DE PAYS »

2.5.1 Description et analyse de la topographie

Au nord-ouest de la « Maison de Pays », une protection de berge en pierres maçonnées est en place. Au nord-est, un mur en béton de 0.5 m de haut, la sépare d'une propriété. Au sud-ouest, se trouve la RD 4085. À l'est, le versant limite toute propagation d'eau et, au sud, se trouve une ouverture vers la RD 4085. Le terrain présente une pente allant du nord vers le sud et de l'est vers l'ouest.

La « Maison de Pays » est située, par rapport au torrent, entre l'amont du pont 2 et le pont 1. Les débordements de la Recluse dans ce secteur peuvent toucher directement le bâtiment pour des débordements en rive gauche.

Concernant les écoulements issus de potentiels débordements amont :

- Depuis **la rive droite** : en provenance de la voie communale, les écoulements peuvent, à partir de quelques centimètre d'eau, emprunter la passerelle pour atteindre le bâtiment (même si la plupart du débit devrait partir en direction opposée vers le rond-point puis de la RD 4085 vers le centre-ville).
- Depuis **la rive gauche** : les écoulements devraient être bloqués par le mur de la propriété amont jusqu'à ce que l'eau déborde au-dessus du muret si aucun retour n'est possible vers le torrent de la Recluse.

En cas d'entrée de l'eau dans le terrain de la « Maison de Pays », il est probable que les écoulements, après un bref remplissage d'un creux situé à entre les deux bâtiments, emprunteront le passage situé au nord du bâtiment principal pour ensuite rejoindre la RD 4085. À partir d'une certaine hauteur d'eau, les écoulements passeront entre les deux bâtiments puis rejoindront la RD 4085 par le Sud.

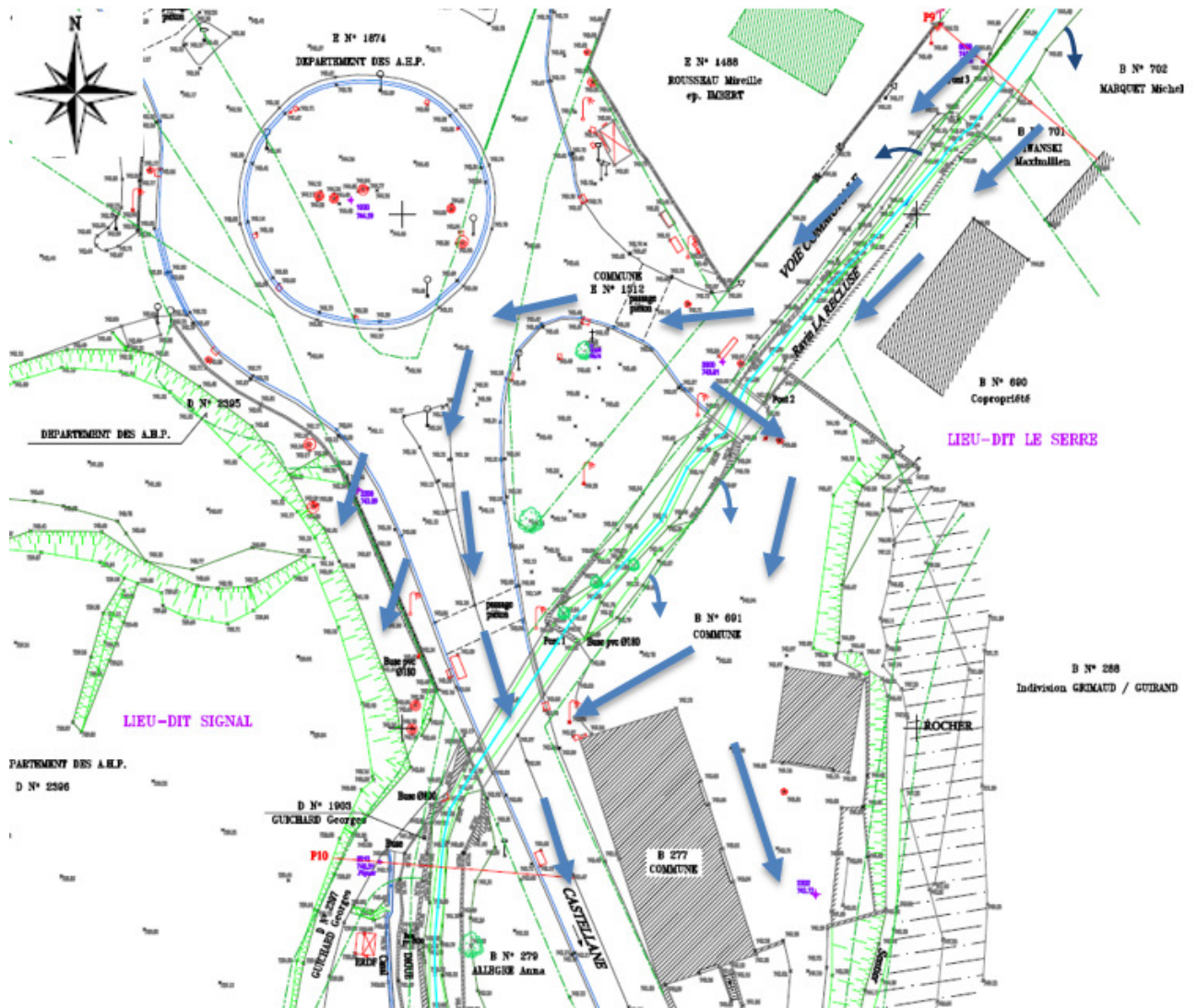


fig. 11 : Plan topographique et cheminements préférentiels des écoulements

2.5.2 Profil en long



fig. 12 : Profil en long à proximité de la parcelle de la maison de Pays

Le profil en long montre que la zone la plus vulnérable pour la « Maison de Pays » est le tronçon entre le pont 1 et le pont 2. La rive gauche est plus basse que la rive droite de près de 40 cm par endroits.

À l'amont du pont 2, les débordements devront se faire d'abord en rive droite.



fig. 13 : Direction des débordements les plus probables sur fond Google Street View datant de 2013.

On notera que lors de la visite de terrain en 2018, le cours d'eau était fortement envahi par la végétation, ce qui est très défavorable en terme de transit des crues.

3 ANALYSE HISTORIQUE

3.1 HISTORIQUE DES CRUES

3.1.1 Fréquence des crues

11 crues sont recensées entre 1646 et 2016, 4 se sont produites entre 1850 et 1900 et 3 lors des vingt dernières années. Les crues connues se sont produites principalement en juin et juillet, ainsi que, plus rarement, en mai et en octobre.

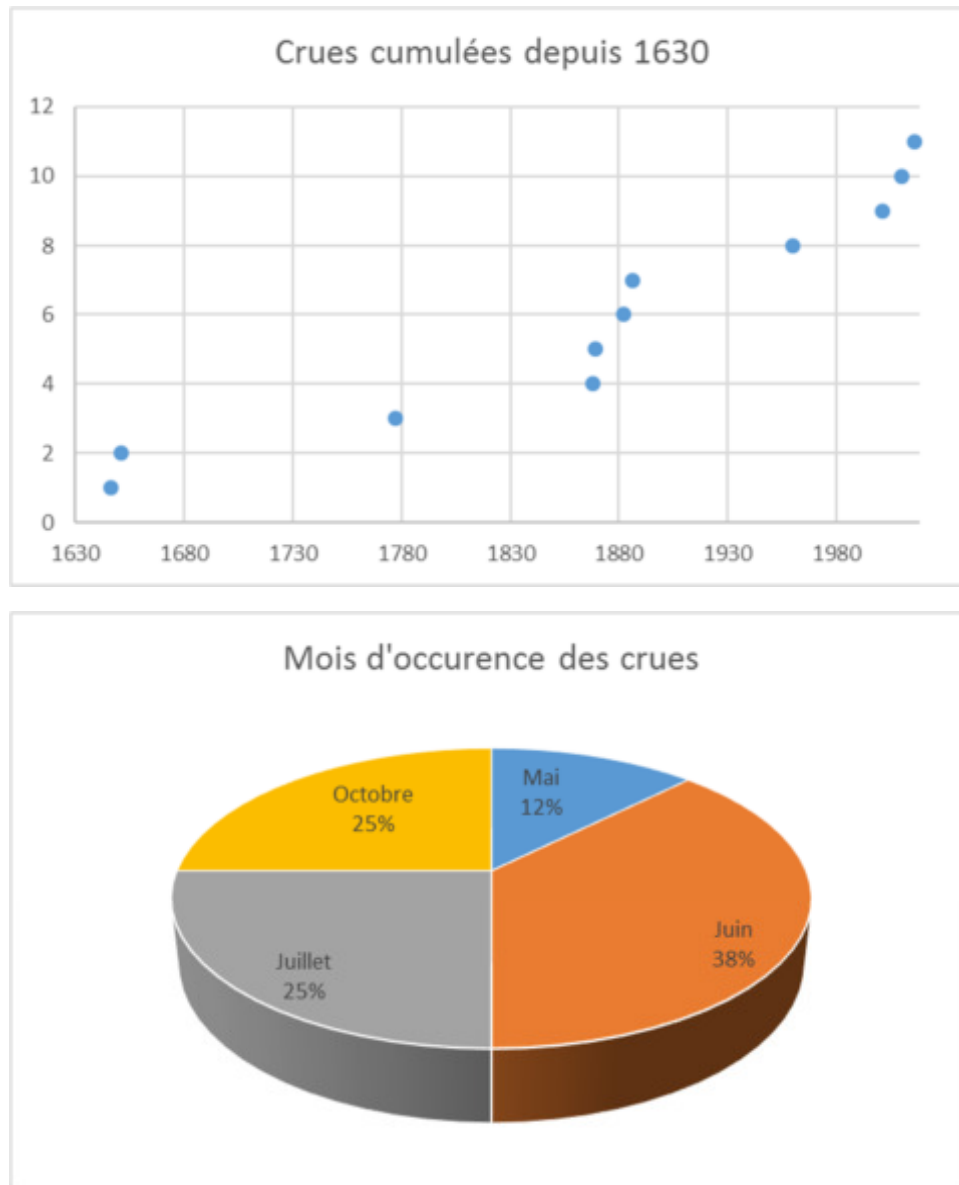


fig. 14 : répartition des crues depuis 1630 et mois d'occurrences de ces crues

3.1.2 Analyse des dégâts et de l'origine des crues

Le tableau suivant est issu d'un export de la base de données RTM des évènements. Il donne des informations sur les dégâts qui se sont produits lors des crues et ainsi que d'autres informations sur l'origine de ces crues. Ces informations sont très utiles pour mieux connaître l'activité du torrent et les points clefs qui ont déjà pu engendrer des débordements. C'est un peu le « casier judiciaire du torrent ».

	dégâts	Information sur la crue
1646	Des dommages causés à la terre dite Prat-Longuet par <<le torrent de la Rescluse>>.	
septembre 1651	Des dommages causés au quartier de la Recluse.	<< la grande influance de la pluie que tomba à la feste de Nostre-Dame de septembre >>.
19 Juillet 1777	Digues renversées, terrains engravées, arbres arrachés.	
29 juin 1868	Pont sur l'ex RD4 bis (actuelle D952) endommagé route recouverte de matériaux	
21 juillet 1869	Terres submergées	
26 octobre 1882	Lit engravé, plaine de la Palud submergée. Digues endommagées. Exhaussement du lit	
1886	Débordements, terres submergées et engravées sur les 2 rives. Changement de lit	
6 octobre 1960	1 camping submergé. Des habitations et des commerces inondés (rez-de-chaussée et caves). 1 maison inondée sur une hauteur de 1,50m.	Brèche ouverte par la Recluse au dessus de camping Saint-Michel puis rue des Bains, rue Nationale.
25 mai 2001	Lieu dit: Ravin de la Recluse. Maisons inondées en amont de la RN85 (la Cébière) et au centre ville. Coussières en rive droite détruites en 3 endroits. Camping "les Lavandes" inondé (20cm), une voiture détruite. Maisons de la Cébière inondées ; RN85 coupée, centre ville Castellane inondé ; camping évacué ; d936 coupée ; cultures inondées.	Orage de 4 heures et 105.5 mm dont 88 mm en 1 heure.
15 juin 2010	Dégradation à la gendarmerie, aux bâtiments communaux, à l'école maternelle et derrière l'hôpital. Inondation du lotissement des Listes. Dégâts à la voirie, circulation perturbée.	fortes précipitations (174mm pour le 15/6) 15 et 16 juin
30 juin 2016	Débordement du ravin de la Recluse par-dessus la digue en béton armé en rive droite dans une zone urbanisée (maison médicale – terrain de tennis – chaufferie – futur gymnase). Pas d'enjeu impacté	Orage et très fortes pluies (171mm) 3 heures – Début vers 18 heures

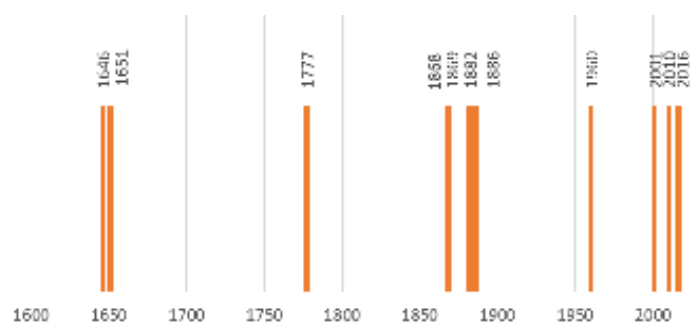


fig. 15 : dates des crues recensées

Des crues fortement chargées en matériaux entre 1646 et 1960 : plusieurs termes dans les descriptions des crues qui se sont produites entre **1646 et 1960** indiquent qu'un transport solide intense a eu lieu avec des phénomènes de dépôt (terrains engravés, exhaussement du lit, route recouverte de matériaux, ...). Un changement de lit se produit même en 1886, ce qui laisse penser à des divagations sur le cône de déjection du torrent.

On ne retrouve plus ces termes relatifs au transport solide à partir de 1960, ce qui pourrait indiquer **une diminution des apports en matériaux**.

Des inondations avec des conséquences graves après 1960 :

À partir des années 60, les crues produisent des inondations importantes suite à des brèches ou plus simplement à des débordements. Les enjeux qui sont touchés sont, par ordre de gravité :

- Dégâts sur des bâtiments publics : hôpital, école maternelle, bâtiment communaux, gendarmerie (2010)
- Inondations d'habitations avec jusqu'à 45 cm d'eau en 1960
- Commerces dans le centre-ville
- Camping « les lavandes » (auparavant camping St Michel) : 20 cm d'eau en 2001
- Lotissement des Listes
- Voie de communication : RD 4085, RD 936
- Cultures
- Une voiture détruite.

Des débordements dans deux secteurs principaux :

- **Le secteur de la Cébière :** en 2001, des débordements se sont produits au niveau de la future « Maison de Pays » car la section était a priori réduite (les buses présentes à l'époque sous la RD 4085 étaient également sous dimensionnées et ont pu provoquer la rehausse des lignes d'eau). Les débordements ont entraîné, dans un premier temps, l'inondation du garage municipal (future maison de Pays) et, dans un second temps, l'inondation du centre de Castellane, les écoulements ayant suivi la RD jusqu'au centre-ville.
- **Au niveau de l'aqueduc (ou Coussière) à l'aval de la RD 4085 :** en 1960, 2001, 2010 et 2016, c'est cet aqueduc qui a été à l'origine de défaillance provoquant des inondations. Cet ouvrage surplombe d'une hauteur de 5 à 10 mètre les terrains qu'il traverse. **Tout débordement peut donc provoquer de vastes inondations.** D'une dimension relativement faible, tout défaut d'entretien peut conduire à des brèches ou des débordements. En 2001, trois brèches se sont produites sur la rive droite de cet aqueduc, inondant le camping des Lavandes et des habitations jusqu'au lotissement des Liste proche du Verdon. En 2016, des débordements ont eu lieu plus vers l'aval mais sans dégâts importants. Ce secteur est d'autant plus préoccupant que des enjeux fort sont présents (école, hôpital, ...).

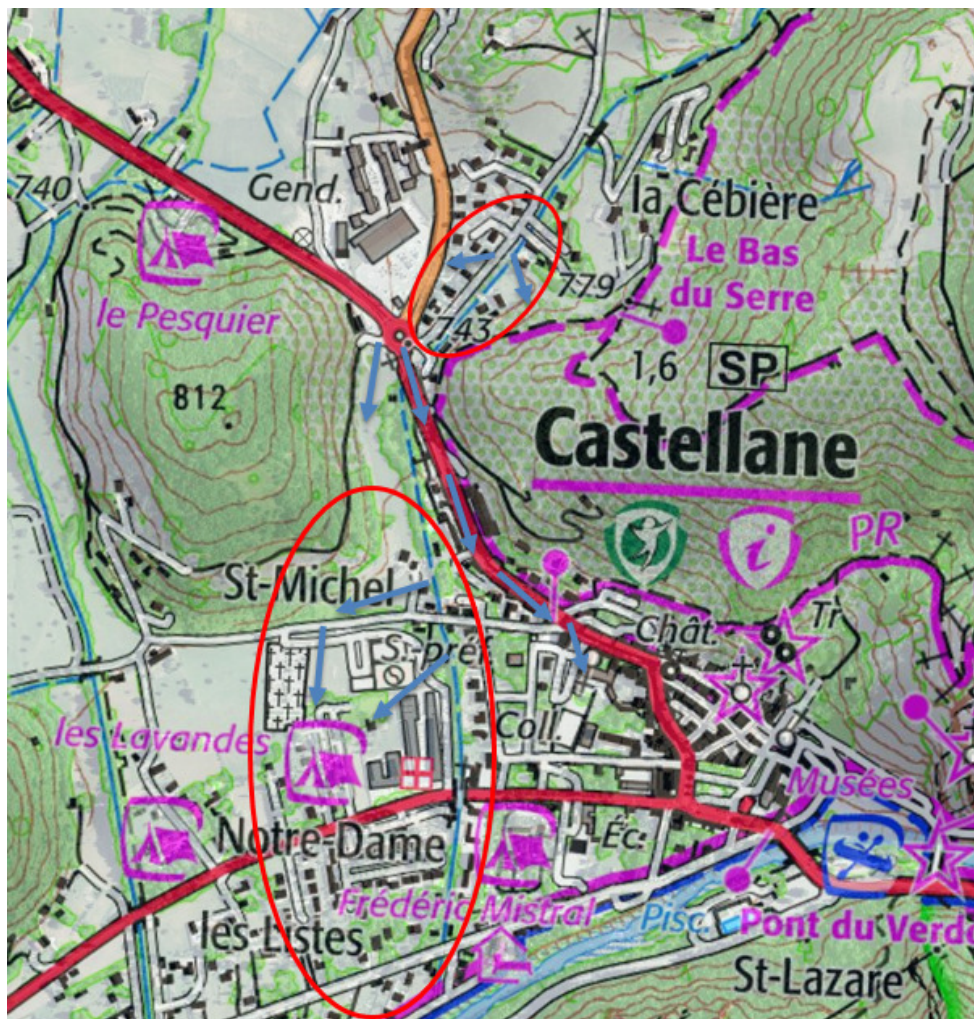


fig. 16 : secteur touché par les crues et direction des écoulements déduit de l'historique.

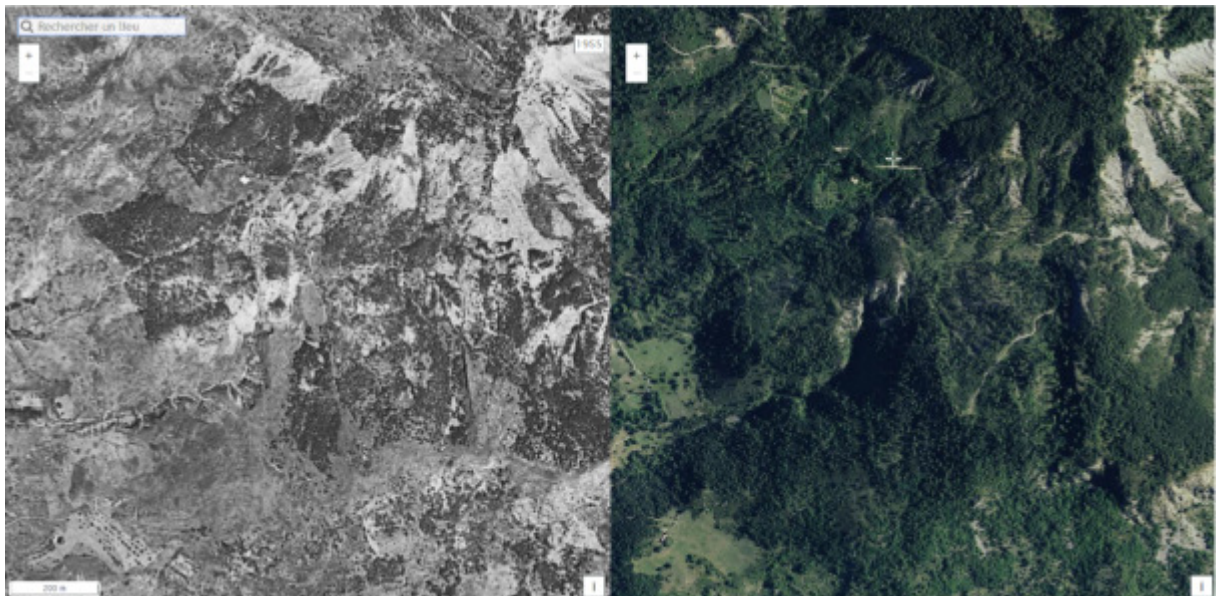
3.2 ANALYSE DIACHRONIQUE DES PHOTOS AÉRIENNES

La comparaison des photos aériennes dans le temps (1955 et 2015) permet de tirer les informations suivantes :

- Le quartier des Cébière, où se situe la zone d'étude, a été fortement urbanisé, notamment autour du torrent de la Recluse.



- Un important développement de la couverture boisée a eu lieu en 60 ans, avec une diminution très significative des zones en érosion active. **Cet aspect a conduit à une diminution des apports solides du torrent.**



4 ANALYSE HYDROLOGIQUE

4.1 RÉSULTAT DES ÉTUDES PRÉCÉDENTES

Après la crue de 2001, des études ont été menées afin de réduire le risque d'inondation sur la Recluse dans son ensemble. Des calculs hydrologiques ont été entrepris. Nous les rappelons dans cette partie et les commenterons au vu des connaissances actuelles et des nouveaux épisodes pluvieux.

Date	Étude des risque d'inondation pour le ravin de la recluse	Auteur	Sbv considéré (km ²)	Tc (min)	Intensité de pluie retenue (mm/h)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
Décembre 2001	Étude des risque d'inondation par le ravin de la recluse	RTM	0.72	30	90	–	9 (rationnelle)
Juillet 2004	Étude hydrologique des torrents affluents en rive droite du Verdon	RTM	1	30	32.7	3 (rationnelle, SCS, Sogreah)	8 (Sommaire, Gradex progressif, et rationnelle)

Depuis ces études, deux crues importantes ont eu lieu (2010 et 2016). Pour chacune de ces crues, les intensités pluviométriques journalières (174 mm et 171 mm) enregistrées par le poste de Castellane sont supérieures à la valeur de l'intensité journalière centennale calculée sur ce poste (145 mm). Cela laisse supposer que les valeurs de pluviométrie maximale ont pu être sous-estimées.

Pour des pas de temps plus faibles et donc plus représentatifs de notre bassin versant, l'intensité horaire centennale calculé au pluviographe le plus proche (Castillon Demandolx) est de 60.6 mm. En 2001, un cumul de 90 mm en 1 h a été enregistré. C'est pourquoi, lors de l'étude poste crue de 2001, l'intensité retenue est de 90 mm/s. Toutefois, la superficie du bassin versant avait été sous-estimée (0.72 km² au lieu de 1.05 km²).

Les méthodes utilisées lors de ces deux études semblent pertinentes. La méthode rationnelle est justifiée pour des bassins versants de petite taille, bien que souvent sécuritaire. Une grande incertitude réside dans la détermination du coefficient de ruissellement en l'absence de mesure de débit. D'autres méthodes telles que le Gradex progressif pour le débit centennial devraient également confirmer les valeurs données par la formule rationnelle.

Dans le paragraphe suivant, nous déterminerons ces débits avec la prise en compte des incertitudes et d'intensités de pluies majorées pour correspondre aux crues qui se sont déjà produites. D'autres méthodes pertinentes seront aussi testées pour consolider nos résultats.

Il est aujourd'hui également acquis que le changement climatique a un impact non négligeable sur les précipitations extrêmes et notamment pour les petits bassins versants. Il conviendra de garder ce point à l'esprit.

4.2 DÉTERMINATION DES DÉBITS DÉCENNAUX ET CENTENNAUX

Le tableau suivant présente les valeurs des paramètres prises en compte dans le modèle, afin de prendre en compte la propagation des incertitudes.

Paramètre	Méthodes	Expertise	
		Valeurs possibles	Intervalle le plus plausible*
D (h)	SCS, Socose, Socose BV à forte pente	[1 ; 1.5]	[1.2 ; 1.4]
$g_p(24h)$ (mm)	Valeurs mesurées aux postes voisins, méthode de spatialisation	[16 ; 24]	[19 ; 21]
$g_p(1h)$ (mm)	Valeurs mesurées aux postes voisins, méthode de spatialisation	[6 ; 11]	[7 ; 9]
$Q_i(T=2 \text{ ans})$ (m ³ /s)	Méthode sommaire, QDF, Régressions multiples, Crupedeux	[1.5 ; 3.2]	[1.5 ; 3.2]
$Q_i(T=10 \text{ ans})$ (m ³ /s)	Régressions multiples, Socose, Crupedix, Rationnelle	[3 ; 4.5]	[3 ; 4.5]

Les débits de pointe de crue ont été déterminés à l'aide d'une approche probabiliste permettant de prendre en compte l'incertitude sur les paramètres. La méthodologie comporte quatre étapes clés :

- (1) choix d'un modèle, ici le modèle du Gradex esthétique
- (2) identification et représentation des imperfections des paramètres du modèle par des distributions de probabilités de type histogramme
- (3) propagation des imperfections dans le modèle avec des simulations de Monte Carlo
- (4) exploitation des résultats sous forme de classement fréquentiel.

Les estimations de débit pour différentes valeurs de fréquence au non dépassement sont présentées sur la figure suivante. Ainsi, compte tenu des hypothèses réalisées sur les paramètres du modèle, la probabilité que le débit centennal soit inférieur ou égal à 8.8 m³/s est de 90 %.

Les valeurs de débit pour une fréquence de 0,9 fournissent une estimation sécuritaire du débit liquide et seront donc retenues dans la suite de l'étude. Il s'agit d'un choix pouvant être considéré comme arbitraire mais qui est pris en fonction de l'incertitude sur les données des modèles et d'une volonté d'être relativement sécuritaire dans les estimations.

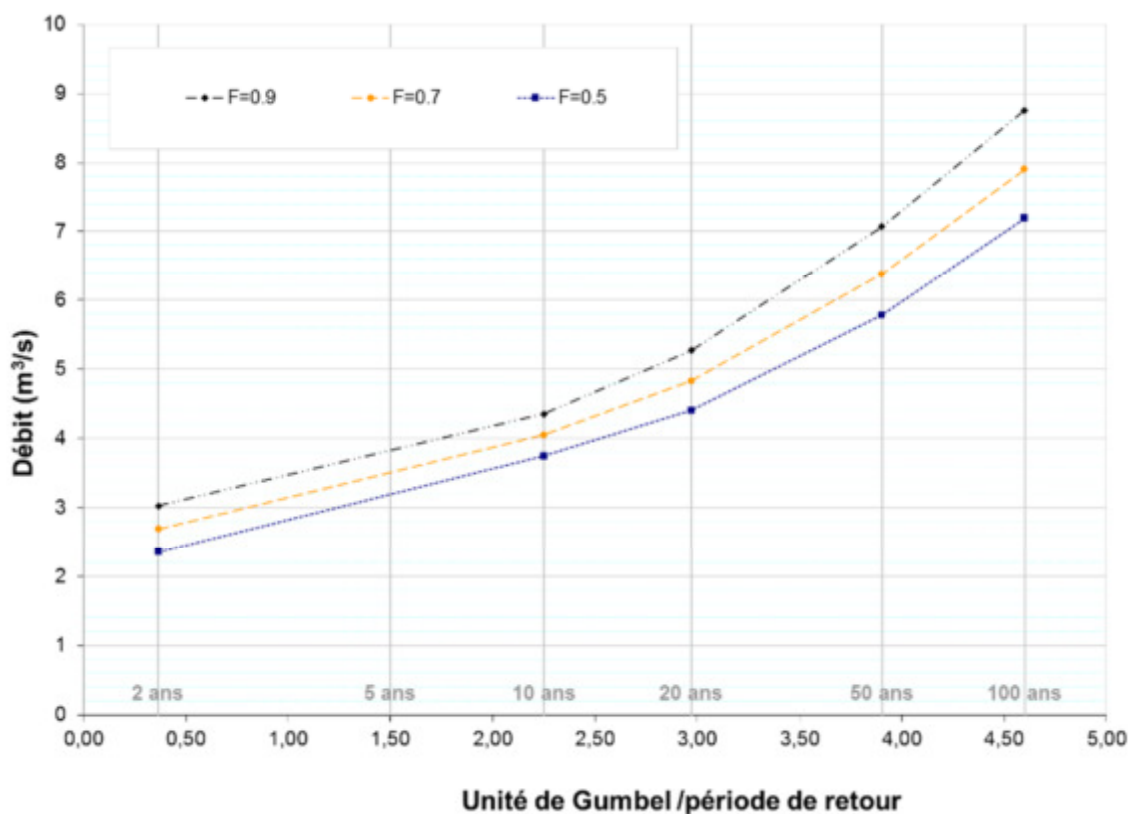


fig. 17 : Quantile de débits

Les débits de crue retenus pour cette étude sont les suivants :

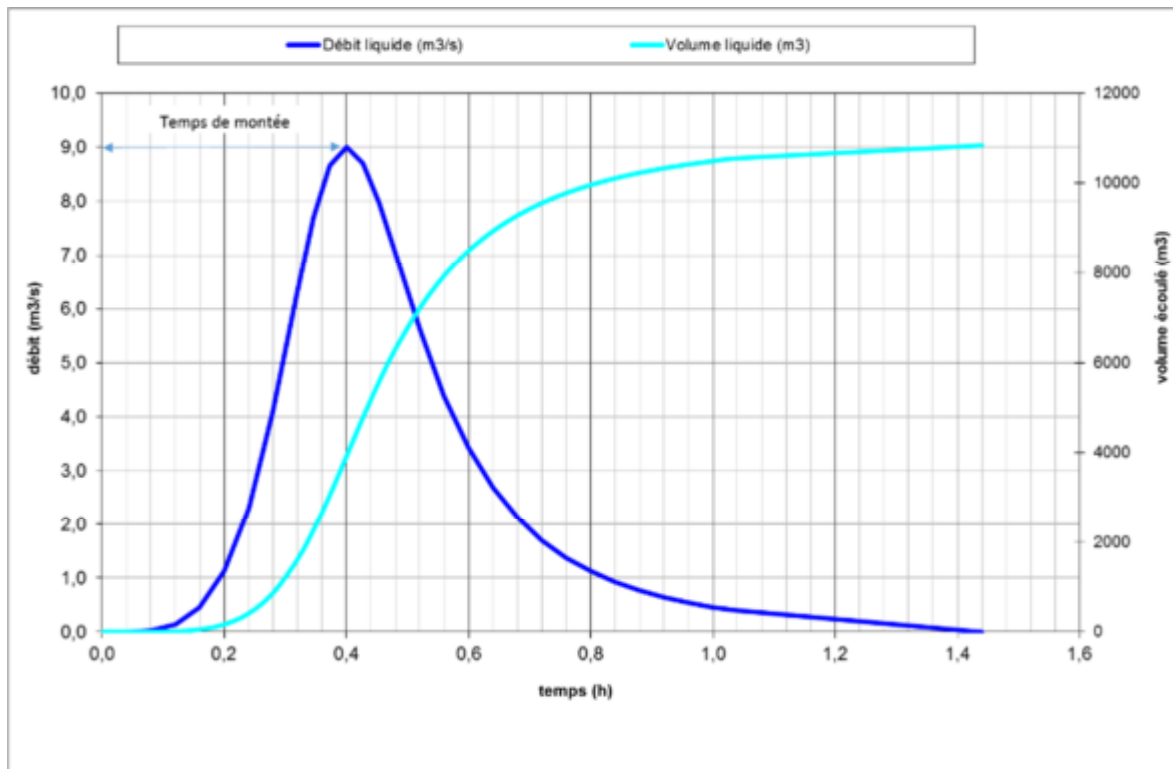
Débits de crue torrent de la Recluse (m³/s)				
T = 2 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
2.6	4	5	7	9

La comparaison de ces valeurs avec les résultats obtenus dans les études précédentes permet de voir que les valeurs retenues sont cohérentes. La prise en compte de valeurs de débits plutôt majorées va dans le sens de la sécurité. De plus, l'observation d'augmentation de la fréquence de pluies intenses à proximité de Castellane (événement de 2001 et de 2016) et l'impact du changement climatique sur ce type d'évènement corroborent ce choix.

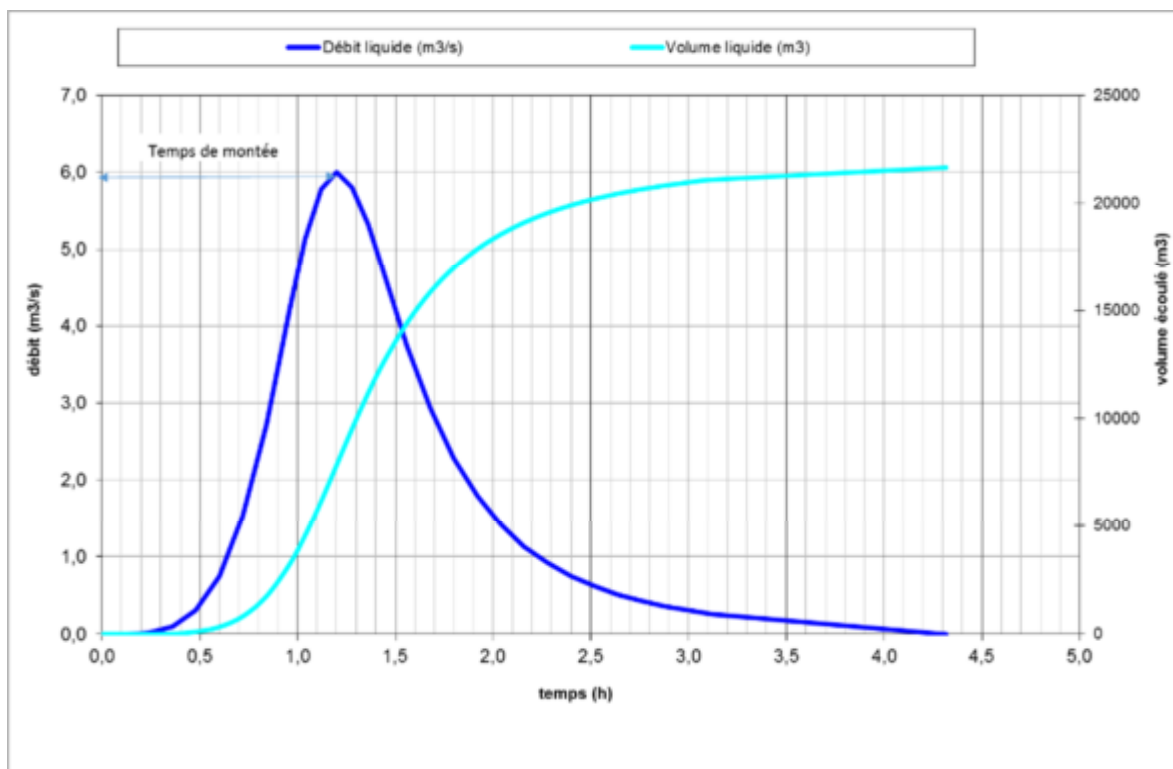
4.3 HYDROGRAMMES DE CRUE

En l'absence de station de mesure sur le torrent de la Recluse, aucun hydrogramme de crue enregistré n'est disponible. L'hydrogramme de crue considéré pour les calculs hydrauliques qui suivront est donc construit à partir du débit de pointe et du temps de montée.

Temps de monté équivalent au temps de concentration : défavorable en terme de soudaineté et de débit liquide



Temps de montée équivalent à la durée caractéristique : défavorable en terme de transport solide



5 ANALYSE DU TRANSPORT SOLIDE

5.1 TYPE DE TRANSPORT SOLIDE

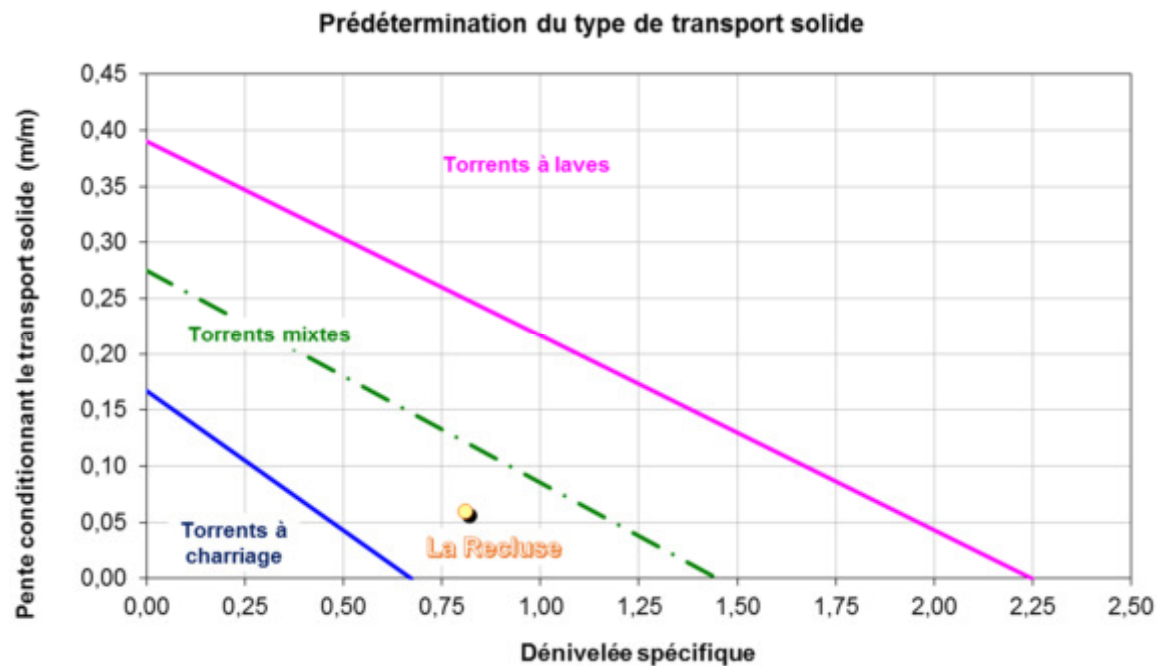


fig. 18 : Graphique morphométrique permettant une prédétermination du type de transport solide

D'un point de vue géomorphologique, le transport solide prédominant dans la Recluse est plus proche du charriage que des laves torrentielles.

Les observations sur le terrain confirment cette analyse. Aucune trace de laves torrentielles n'a été retrouvée au niveau du cône de déjection. Des phénomènes d'érosions sont observés.



fig. 19 : Photos du l'état du fond du lit

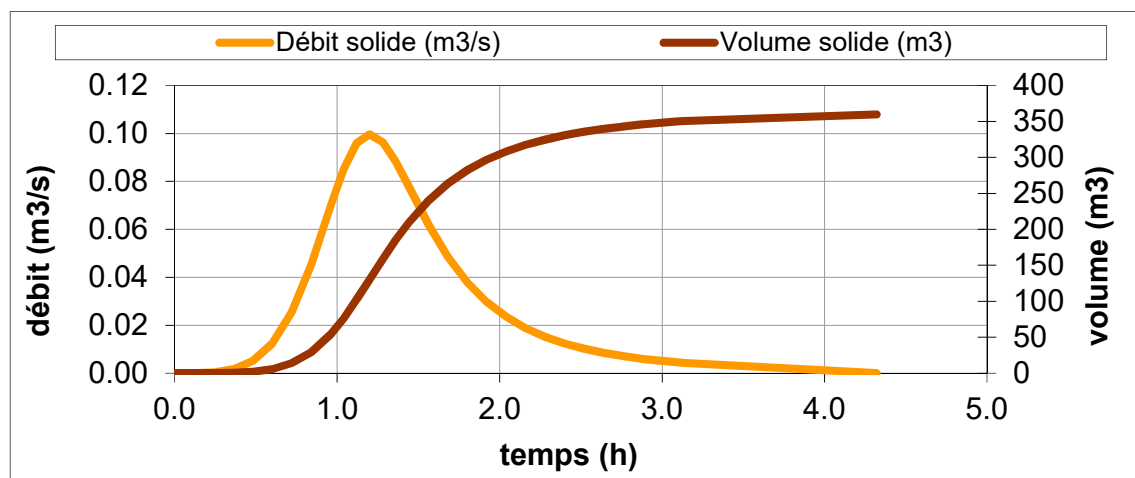
Ces observations de transport solide réduit interrogent alors que les pentes, la géologie et l'histoire indiquent des conditions favorables à du charriage intense. Le boisement important dans le bassin versant et au sein du lit participe à retenir les sédiments et limiter des apports solides importants à l'aval. Au vu des enjeux et de la configuration du chenal, **limiter les apports solides est très important pour permettre le transit des débits liquides.**

5.2 VOLUMES DE TRANSPORT SOLIDE

En fonction des méthodes utilisées et des incertitudes liées à l'estimation des différents paramètres, on peut donner un intervalle des volumes mis en jeu en cas de crue centennale.

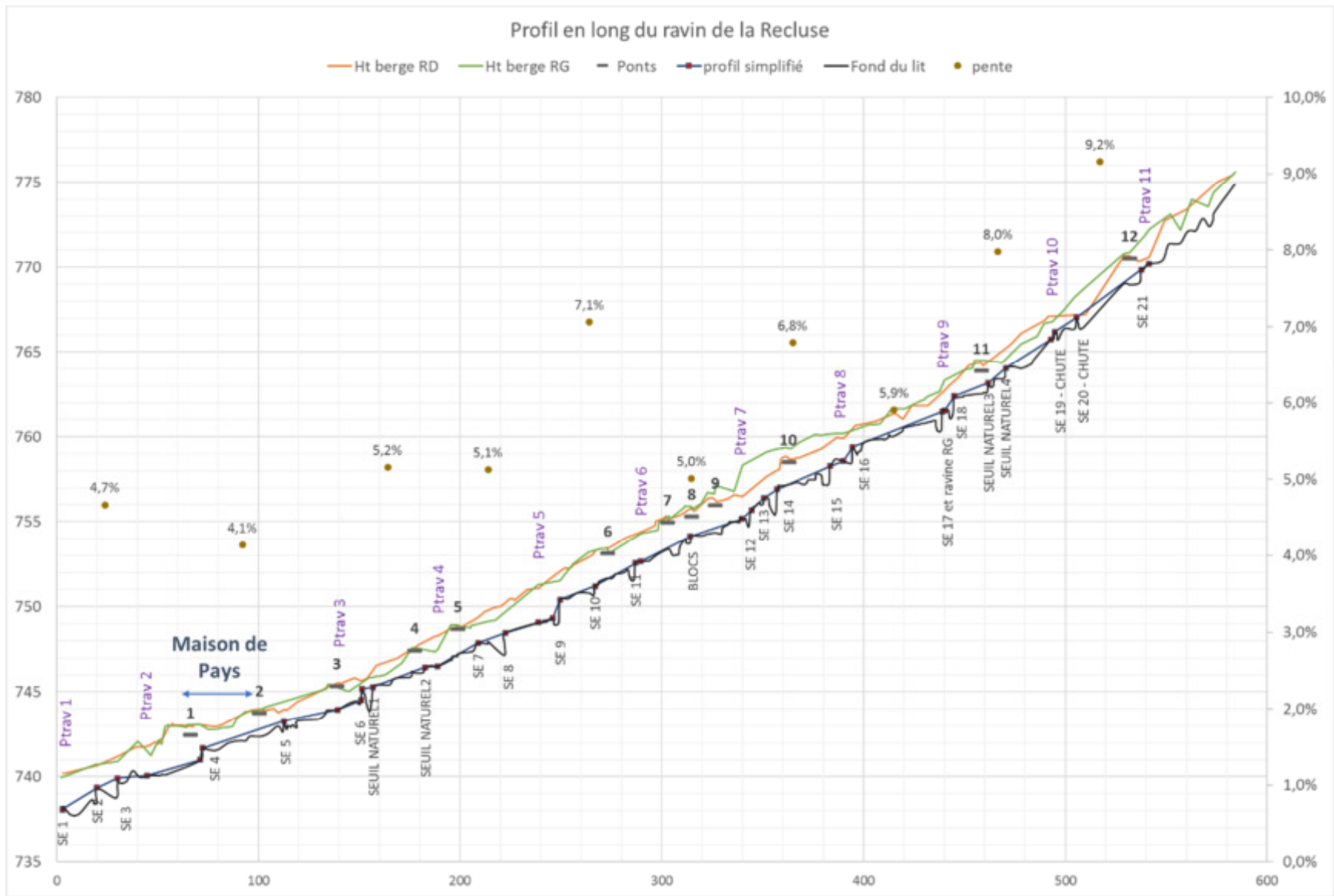
Formule/Méthode	Paramètres	Borne Basse (m ³)	Borne Haute (m ³)
Meunier	Hydrogramme Q ₁₀₀ , pente de 4.5 %	180	360
ECSTReM	Transport par charriage, surface en érosion active de 0.02km ² , dénivelé de 550m	81	325

Le transport solide apparaît comme relativement faible, le débit solide est inférieur à 0.15 m³/s.



5.3 CONSÉQUENCE SUR LE PROFIL EN LONG

Les analyses précédentes montrent que du transport solide par charriage de faible importance a lieu sur le torrent de la Recluse. Par ailleurs, la largeur du lit dans la zone d'étude est globalement trop étroite (cf. chapitre suivant) ce qui est moins favorable aux dépôts. **On fera l'hypothèse que ce charriage a pour conséquence de « lisser » le profil en long en comblant les creux.** Le profil en long obtenu est le suivant :



6 ANALYSE HYDRAULIQUE

6.1 ÉTUDE DES LARGEURS D'ÉCOULEMENT

Les protections de berges peuvent potentiellement faire l'objet, en période de crue, de contraintes importantes. Celles-ci sont susceptibles d'engendrer une défaillance du système actuel de protection, par érosion externe et/ou affouillement. Il convient donc d'étudier quel est le niveau de contrainte sur les différents tronçons du dispositif de protection.

Celui-ci peut être approché par l'estimation du paramètre « L/h » (avec L = largeur du lit et, h = hauteur d'écoulement en régime critique). En effet, des expérimentations ont montré que lorsqu'un écoulement a la possibilité de divaguer, le rapport entre la largeur de l'écoulement et la hauteur d'eau (L/h) est souvent compris entre 15 et 40 dans un écoulement naturel.

Lorsque ce rapport L/h est inférieur à 15, le lit est trop étroit (ce qui correspond, sur le graphique suivant et pour le cas de la Recluse, à une largeur du lit < 7.8 m pour la crue centennale) et les fortes vitesses induites provoquent des érosions et des attaques de berges qui ont tendance à élargir ou inciser le lit.

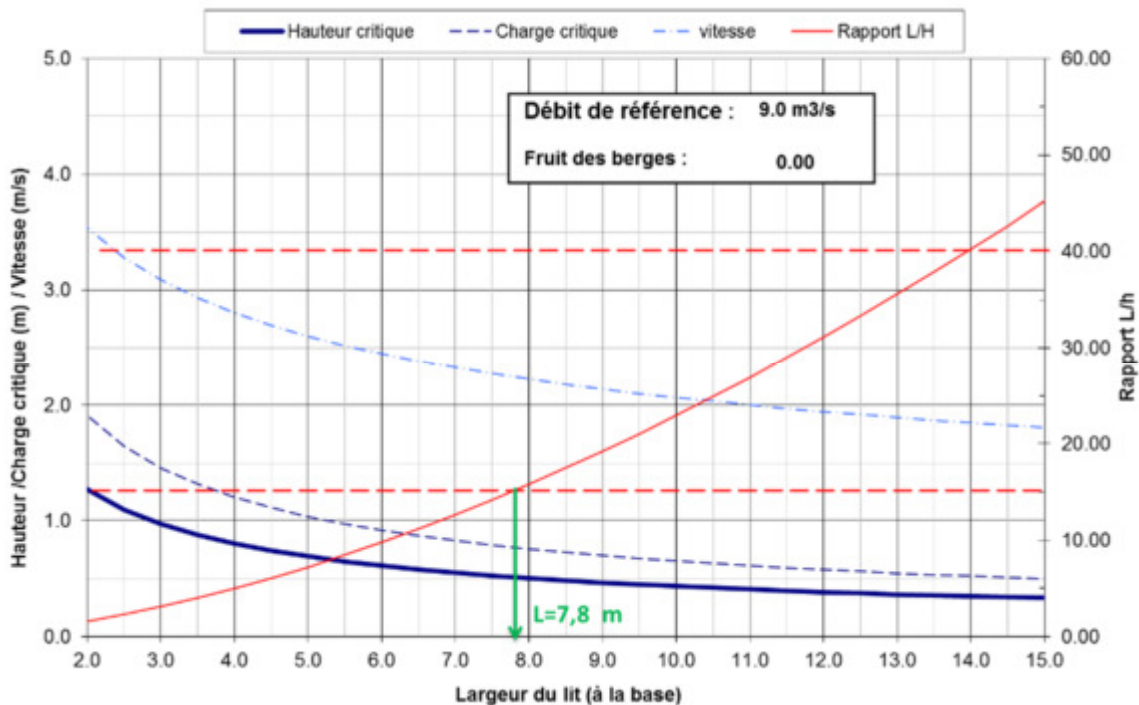


fig. 20 : Évolution de la hauteur d'eau et de la charge en régime critique en fonction du débit

Les calculs des largeurs de lit correspondant à ce seuil « L/h=15 » ont été réalisés pour les différents débits de crues correspondant aux périodes de retour allant de 10 à 100 ans.

Le tableau suivant synthétise les résultats de ces calculs. Pour une crue de période de retour 10 ans par exemple, il faudrait que la largeur du lit soit supérieure à environ 5.5 m pour que l'on puisse dire que le niveau de contraintes sur les berges et le fond du lit est faible à moyen. Elle devrait être respectivement de 6.1 m et 7 m pour les crues vicennale et cinquennale.

Période de retour	Débit (m ³ /s)	Largeur (m) minimale théorique (L/h=15)
100 ans	9	7.8
50 ans	7	7.0
20 ans	5	6.1
10 ans	4	5.5

La figure suivante met en relation les largeurs moyennes du lit rencontrées sur les profils en travers étudiés et les largeurs de lit minimales calculées précédemment pour garantir un faible (à moyen) niveau de contrainte.

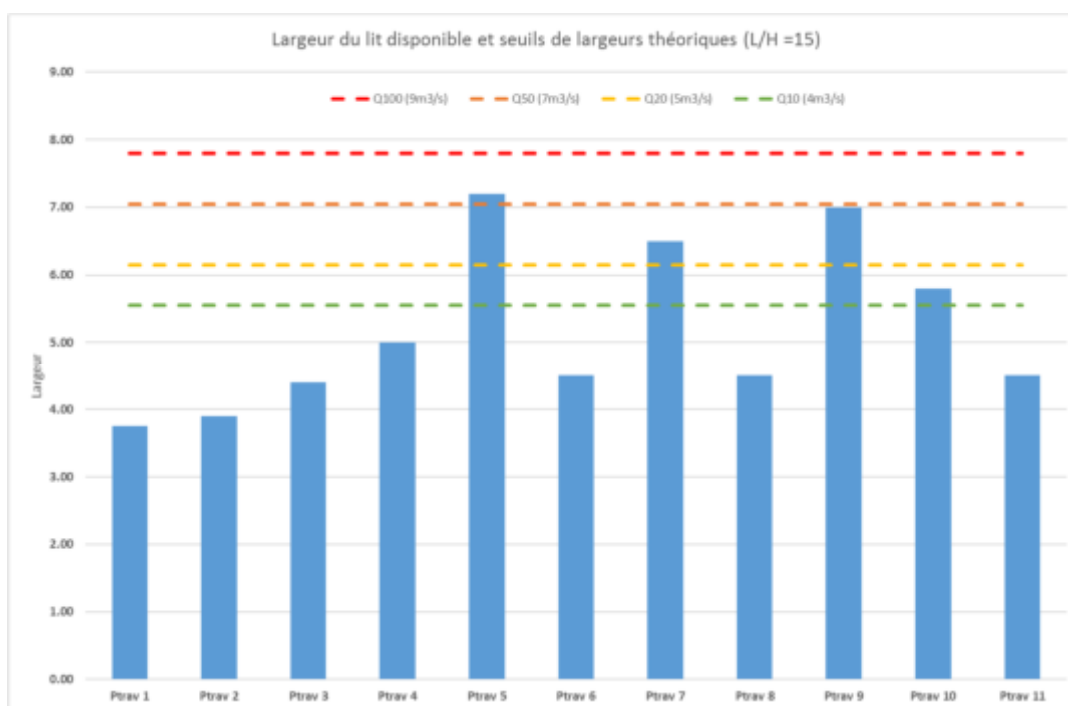


fig. 21 : largeur du lit disponible et seuils de largeurs théoriques (L/H=15)

Ce graphique indique que :

- En crue **décennale** : seul les profils 5, 7, 9 et 10 possèdent un niveau de contrainte faible (à moyen)
- En crue **vicennale** : plus que 3 profils (5,7 et 9) possèdent un niveau de contrainte faible (à moyen)
- En crue **cinquantennale** : seulement le profil 5 possède un niveau de contrainte faible (à moyen)
- En crue **centennale** : tous les profils sont trop étroits

En résumé, le lit actuel est globalement trop étroit pour se prémunir de risques d'érosion de berges et d'affouillement. Une largeur de lit de l'ordre de 8 m serait nécessaire pour limiter les niveaux de contraintes latérales lors d'une crue centennale.

Pour détailler encore un peu ce point, il paraît nécessaire (au vu de l'espacement important des profils) d'analyser plus précisément la largeur du lit sur l'ensemble du linéaire. Ainsi les cartographies suivantes ont pu être réalisées pour un débit décennal et centennal. Elles permettent d'afficher d'autres niveaux de contraintes qui ont été représentés avec les associations suivantes :

- Très fort : $L/h < 5$
- Fort : $5 < L/h < 10$

- Moyen : $10 < L/H < 15$
- Faible : $15 < L/H < 20$
- Très faible : $L/h > 20$

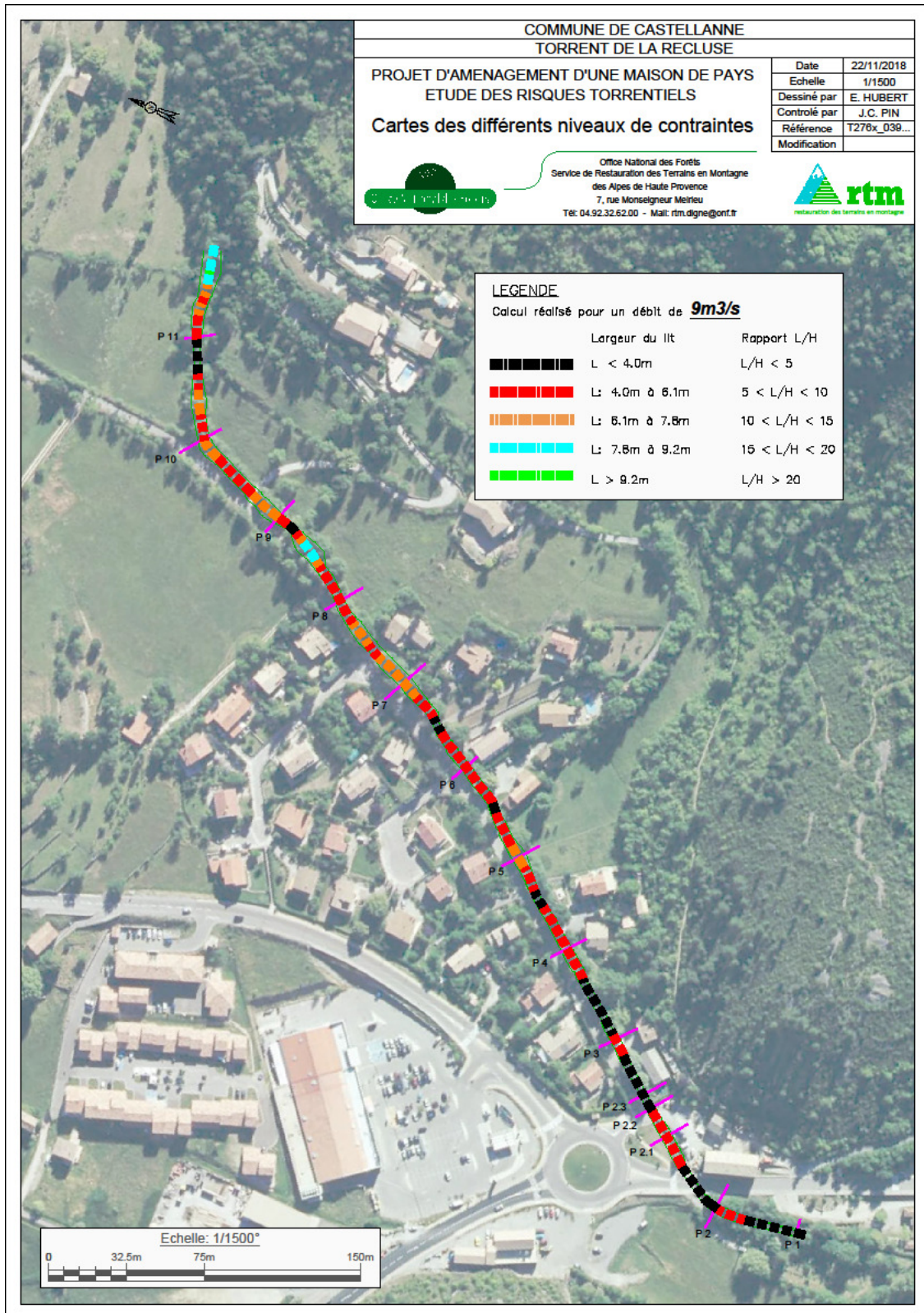


fig. 22 : Carte des différents niveaux de contrainte pour le débit centennial.

Cette carte montre que :

- La quasi-totalité de la zone d'étude présente une largeur inférieure à une largeur équivalente à un $L/H = 15$. On peut donc dire que **le lit est contraint sur l'ensemble de la zone d'étude**.
- **Des points « d'étranglement » sont présents ponctuellement** (aval du profil 9, milieu du tronçon entre le profil 6 et 7...).
- **Les secteurs les plus contraints sont regroupés sur la partie aval** (aval du profil 4) de la zone d'étude.

Les secteurs les plus contraints dans la partie aval se trouve être (pour la plupart) les secteurs où il y a des protections sur les berges. Comme en témoigne les photos ci-dessous Ces protections anciennes sont très souvent affouillées ou dégradées. Ces observations confirment que les contraintes et les vitesses sont, sur ces secteurs, très fortes. Si aucun changement sur la largeur du lit n'est fait, il est important que les protections de berges et le fond du lit soient suffisamment robustes pour supporter ces fortes contraintes.



fig. 23 : Photos d'un des secteurs où le lit est très fortement contraint et où des affouillements sont présents

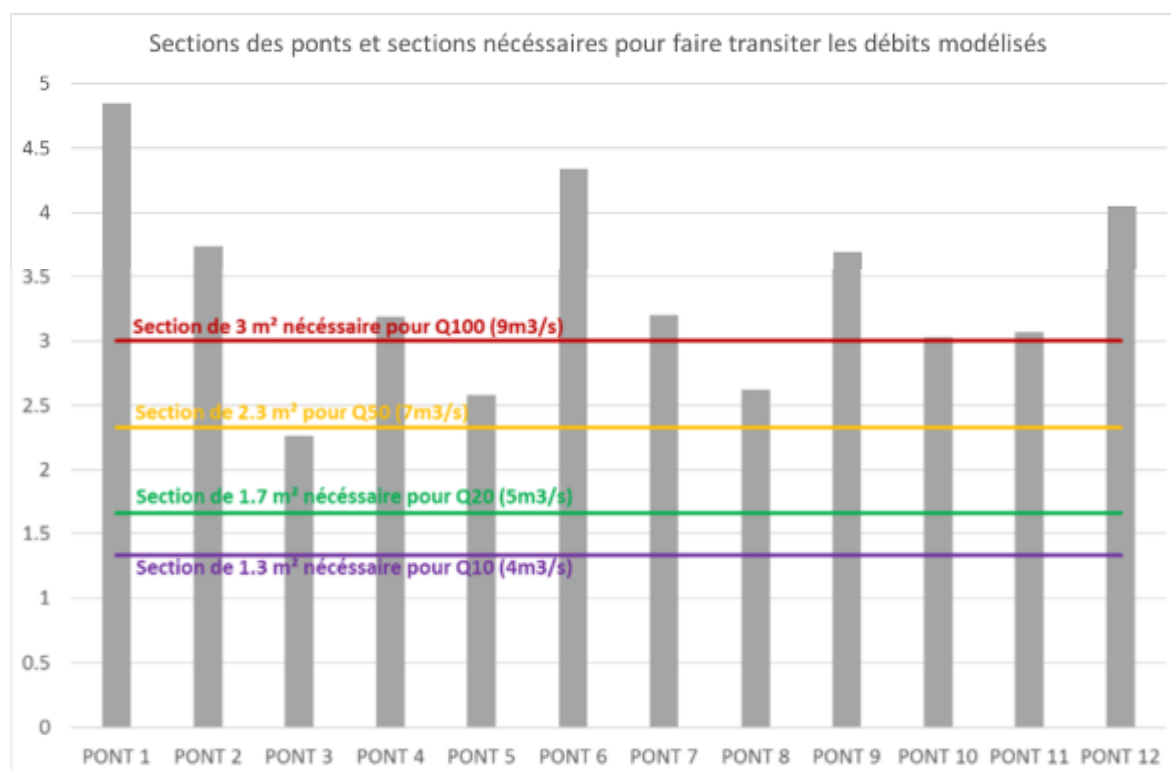
6.2 ÉTUDE DES SECTIONS D'ÉCOULEMENT DES PONTS

6.2.1 Méthode préliminaire

Le torrent de la Recluse est, dans la zone d'étude, équipé de 12 ponts qui permettent l'accès à des habitations, au centre du village de Castellane et à la future « Maison de Pays ». D'un point de vue hydraulique, les ponts sont des points clés. Ce sont souvent des points de rétrécissement de la section et les débordements sont fréquents à l'amont des ponts.

Avant toute modélisation, il est nécessaire de vérifier le bon dimensionnement de ces ouvrages.

Le graphique suivant présente la section de chaque pont ainsi que les sections nécessaires pour le faire transiter le débit centennal en supposant une vitesse d'écoulement de 3 m/s (valeur des vitesses moyennes d'écoulement en crue). Cette première approche permet de cibler les ponts qui poseront potentiellement problème.



Les remarques sont les suivantes :

- En l'absence d'obstacles ou d'embâcle, l'ensemble des ponts permet de faire transiter **les débits décennale et vicennale**.
- **Le pont N°3** est celui qui possède **la section la plus faible** et ne **permet** a priori **pas** le transit des débits cinquantennal et centennal.
- **Les ponts 5 et 8** ne permettent pas le transit de la crue centennale.
- **Les ponts 10 et 11** permettent à peine le transit de la crue centennale.

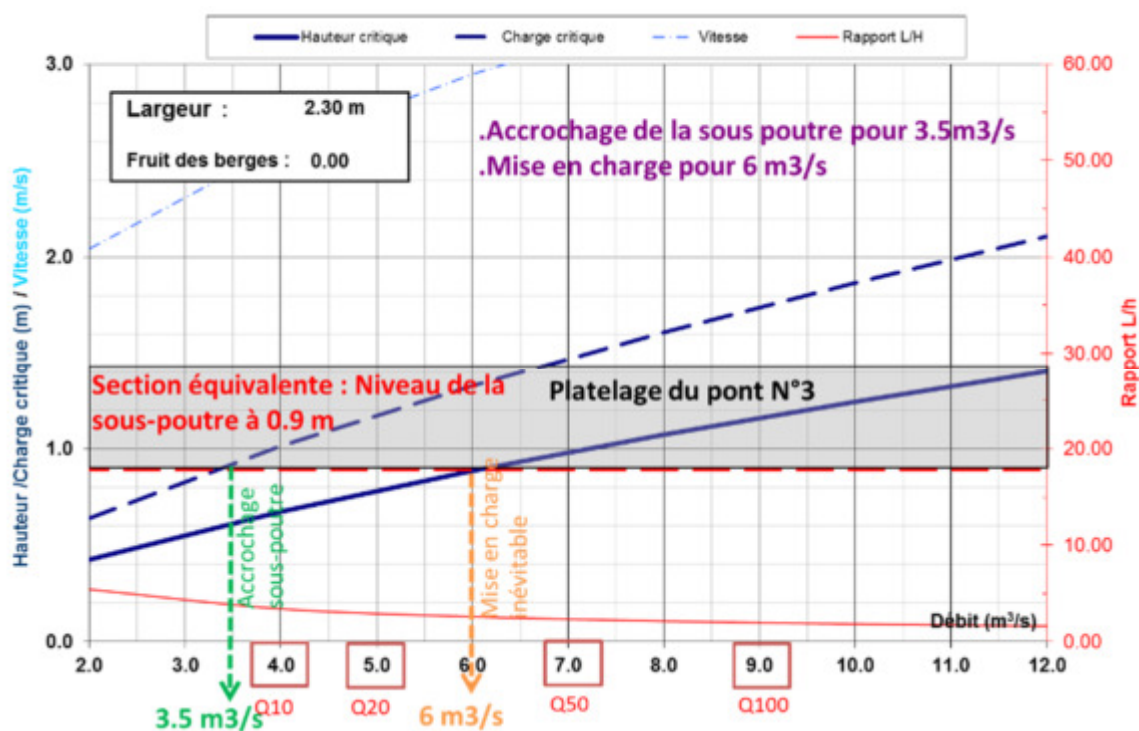
6.2.2 Calculs en régime critique et sections simples

Une approche différente consiste à calculer et tracer, pour une largeur donnée, l'évolution de hauteur critique, de la charge critique et de la vitesse en fonction du débit. En situant le niveau de la sous-poutre sur le graphique, il est alors possible de lire à partir de quel débit, la ligne d'eau peut accrocher la sous-poutre et pour quel débit la mise en charge est inévitable.

Cette approche est plus détaillée que la précédente et se justifie car, pour des torrents (pente forte > à 3 % et transport solide), faire des calculs en régime critique est pertinent car la hauteur d'écoulement fluctue autour de la hauteur critique.

Toutefois, cette approche reste simplifiée car on ne peut prendre en compte une géométrie particulière et il est également possible que, localement, le régime d'écoulement puisse changer.

Pour le pont n°3, voici le graphique illustrant cette méthodologie. Les autres graphiques sont présents en annexes.



Les résultats de cette méthode sont récapitulés dans le tableau suivant où sont affichés le débit avant mise en charge et la hauteur d'eau par rapport à la sous poutre du pont en crue centennale.

Pont	Sections (m ²)	Débit avant mise en charge (m ³ /s)	Hauteur d'eau par rapport à la sous poutre en Q100 (m)
Pont 1	4.85	>9	-0.4
Pont 2	3.74	>9	-0.2
Pont 3	2.26	6	0.3
Pont 4	3.19	9	0
Pont 5	2.58	7.5	0.15
Pont 6	4.34	>9	-0.25
Pont 7	3.2	>9	-0.25
Pont 8	2.62	8	0.1
Pont 9	3.7	>9	-0.2
Pont 10	3.03	>9	-0.03
Pont 11	3.07	>9	-0.1
Pont 12	4.05	>9	-0.3

Ces résultats confortent l'analyse préliminaire et indique en plus que le pont 4 peut aussi se mettre en charge pour un débit proche du débit centennal.

6.2.3 Impact des flottants

Au vu de la présence importante de végétation sur le bassin versant et au sein même du lit, la formation d'embâcles est très probable. Bien que les plus grands arbres sur les tronçons amont peuvent faire office de « peigne », il n'est pas exclu que des branches d'arbres parviennent jusqu'à la zone d'étude et obstruent les ponts.

Dans la zone d'étude, nous avons vu, dans le chapitre précédent, que les contraintes latérales sont par endroits très importantes et que des déstabilisations des berges sont à craindre. Ces déstabilisations peuvent également entraîner la chute d'arbres qui obstrueraient à coup sur les ponts.

Comme les calculs ci-dessus nous l'ont montré, le tirant d'air sous les ponts est faible et un élément de taille même modérée peut venir compliquer fortement le transit des écoulements.

Le risque de débordement peut donc être accru par des embâcles. Les probabilités d'obstruction sont toutefois plus fortes à l'amont de la zone d'étude qu'à l'aval.

6.3 PRÉSENTATION DU LOGICIEL ET DES HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

6.3.1 Logiciel utilisé

Les modélisations en régime liquide sont réalisées à l'aide du logiciel HEC-RAS 1-D.

Le logiciel HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers Rivers Analysis System) est un logiciel utilisé pour évaluer les niveaux et les paramètres caractéristiques des écoulements selon le régime hydraulique (valeur de débit).

Bien connu de la communauté scientifique (car gratuit), le code de calcul est de type 1D (une seule dimension) et permet de représenter des conditions d'écoulements adaptées aux torrents (régime critique).

Le type 1D simplifie considérablement la mise en œuvre du modèle mais donne une image moyennée des paramètres (champ de vitesse essentiellement).

6.3.2 Hypothèses et détermination des paramètres du modèle

Selon notre expérience, la configuration de référence au droit de notre secteur d'étude consiste à prendre :

- **Un coefficient de rugosité de Strickler de 25 (classiquement utilisé pour ce type de rivière torrentielle) ;**
- **L'évolution du fond du lit en crue permet un lissage de la topographie, par remplissage des « trous » constatés sur le profil en long**

Cependant, afin de tester la sensibilité du modèle et compte-tenu de l'impossibilité de caler le modèle avec des mesures de crues sur le terrain, **d'autres configurations ont été testées**. Les paramètres qui ont été modulés sont les suivants :

- Coefficient de rugosité de Strickler variant entre 20 et 25 (la valeur 20 est assez pénalisante dans ce cas et se rencontre plutôt dans des torrents à granulométrie plus grossière) ;

Les calculs ont été réalisés en **régime mixte** (torrentiel/fluviaux/critique) et en calculant systématiquement les deux termes de charge (ligne d'énergie de l'écoulement, composée de la hauteur d'écoulement plus du terme de l'énergie cinétique) et de hauteur d'eau pour des débits compris entre **4 m³/s (Q₁₀) et 9 m³/s** avec un intervalle de 0.5 m³/s.

Dans les cours d'eau à forte pente et à forte blocométrie, c'est souvent le terme de charge qui est utilisé. À l'inverse, sur les cours d'eau à faible pente et à faible granulométrie, c'est plutôt la ligne d'eau qui fait référence. **Sur notre site d'étude, la Recluse est dans un cas intermédiaire.**

Ainsi, lorsqu'un débordement sera lié :

- **À la ligne d'eau, le débordement sera considéré comme certain** dans des conditions normales d'écoulement. Ils seront étudiés dans une première partie.
- **À la charge, le débordement sera considéré comme probable** : on considèrera dans ce cas que la présence d'obstacle (gros bloc, dépôts, bois mort, ...) engendrera des débordements. Ils seront étudiés dans une seconde partie.

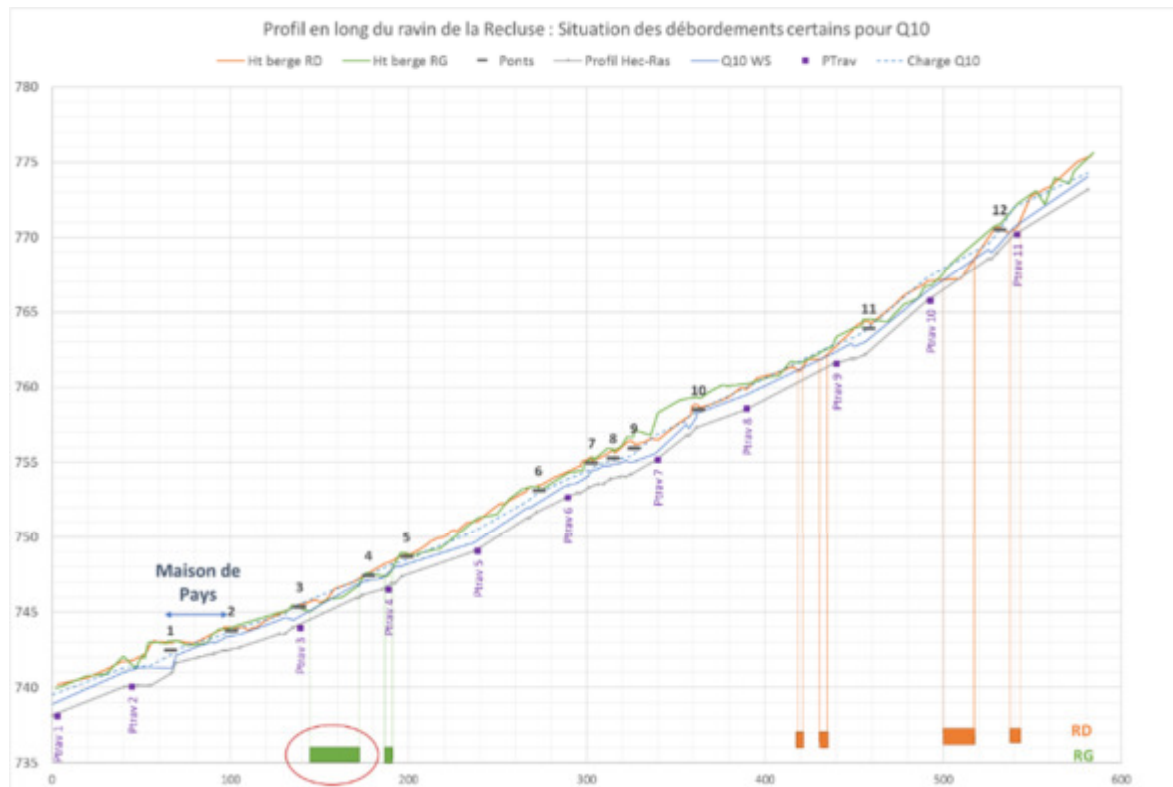
6.4 ANALYSE DES DÉBORDEMENTS

6.4.1 Débordements certains (terme de hauteur d'eau)

6.4.1.1 Crue décennale

Le profil en long pour la crue décennale est le suivant. Dans la partie inférieure du graphique, les débordements **rive droite** et **rive gauche** sont représentés. On constate que :

- **En rive droite**, des débordements se produisent :
 - à l'amont du pont 12 ;
 - à l'amont du profil en travers 10 ;
 - et à l'aval du profil 9.
- **En rive gauche**, des débordements se produisent :
 - Ponctuellement, entre le pont 4 et le pont 5 ;
 - Sur plus de 20 mètres entre le pont 3 et 4.



Le débordement qui a le plus d'ampleur est celui situé en **rive gauche entre les ponts 3 et 4**. Ces débordements peuvent inonder une partie des terrains en rive gauche. Une rehausse du terrain semble pouvoir limiter les écoulements vers l'aval et favoriser un retour dans le lit jusqu'à une certaine limite.

De plus, rapidement le pont N°3 va se mettre en charge et augmenter les débits de débordement.

La photo et le profil en travers N°3 ci-dessous montrent la faible revanche entre la terrasse rive gauche et le fond du lit.

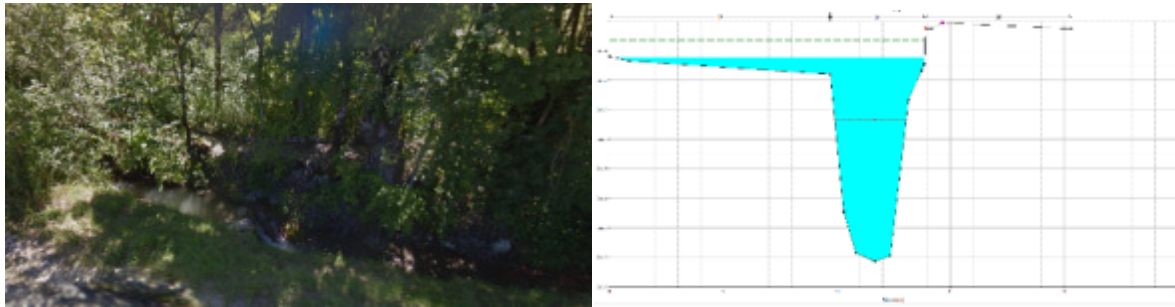
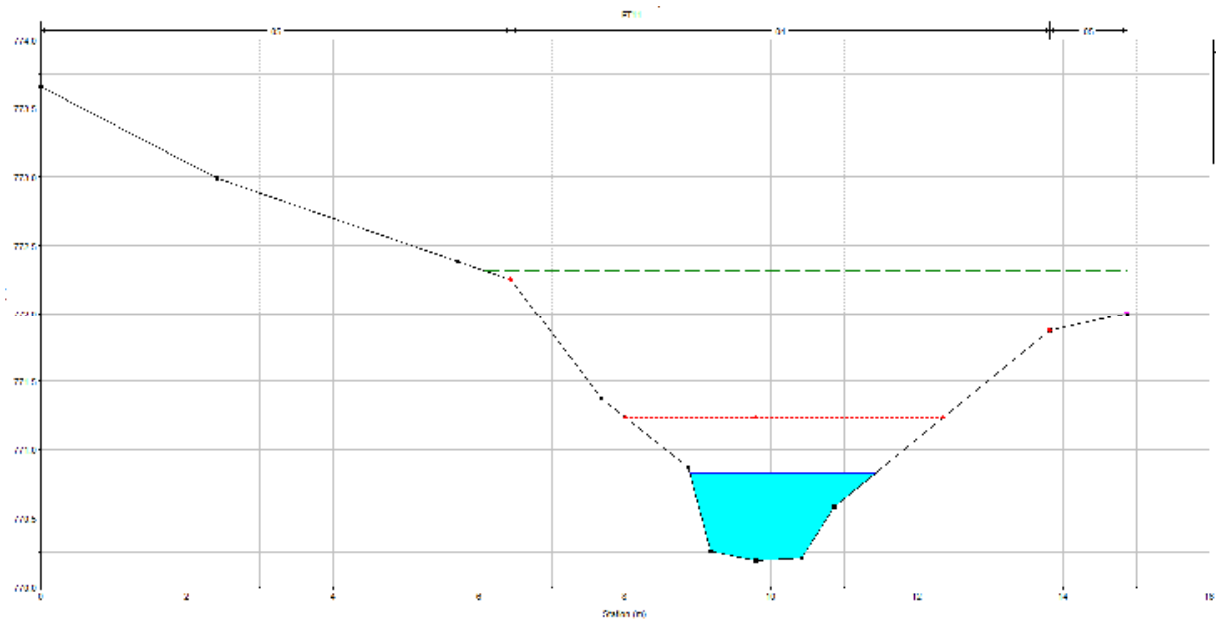


fig. 24 : Photo de la section où des débordements se produisent dès la crue décennale

Les autres débordements sont plus ponctuels et situés dans des secteurs où le sommet de digue levée par le géomètre est en dents de scie et où il n'est pas toujours cohérent avec les profils en travers comme au niveau du profil en travers n°11 (figure ci-dessous) où il n'y a, a priori, aucun débordement en crue décennale. C'est dans la partie haute du levé que nous retrouvons ce type d'imprécisions, et il semble que la densité importante de boisement ait pu fausser en partie le levé.



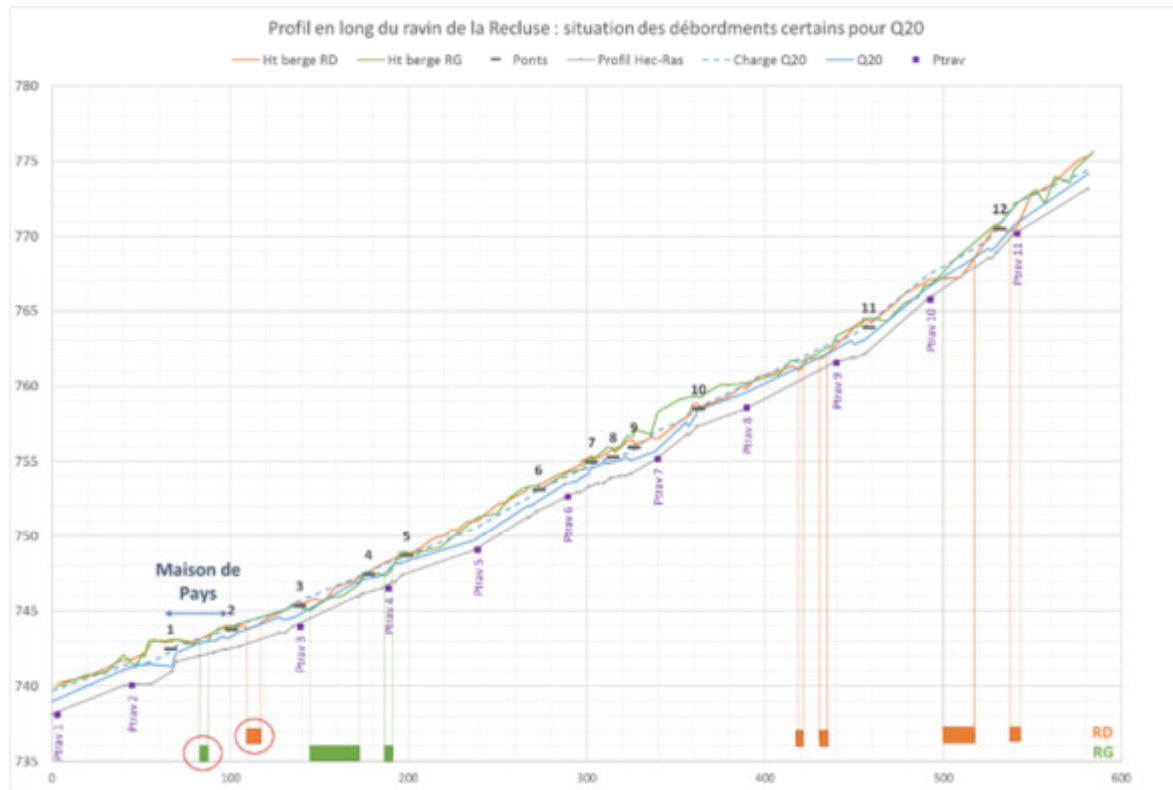
Les débordements à l'aval du profil 9 sont de faible ampleur mais montre d'ores et déjà que c'est un point problématique du tronçon. Ce profil se situe dans une zone de resserrement (cf. partie contrainte latérales).

6.4.1.2 Crue vicennale

Le profil en long de résultat pour la crue vicennale est donné ci dessous. Dans la partie inférieure du graphique, les débordements **rive droite** et **rive gauche** sont représentés. On constate que :

- **En rive droite**, des nouveaux débordements se produisent :

- à l'amont du pont 2 ;
- **En rive gauche**, des débordements se produisent :
 - entre le pont 1 et 2 au droits de la maison de pays



Ces deux débordements ne sont pas liés à la mise en charge de pont, ce sont des points bas qui en sont à l'origine. Les autres débordements prennent plus d'ampleur. Nous reviendrons plus tard sur ces débordements qui menacent directement la future « Maison de Pays ».

6.4.1.3 Crue cinquantennale

Le profil en long de résultat pour la crue cinquantennale est le suivant. Dans la partie inférieure du graphique, les débordements **rive droite** et **rive gauche** sont représentés. On constate 4 nouvelles zone de débordements :

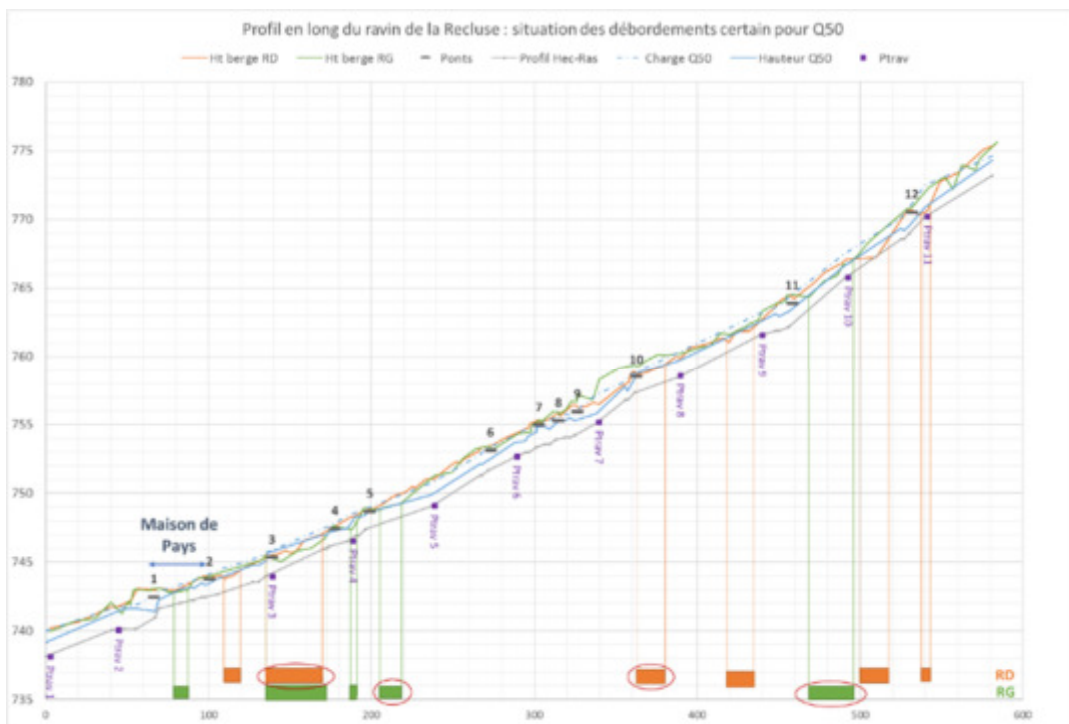
- **En rive droite**, des nouveaux débordements se produisent :
 - à l'amont du pont 10
 - à l'amont du pont 3
- **En rive gauche**, des nouveaux débordements se produisent :
 - À l'amont du pont 11
 - À l'amont du pont 5

Les débordements à **l'amont du pont 3, du pont 5 et du pont 10** sont liés à une mise en charge de ces ponts. La ligne d'eau se trouve rehaussée, ce qui favorise les débordements sur les portions à l'amont des ponts.



fig. 25 : photos des sections situés à l'amont du pont et du pont 10 (Google Street View)

À l'amont du pont 11, la section n'est plus suffisante pour accepter un débit de $7 \text{ m}^3/\text{s}$ et des débordements se produisent en rive gauche. Au vu du terrain, ces débordements devraient s'étaler sur une dizaine de mètres dans le champ puis rejoindre le torrent.



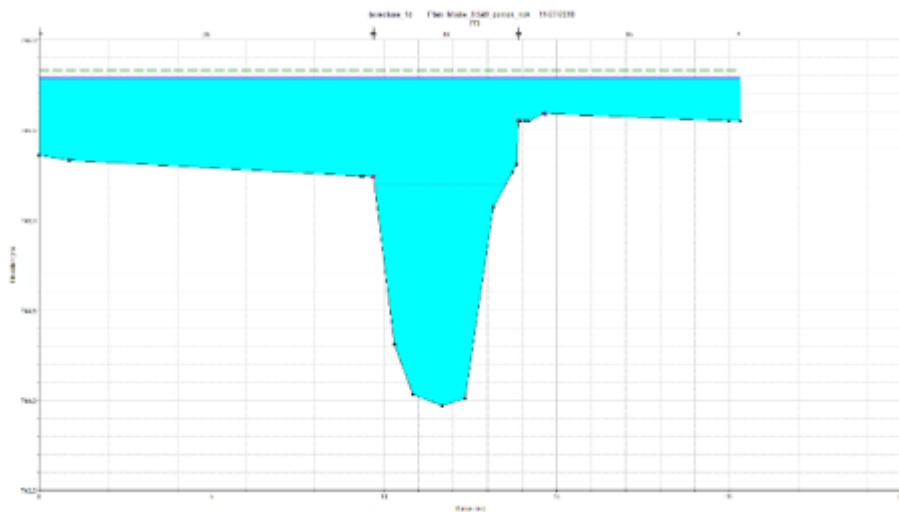
6.4.1.4 Crue centennale

Le profil en long de résultat pour la crue centennale est le suivant. Dans la partie inférieure du graphique, les débordements **rive droite** et **rive gauche** sont représentés. On constate 2 nouvelles zones de débordements :

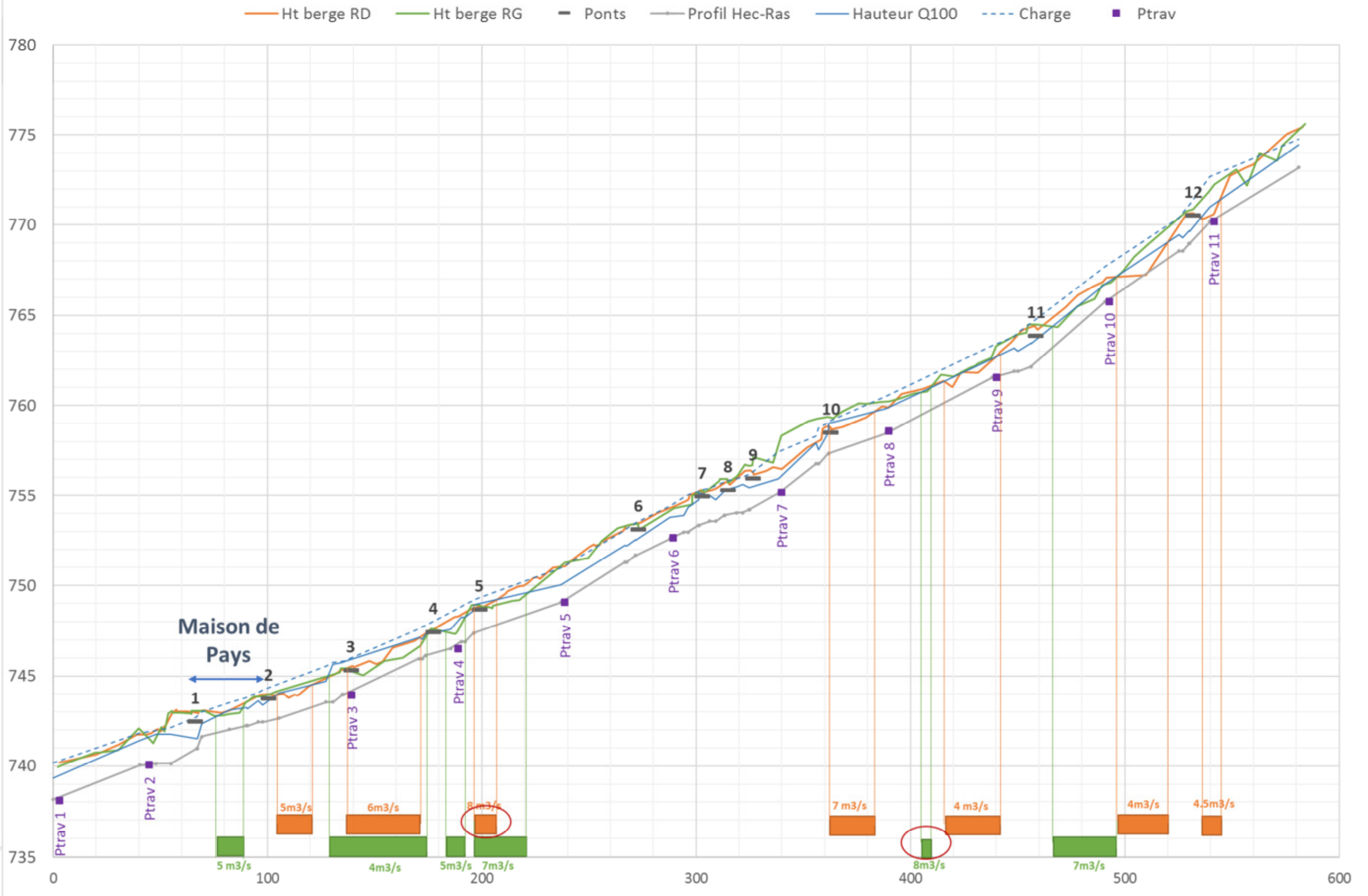
- **En rive droite**, des nouveaux débordements se produisent :
 - Au niveau du pont 5
- **En rive gauche**, des débordements se produisent :
 - À l'amont du profil 8

Les débordements qui s'étaient d'ores et déjà produits sont accentués. Afin de récapituler la chronologie des débordements nous avons indiqué, sur le profil, le débit avant débordement. Ces débordements ont également été retranscrits sur une vue en plan.

Pour exemple sur le profil 3, l'ensemble de la route est inondé sur près de 25 cm



Profil en long du ravin de la Recluse : Situation des débordements certains en Q100 et débit avant débordements



COMMUNE DE CASTELLANNE
TORRENT DE LA RECLUSE

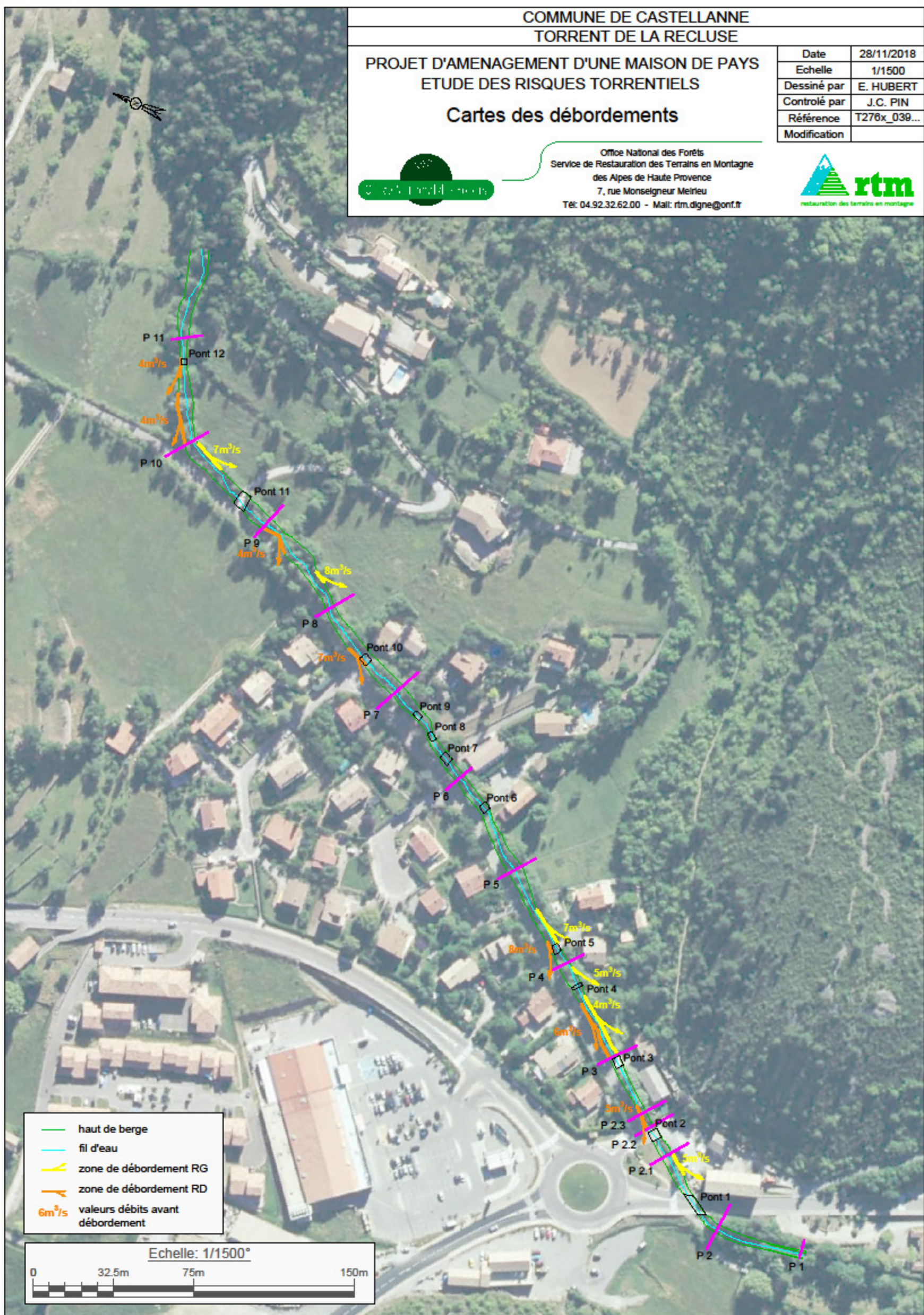
PROJET D'AMENAGEMENT D'UNE MAISON DE PAYS
ETUDE DES RISQUES TORRENTIELS

Cartes des débordements

Date	28/11/2018
Echelle	1/1500
Dessiné par	E. HUBERT
Contrôlé par	J.C. PIN
Référence	T276x_039...
Modification	



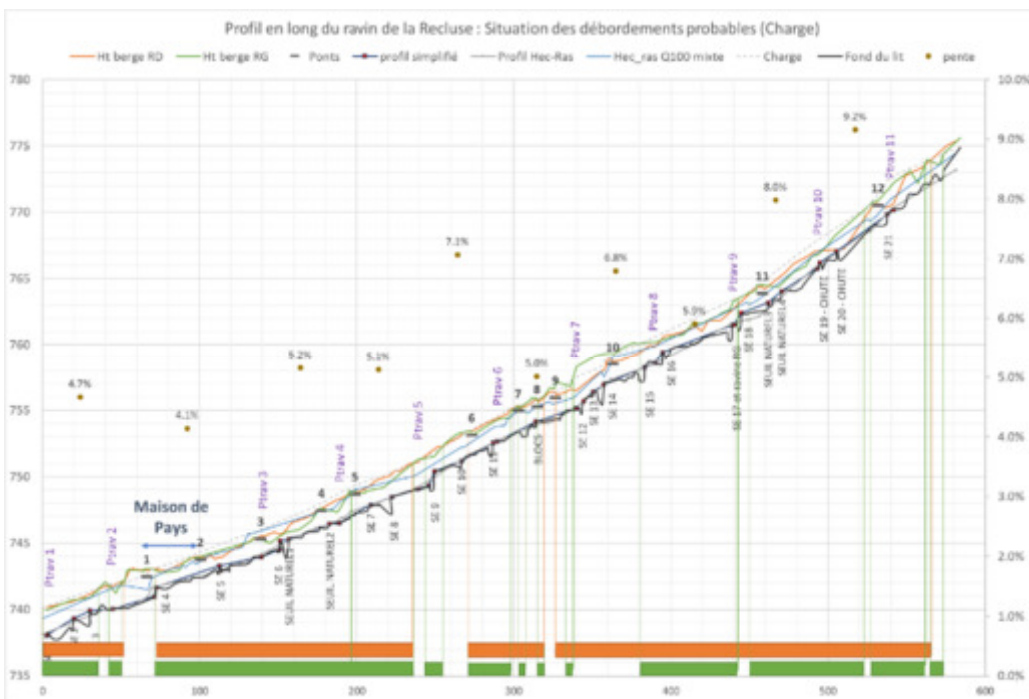
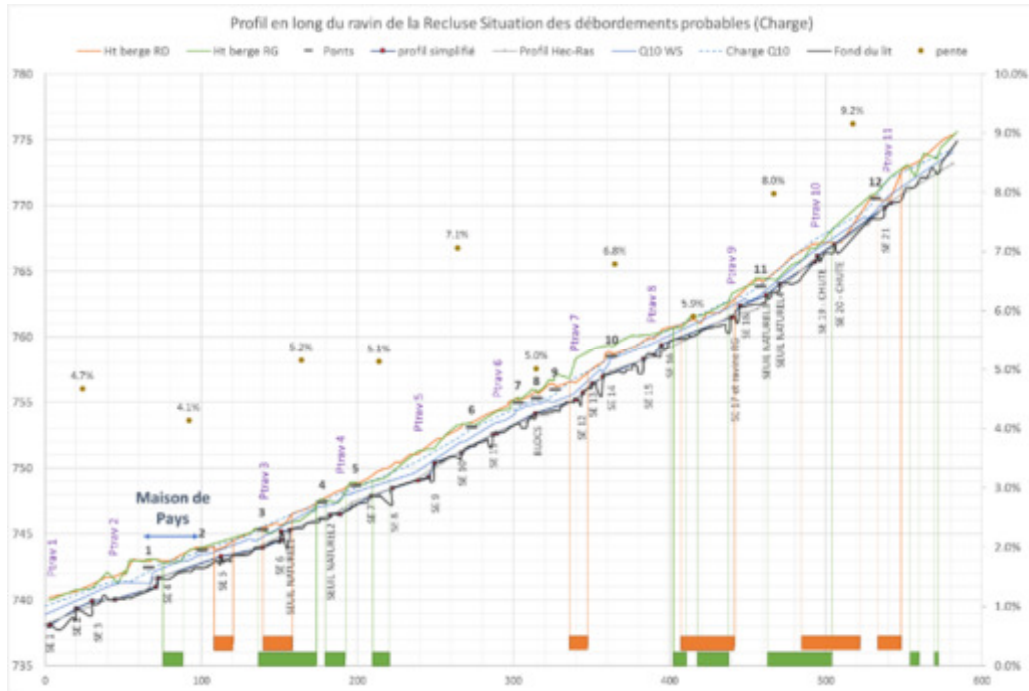
Office National des Forêts
Service de Restauration des Terrains en Montagne
des Alpes de Haute Provence
7, rue Monseigneur Meirieu
Tél: 04.92.32.62.00 - Mail: rtm.digne@onf.fr



6.4.2 Débordements probables en cas d'obstruction du lit ou d'obstacles à l'écoulement (terme de charge hydraulique)

Dans cette partie, c'est le terme de charge hydraulique qui est considéré pour identifier les débordements. Pour résumer, dès la crue décennale, l'ensembles des débordements constatés précédemment se produisent. En crue centennale, c'est la quasi-totalité du linéaire qui peut être soumis à des débordements.

La prise en compte du terme de charge est loin d'être pessimiste, elle représente la hauteur d'eau maximale qui peut être atteinte, notamment en cas d'obstacle dans le lit. Dans la situation actuelle, le lit est très encombré de végétation et cette hauteur peut être atteinte en de nombreux points. Les éléments grossiers charriés en crue augmentent aussi la probabilité d'atteindre cette cote.



6.5 ZOO M SUR LA « MAISON DE PAYS »

6.5.1 Écoulements

Suite à l'analyse précédente, plusieurs écoulements peuvent atteindre la future « Maison de Pays » :

- **Les écoulements amont en rive droite** : issus des débordements amont, la majeure partie du débit débordé emprunte la route communale. Bien que peu probable, il n'est pas exclu des écoulements franchissent le pont et se dirigent vers la maison.
- **Les écoulements amont en rive gauche** : issus des débordements amont, ils rencontrent le mur en parpaings à l'amont de la propriété de la « Maison de Pays ». Sans véritable renforcement, cet ouvrage ne peut constituer une protection fiable ; de surcroit, la rupture brutale de ce mur peut engendrer un risque supérieur.
- **Les débordements entre le pont 1 et le pont 2** : dès un débit de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ (cruce vicennale), des débordements peuvent se produire en direction de la « Maison de Pays ». C'est cet aléa qui est le plus important.

Ces débordements sont représentés sur le profil en long et la photo ci-dessous.

De manière plus globale, en cas d'obstruction de pont ou du lit, des débordements seront certains dès la crue décennale. C'est le niveau de charge représenté sur le profil en long en pointillé.

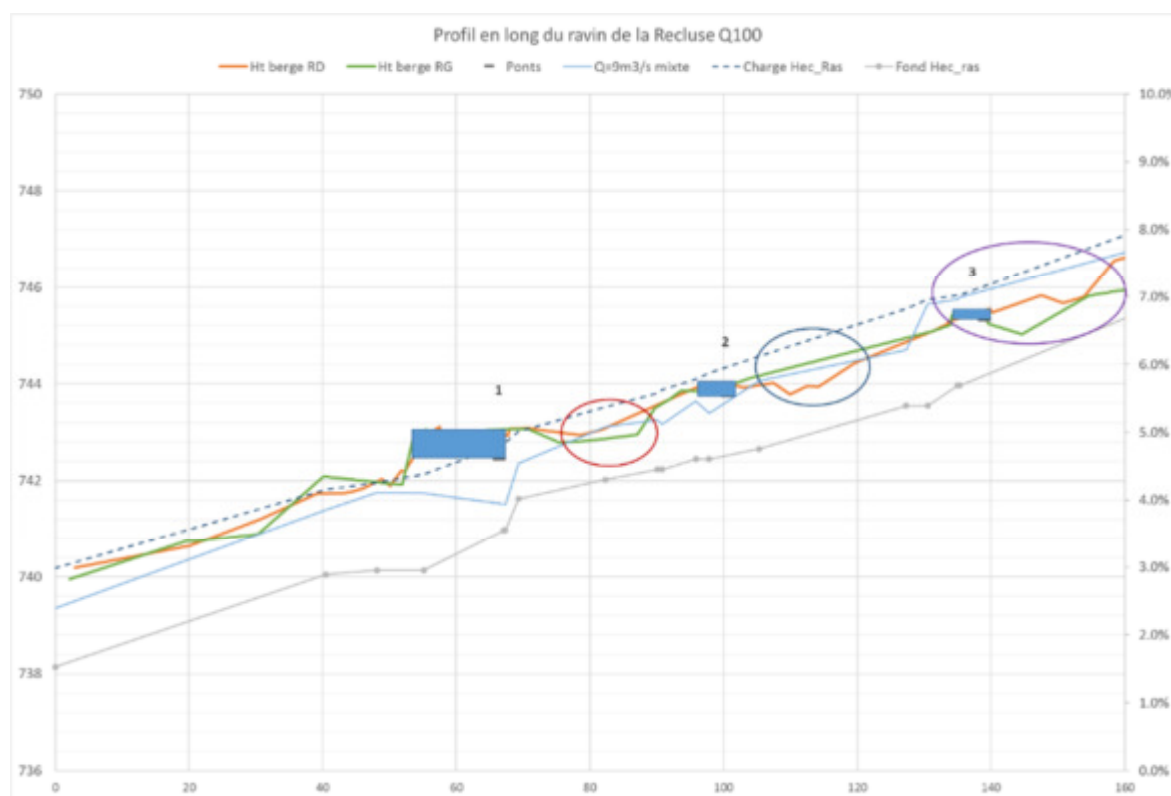


fig. 26 : Profil en long à proximité de la parcelle de la « Maison de Pays » et niveau d'eau en crue centennale



fig. 27 : Direction des débordements les plus probables sur fond Google Street View datant de 2013.

6.5.2 Hauteurs et vitesses

Il apparaît donc indéniable qu'un risque d'inondation est présent au niveau de la future « Maison de Pays », **dès la crue vicennale en cas d'écoulement sans obstruction et pour des débits moindres en cas d'obstruction du lit.**

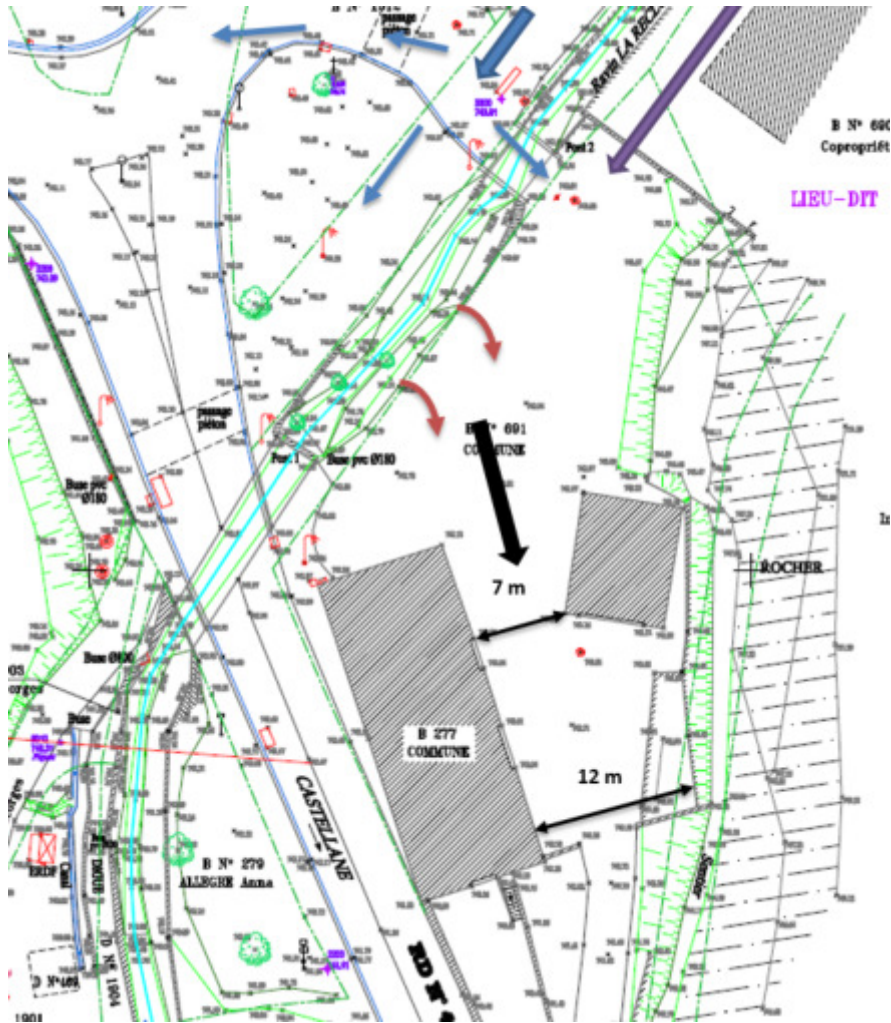
Pour évaluer les hauteurs et les vitesses maximales, on considère que le débit maximal des crues peut arriver au droit de la « Maison de Pays ». Pourtant, dans la situation actuelle, de nombreux débordements sont possibles en rive droite en amont du projet et que, avec tous ces débordements possibles en rive droite en amont du projet, les eaux ne peuvent plus revenir dans le lit et le débit maximal de crue ne peut plus arriver au droit du projet. L'hypothèse prise en compte ici est donc sécuritaire et correspondrait à l'état que l'on pourrait retrouver si, légitimement, un programme d'aménagement était un jour mis en œuvre pour empêcher les débordements qui affectent le lotissement.

Deux situations sont représentées :

- des **débordements partiels de l'ordre de 4 m³/s** pour un événement centennal ($Q_{100} = 9 \text{ m}^3/\text{s}$)
- des **débordements totaux** du fait d'une obstruction quelconque où l'ensemble du débit ($Q_{100} = 9 \text{ m}^3/\text{s}$) s'écoule devant la « Maison de Pays ».

Les calculs sont effectués :

- En situation actuelle : sur le secteur le plus étroit entre les deux bâtiments (cf. figure ci-dessous)
- Dans la situation future : le bâtiment situé contre le flanc de la montagne sera supprimé, la largeur d'écoulement sera alors beaucoup plus importante.



Les résultats sont les suivants :

- Situation actuelle

	largeur de 7m (entre les deux bâtiments)	
	4.0 m ³ /s	9.0 m ³ /s
Hauteur critique (m)	0.3	0.5
Charge critique (m)	0.4	0.7
vitesse (m/s)	1.6	2.1

- Situation future

	Largeur de 12 m entre la falaise et le bâtiment principale	
	4.0 m ³ /s	9.0 m ³ /s
Hauteur critique (m)	0.22	0.4
Charge critique (m)	0.35	0.6
vitesse (m/s)	1.5	1.9

6.6 HAUTEURS ET VITESSES DANS LES ZONES INONDABLES - ALÉAS

Sur l'ensemble de la zone d'études, trois secteurs ont été délimités. Des vitesses et des hauteurs d'eau leur ont été associées de la manière suivante :

- **Zone rouge** : C'est le secteur à proximité immédiate du torrent ainsi que la route communale qui le longe et l'amont des rues perpendiculaires. La pente forte et la faible rugosité de la route peut engendrer des vitesses importantes. Les vitesses peuvent être supérieures à 3 m/s et les hauteurs supérieures à 0.5 m. C'est aussi la zone où, en bordure du lit mineur, peuvent se faire des affouillements de berge.

C'est une zone d'aléas forts

- **Zone violette** : C'est un secteur du cône de déjection qui présente une pente importante et qui est situé en contrebas de la route. Ce sera la première zone impactée par les débordements (au-delà de la route communale qui longe le torrent). Les vitesses peuvent être comprises entre 2 m/s et 3 m/s et les hauteurs entre 0.5 m et 0.3 m.

C'est une zone d'aléas moyens

- **Zone orange** : C'est l'ensemble du reste du cône de déjection torrentiel, les débordements pouvant s'écouler dans l'ensemble de la zone avec des pentes encore fortes (4 à 5 %). Par ailleurs, l'étalement est conséquent, seuls quelques murets peuvent réduire les sections d'écoulement. Les vitesses peuvent être comprises entre 1 m/s et 2 m/s et les hauteurs d'eau entre 0.2 m et 0.4 m.

C'est une zone d'aléas moyens

- **Zone bleue** : C'est le reste de la zone d'étude qui peut recevoir les écoulements issus des débordements. Les zones d'étalement sont importantes et la pente réduite. On considère que les vitesses sont inférieures à 1 m/s et les hauteurs d'eau inférieures à 0.2 m.

C'est une zone d'aléas faibles

La carte suivante représente ces différents secteurs :



fig. 28 : cartographie des zones inondables, aléas

6.7 CONCLUSIONS SUR L'ANALYSE HYDRAULIQUE

De l'analyse hydraulique, il ressort que :

- Les **largeurs d'écoulement dans le lit mineur sont très faibles**, ce qui engendre des **contraintes fortes** et favorise la déstabilisation des berges et les débordements.
- Les **ponts très nombreux sont souvent sous dimensionnés** (surtout les ponts 3, 5 et 10) et constituent des obstacles favorisant le risque d'embâcle.
- Des **débordements peuvent se produire pour des débits très faibles en cas d'embâcles ou d'obstruction du lit**.
- En cas d'écoulement sans embâcles, les premiers débordements apparaissent à l'amont en rive droite et en rive gauche à l'amont du pont N°3.
- En cas de mise en charge des ponts, les lignes d'eau sont rehaussées et des débordements se produisent à l'amont.
- Le **secteur de la future « Maison de Pays » peut connaître des débordements de la Recluse pour des débits de 5 m³/s, ou plut tôt en cas d'obstruction du lit**.
- Entre le bâtiment de la future « Maison de Pays » et le versant, les vitesses maximales sont comprises entre 1.5 m/s et 2 m/s.
- Les hauteurs maximales entre le bâtiment de la future « Maison de Pays » et le versant sont comprises entre 0.2 et 0.6 m.
- Enfin, une carte des hauteurs et des vitesses, sur les zones inondées a été réalisée dans le secteur d'étude.

7 PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENTS

7.1 PROPOSITION DE RÈGLEMENT POUR L'OCCUPATION DU SOL ET LES CONSTRUCTIONS

Par comparaison avec des PPR récents et pour les occupations du sol et les prescriptions à appliquer, nous proposons les règlements suivants pour chacune des zones cartographiées sur *fig. 28 : cartographie des zones inondables, aléas* :

<u>Zone 1</u>	<i>Aléa</i> : fort
<u>Phénomène</u> : crue torrentielle	

OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL

1. Les projets de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, sont interdits à l'exception des projets listés ci-dessous.
2. Sont autorisés:
 - 2.1. les utilisations agricoles, forestières et piscicoles parcs, prairies de fauche, cultures, gestion forestière, bassins.
3. Sont autorisés s'ils n'augmentent pas les risques, n'en créent pas de nouveaux ou ne conduisent pas à une augmentation de la population exposée :
 - 3.1. les travaux obligatoires pour la mise en conformité aux normes réglementaires
 - 3.2. les projets de nature à améliorer la sécurité des personnes, à réduire la vulnérabilité des biens ou à réduire les aléas
 - 3.3. les clôtures transparentes aux écoulements avec muret d'assise de moins de 50 cm de haut et le reste de la clôture perméable à plus de 80 %.
4. Sont autorisés s'ils n'augmentent pas les risques, n'en créent pas de nouveaux ou ne conduisent pas à une augmentation de la population exposée en périodes de crue ou de forte pluviométrie et si la vulnérabilité du bien est minimisée :
 - 4.1. les créations ou extensions de terrains à vocation sportive ou de loisirs, non couverts et sans hébergement
 - 4.2. les ouvrages et infrastructures (routes, réseaux, captages d'eau, stations de pompage, ...) nécessaires à l'exploitation et au fonctionnement des équipements de services publics ou à la mise en valeur des ressources naturelles. Pour ces projets, le maître d'ouvrage devra démontrer qu'il n'est pas raisonnablement possible d'installer le projet dans une zone moins exposée au risque et devra analyser, dans l'hypothèse d'une crue, les conséquences de l'éventuelle mise hors service des équipements susceptibles de subir des dommages et l'impact environnemental des dommages (pollution, ...).

Zone 2Phénomène : inondation torrentielleAléa : moyenCote H : H = 1,5 m au-dessus du terrain naturel**OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL**

1. Sont interdits :
 - 1.1. l'implantation de bâtiments destinés aux services de secours ou à l'hébergement d'un public vulnérable (hôpitaux, maisons de retraite, ...)
 - 1.2. toute création ou extension de surface de camping.
2. Sont autorisées, sans prescriptions :
 - 2.1. les constructions, les annexes, les extensions et les changements de destinations, si elles concernent une surface de plancher ou une emprise au sol inférieure à 20 m². Ceci est limité à une fois à compter de la date d'approbation du PPR.
 - 2.2. les travaux sans extension des constructions existantes
 - 2.3. les travaux permettant de diminuer la vulnérabilité de l'existant.
 - 2.4. Sont autorisées, avec comme seules prescriptions, les mesures constructives du présent règlement :
 - 2.5. les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole, pastorale, forestière ou piscicole des terrains.
3. Pour les constructions existantes, les changements de destination ou les constructions d'étages supérieurs sont autorisés sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement et que les parties existantes des bâtiments respectent ou soient renforcées pour respecter les prescriptions d'ordre constructif.
4. Les autres constructions sont autorisées sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement.

PRESCRIPTIONS**Constructions nouvelles et extension des constructions existantes**Mesures d'urbanisme et/ou d'architecture

5. Sous la cote H, les façades exposées sont aveugles sur une hauteur de 1,5 m, avec dérogation possible pour les accès au bâtiment sous réserve qu'ils soient protégés du phénomène.
6. La cote du plancher du 1er niveau habitable se situe au-dessus du terrain naturel.
7. Par dérogation à la mesure précédente, la cote du plancher du 1er niveau aménageable peut se situer :
 - 7.1. à une cote inférieure au terrain naturel si des contraintes techniques ou d'accessibilité le justifient
 - 7.2. au niveau de la cote du plancher existant, dans le cas d'une extension limitée par rapport à l'existant
 - 7.3. au niveau des voies d'accès, seulement pour les constructions annexes à un bâtiment principal et destinées au garage de véhicules
 - 7.4. au niveau des trottoirs, seulement pour les halls d'immeubles ou pour les commerces, et sous réserve que toutes les ouvertures situées sous la cote H puissent être fermées et rendues étanches et résistantes lors des inondations.
8. Les parkings extérieurs peuvent être réalisés au niveau des voies d'accès ou du terrain naturel.
9. Les clôtures doivent être transparentes aux écoulements (muret d'assise de moins de 50 cm de haut et reste de la clôture perméable à plus de 80 %).

Mesures constructives

10. Sous la cote H, les façades exposées sont renforcées pour résister à une pression de 30 kPa.
11. Les constructions et les fondations sont renforcées pour résister à des affouillements jusqu'à 1,5 m de profondeur, aux sous-pressions hydrauliques et à la saturation des terrains de fondation.
12. Sous la cote H, les matériaux utilisés résistent ou sont efficacement protégés en cas d'inondation ou de pénétration des eaux. Ils empêchent aussi les remontées d'humidité vers les niveaux supérieurs.
13. Les matériels (électriques, équipements, ...) sont installés hors d'eau ou sont efficacement protégés.

Autres mesures

14. Le stockage de produits toxiques ou dangereux ou de flottants de plus d'un mètre est réalisé au-dessus de la cote H ou dans des enceintes résistant aux efforts mentionnés ci-dessus.

Zone 3*Aléa* : moyen*Phénomène* : inondation torrentielle*Cote H* : **H = 1 m** au-dessus du terrain naturel**OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL**

1. Sont interdits :
 - 1.1. l'implantation de bâtiments destinés aux services de secours ou à l'hébergement d'un public vulnérable (hôpitaux, maisons de retraite, ...)
 - 1.2. toute création ou extension de surface de camping.
2. Sont autorisées, sans prescriptions :
 - 2.1. les constructions, les annexes, les extensions et les changements de destinations, si elles concernent une surface de plancher ou une emprise au sol inférieure à 20 m². Ceci est limité à une fois à compter de la date d'approbation du PPR.
 - 2.2. les travaux sans extension des constructions existantes
 - 2.3. les travaux permettant de diminuer la vulnérabilité de l'existant.
 - 2.4. Sont autorisées, avec comme seules prescriptions, les mesures constructives du présent règlement :
 - 2.5. les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole, pastorale, forestière ou piscicole des terrains.
3. Pour les constructions existantes, les changements de destination ou les constructions d'étages supérieurs sont autorisés sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement et que les parties existantes des bâtiments respectent ou soient renforcées pour respecter les prescriptions d'ordre constructif.
4. Les autres constructions sont autorisées sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement.

PRESCRIPTIONS**Constructions nouvelles et extension des constructions existantes**Mesures d'urbanisme et/ou d'architecture

5. Sous la cote H, les façades exposées sont aveugles sur une hauteur de 1 m, avec dérogation possible pour les accès au bâtiment sous réserve qu'ils soient protégés du phénomène.
6. La cote du plancher du 1er niveau habitable se situe au-dessus du terrain naturel.
7. Par dérogation à la mesure précédente, la cote du plancher du 1er niveau aménageable peut se situer :
 - 7.1. à une cote inférieure au terrain naturel si des contraintes techniques ou d'accessibilité le justifient
 - 7.2. au niveau de la cote du plancher existant, dans le cas d'une extension limitée par rapport à l'existant
 - 7.3. au niveau des voies d'accès, seulement pour les constructions annexes à un bâtiment principal et destinées au garage de véhicules
 - 7.4. au niveau des trottoirs, seulement pour les halls d'immeubles ou pour les commerces, et sous réserve que toutes les ouvertures situées sous la cote H puissent être fermées et rendues étanches et résistantes lors des inondations.
8. Les parkings extérieurs peuvent être réalisés au niveau des voies d'accès ou du terrain naturel.
9. Les clôtures doivent être transparentes aux écoulements (muret d'assise de moins de 50 cm de haut et reste de la clôture perméable à plus de 80 %).

Mesures constructives

10. Sous la cote H, les façades exposées sont renforcées pour résister à une pression de 20 kPa.
11. Les constructions et les fondations sont renforcées pour résister à des affouillements jusqu'à 1 m de profondeur, aux sous-pressions hydrauliques et à la saturation des terrains de fondation.
12. Sous la cote H, les matériaux utilisés résistent ou sont efficacement protégés en cas d'inondation ou de pénétration des eaux. Ils empêchent aussi les remontées d'humidité vers les niveaux supérieurs.
13. Les matériels (électriques, équipements, ...) sont installés hors d'eau ou sont efficacement protégés.

Autres mesures

14. Le stockage de produits toxiques ou dangereux ou de flottants de plus d'un mètre est réalisé au-dessus de la cote H ou dans des enceintes résistant aux efforts mentionnés ci-dessus.

Zone 4Phénomène : inondation torrentielleAléa : faibleCote H : H = 0,5 m au-dessus du terrain naturel**OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL**

1. Sont interdits :
 - 1.1. l'implantation de bâtiments destinés aux services de secours ou à l'hébergement d'un public vulnérable (hôpitaux, maisons de retraite, ...)
 - 1.2. toute création ou extension de surface de camping.
2. Sont autorisées, sans prescriptions :
 - 2.1. les constructions, les annexes, les extensions et les changements de destinations, si elles concernent une surface de plancher ou une emprise au sol inférieure à 20 m². Ceci est limité à une fois à compter de la date d'approbation du PPR.
 - 2.2. les travaux sans extension des constructions existantes
 - 2.3. les travaux permettant de diminuer la vulnérabilité de l'existant.
 - 2.4. Sont autorisées, avec comme seules prescriptions, les mesures constructives du présent règlement :
 - 2.5. les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole, pastorale, forestière ou piscicole des terrains.
3. Pour les constructions existantes, les changements de destination ou les constructions d'étages supérieurs sont autorisés sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement et que les parties existantes des bâtiments respectent ou soient renforcées pour respecter les prescriptions d'ordre constructif.
4. Les autres constructions sont autorisées sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions du présent règlement.

PRESCRIPTIONS**Constructions nouvelles et extension des constructions existantes**Mesures d'urbanisme et/ou d'architecture

5. Sous la cote H, les façades exposées sont aveugles sur une hauteur de 0,5 m, avec dérogation possible pour les accès au bâtiment sous réserve qu'ils soient protégés du phénomène.
6. La cote du plancher du 1er niveau habitable se situe au-dessus du terrain naturel.
7. Par dérogation à la mesure précédente, la cote du plancher du 1er niveau aménageable peut se situer :
 - 7.1. à une cote inférieure au terrain naturel si des contraintes techniques ou d'accessibilité le justifient
 - 7.2. au niveau de la cote du plancher existant, dans le cas d'une extension limitée par rapport à l'existant
 - 7.3. au niveau des voies d'accès, seulement pour les constructions annexes à un bâtiment principal et destinées au garage de véhicules
 - 7.4. au niveau des trottoirs, seulement pour les halls d'immeubles ou pour les commerces, et sous réserve que toutes les ouvertures situées sous la cote H puissent être fermées et rendues étanches et résistantes lors des inondations.
8. Les parkings extérieurs peuvent être réalisés au niveau des voies d'accès ou du terrain naturel.
9. Les clôtures doivent être transparentes aux écoulements (muret d'assise de moins de 50 cm de haut et reste de la clôture perméable à plus de 80 %).

Mesures constructives

10. Sous la cote H, les façades exposées sont renforcées pour résister à une pression de 15 kPa.
11. Les constructions et les fondations sont renforcées pour résister à des affouillements jusqu'à 1 m de profondeur, aux sous-pressions hydrauliques et à la saturation des terrains de fondation.
12. Sous la cote H, les matériaux utilisés résistent ou sont efficacement protégés en cas d'inondation ou de pénétration des eaux. Ils empêchent aussi les remontées d'humidité vers les niveaux supérieurs.
13. Les matériels (électriques, équipements, ...) sont installés hors d'eau ou sont efficacement protégés.

Autres mesures

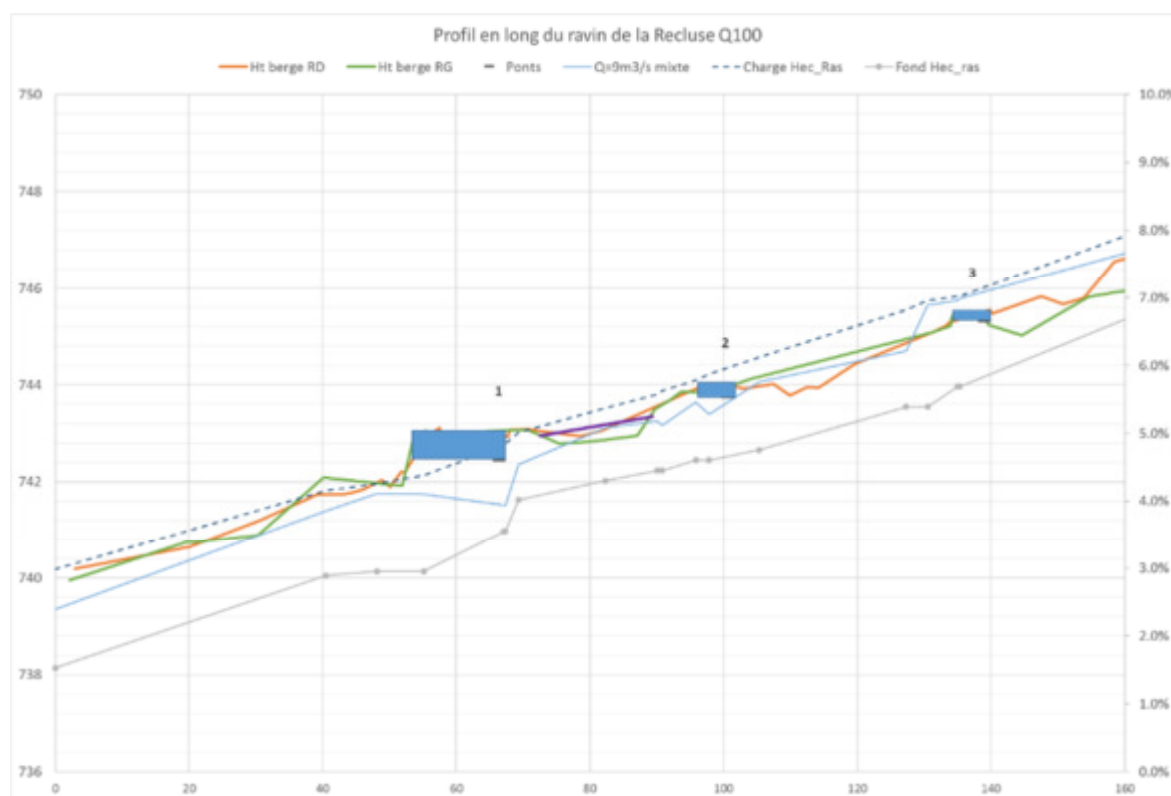
14. Le stockage de produits toxiques ou dangereux ou de flottants de plus d'un mètre est réalisé au-dessus de la cote H ou dans des enceintes résistant aux efforts mentionnés ci-dessus.

7.2 AU NIVEAU DE LA « MAISON DE PAYS »

À l'issue de la présentation du diagnostic lors de la réunion de suivi n°1 et d'un échange sur le futur projet d'aménagement de la « Maison de Pays », plusieurs propositions d'aménagements ont été évoquées.

7.2.1 Hypothèse 1 : rehausse de la berge rive gauche entre le pont 1 et 2

Dans cette hypothèse, il faudrait rehausser la berge rive gauche avec un muret de 40 cm pour éviter que des débordements ne se produisent sur ce tronçon en direction de la « Maison de Pays » (cf. profil en long ci-dessous).



Cette solution, bien que réduisant la fréquence des débordements, ne permet pas de se prémunir ni des écoulements qui peuvent arriver des débordements amont en rive gauche ni d'une obstruction par des embâcles au niveau des ponts.

De plus, cet aménagement peut augmenter les débordements sur la rive opposée. Bien que potentiellement pertinente pour protéger le site du projet ainsi qu'une vaste zone bleue en aval, cette solution n'apparaît pas réaliste actuellement. Elle nécessiterait une gestion plus globale de tous les débordements de la Recluse qui peuvent affecter les 2 rives, avec de nombreux enjeux potentiellement impactés. Ce projet général d'aménagement de la Recluse et cette gestion globale ne sont pas encore d'actualité.

Cette solution n'est donc pas développée dans la suite de ce rapport.

7.2.2 Hypothèse 2 : renforcement et aménagement de la « Maison de Pays » :

Cette solution consiste à accepter les débordements sur la parcelle et à adapter / renforcer le bâtiment et ses abords.

Les principes généraux à respecter sont définis par le règlement proposé pour la zone 3, notamment des renforcements de façades jusqu'à 1 m de haut (et des renforcements de fondations jusqu'à 1 m de profondeur).

Dans le cas particulier du projet de « Maison de Pays », l'ensemble des mesures prises pour assurer la protection du projet peuvent associer des aménagements / renforcements du bâtiment avec l'aménagement des abords et des terrassements adaptés.

Dans le détail, les mesures retenues sont listées ci-dessous.

- Destruction du garage situé le long du talus

Cette destruction permet d'enlever un gros obstacle dans la zone de débordement et de diminuer notablement les contraintes qui pouvaient s'exercer sur le bâtiment principal (l'espace disponible pour écouler les débordements entre le talus et le bâtiment principal passe de 7 m de large avec le garage à 12 m sans le garage).

- Terrassements et aménagements aux abords du bâtiment

Ces terrassements et aménagements ne peuvent pas empêcher tous les écoulements de venir contre la façade du bâtiment principal. Mais ils peuvent les diminuer, par des pentes qui renvoient partiellement les écoulements loin du bâtiment, contre le talus et sur la voie d'accès.

- Aveuglement des 2 façades exposées ou mesures alternatives pour les 2 portes

Les 2 façades exposées aux écoulements sont les façades nord et est.

La façade nord est déjà aveugle et restera ainsi dans le projet.

La façade Est est la façade principale qui doit, pour l'intérêt du projet, conserver 2 portes : l'entrée du bâtiment ainsi qu'une issue de secours.

Chacune de ces 2 portes sera équipée d'une porte étanche.

En plus et pour la porte d'entrée du magasin (la plus large et la plus en amont dans le sens d'écoulement des débordements), un épi déflecteur écartant de la façade une partie des écoulements sera réalisé.

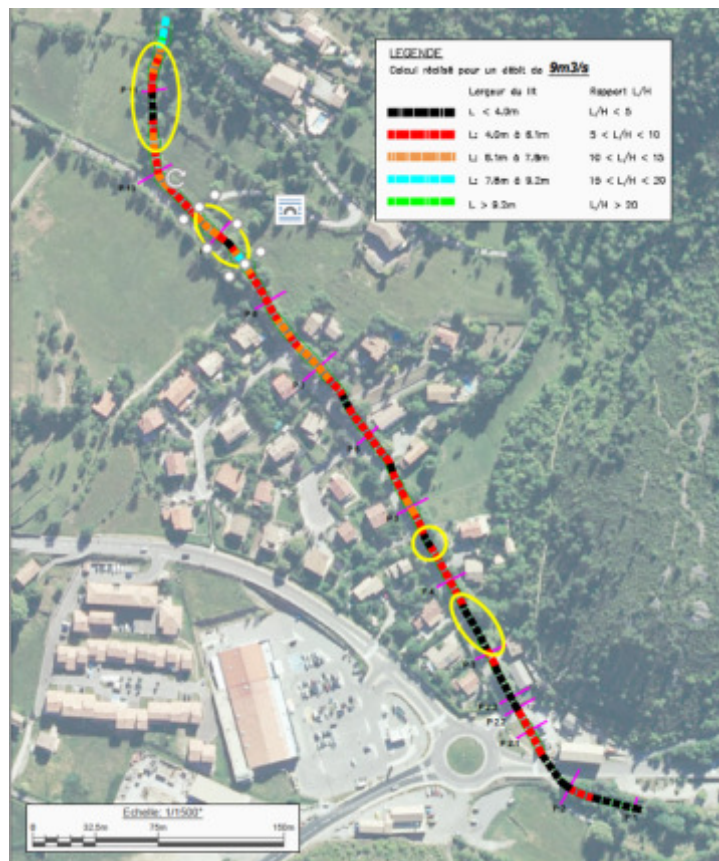
Le projet établi par l'architecte (société ACAMP) est donné en annexe

7.3 SUR L'ENSEMBLE DE LA ZONE D'ÉTUDE

7.3.1 Description des interventions

À l'issu du diagnostic réalisé, nous préconisons les aménagements ci-dessous, par ordre de priorité. Il serait souhaitable de réaliser la majorité des interventions ci-dessous dans le cadre d'un seul et même programme d'interventions coordonnées visant à réduire les risques sur cette partie du cours d'eau.

- 1) **Entretien du lit et de la végétation** : afin d'éviter tout obstacle à l'écoulement, de diminuer la rugosité du lit et de limiter le risque d'embâcles, il est primordial de maintenir un lit en bon état.
 - a. Dans le lit : les arbres et arbustes seront coupés, la végétation devant être maintenue rase.
 - b. Sur les berges, tous les arbres de moins de 20 cm de diamètre seront coupés. Les plus gros arbres (> à 20 cm) devront faire l'objet d'une attention particulière. Ceux qui stabilisent la berge seront conservés. A contrario, ceux qui menacent la stabilité de protections de berge ou des berges elles-mêmes, devront être coupés.
- 2) **Diagnostic approfondi des protections de berge et travaux de réhabilitation** : Pour anticiper le risque de destruction des protections de berge dans les secteurs les plus contraints (en priorité les secteurs en noir sur la carte suivante), un diagnostic approfondi devra être engagé afin de cibler les protections à réparer en priorité. Ces protections devront être ancrées suffisamment profondément



- 3) **Reprofilage du lit et élargissement** : Lorsque c'est possible, les secteurs les plus contraints et ceux qui connaissent les premiers débordements devront être élargis avec une largeur de plus de 8 m. Ces secteurs sont ciblés sur la carte ci-dessus entourés en jaune.

- 4) **Remplacement des ponts de faibles capacités** : Les ponts avec les plus faibles capacités seraient à changer en priorité pour limiter les risques de débordement. Les ponts à reprendre en priorité sont, dans l'ordre, les ponts N° 3, 5 et 10 (cf. carte ci-dessous).



5) **Étude générale sur le ravin de la Recluse, jusqu'à la confluence avec le Verdon** :

La présente étude permet de préciser les menaces de débordements et les orientations à privilégier, à l'amont du rond-point de la route Napoléon.

Mais tous les débordements se produisant en amont de la zone d'étude vont aussi se propager en aval, sur de vastes zones urbanisées.

De plus, en aval du rond-point, le chenal de la Recluse est très perché, avec un gabarit faible sur plusieurs tronçons et souvent en mauvais état. Il n'est pas suffisant pour évacuer toutes les crues sans débordement.

Tous ces éléments sont confirmés par les événements historiques et par la crue de 2001 en particulier.

Vue l'importance des surfaces et des enjeux concernés par les débordements de la Recluse (cf. carte ci-dessous), une étude complémentaire serait nécessaire et justifiée pour :

- mieux analyser les risques de débordements sur les tronçons entre le rond-point de la route Napoléon et le Verdon
- examiner l'état des ouvrages et diagnostiquer le chenal perché sur tout ce linéaire
- proposer des mesures pour limiter les débordements ou pour les contrôler, en veillant à ne pas protéger certains secteurs au détriment d'autres.

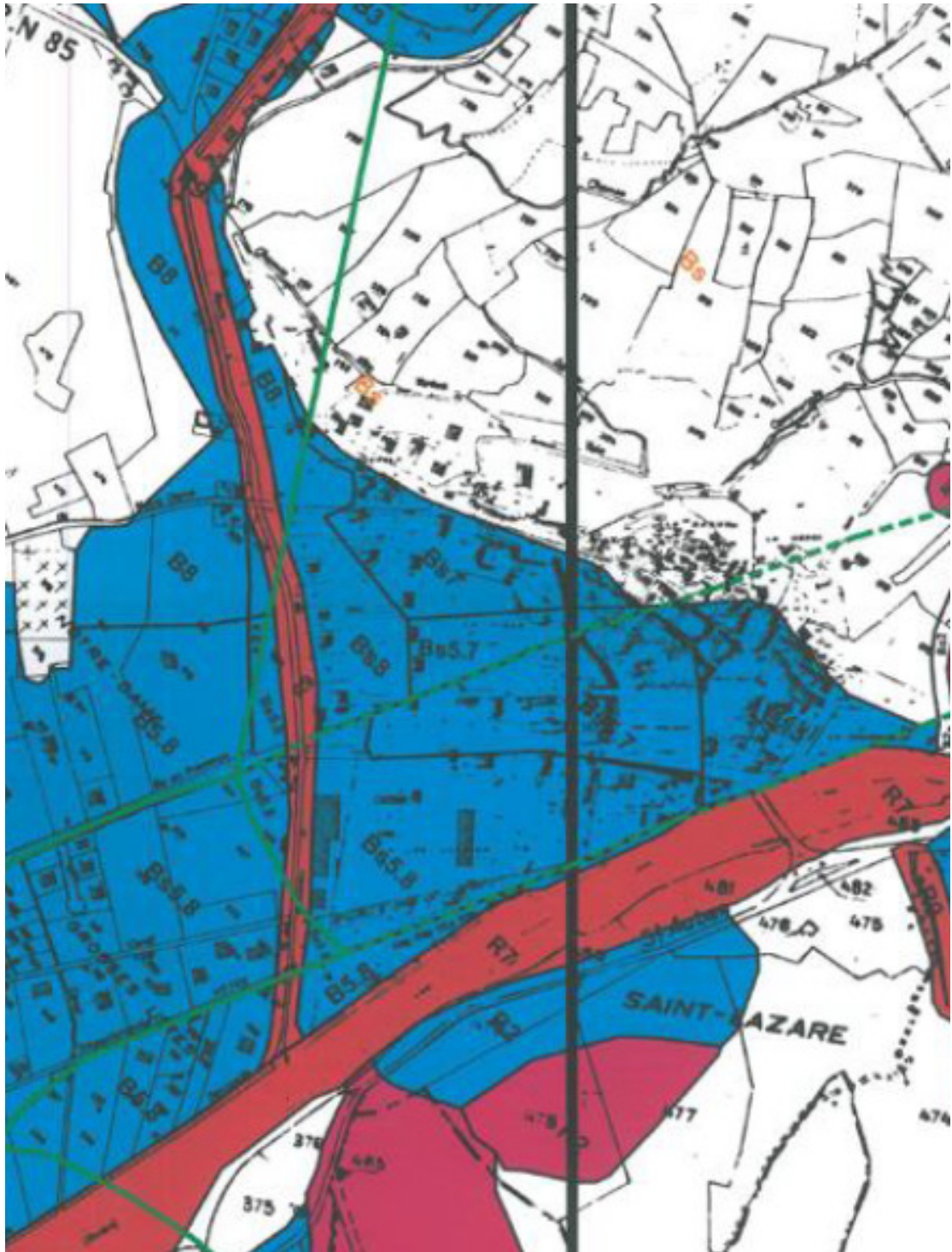


fig. 29 : extrait du PPR de Castellane.

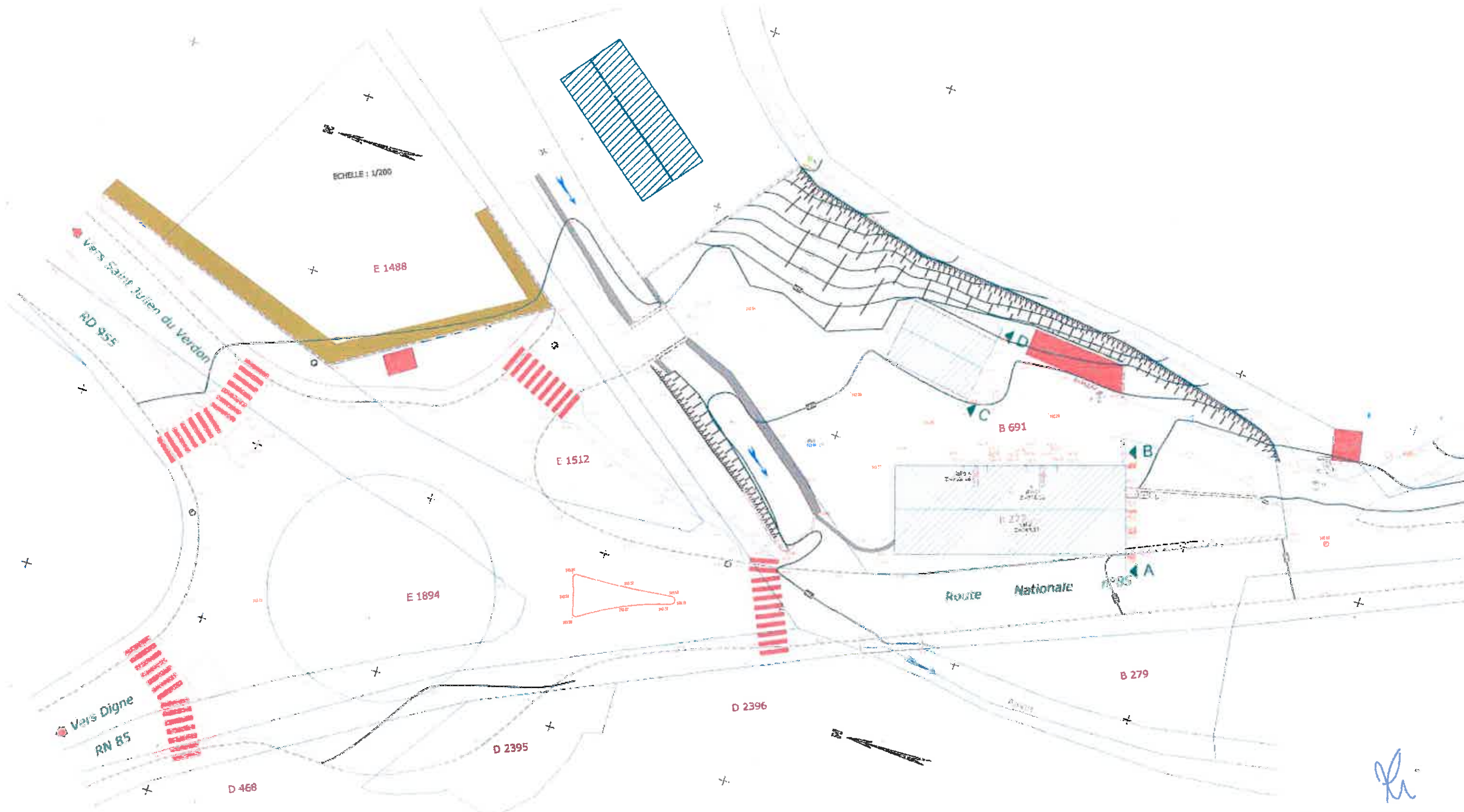
À noter les vastes zones bleues liées aux débordements du torrent de la Recluse et l'importance des enjeux concernés

7.3.2 Priorisation et estimation du coût des interventions

Interventions	Priorité	Quantité	unité	Prix unitaire	Prix total
Partie en amont du rond-point de la route Napoléon					
Entretien du lit et de la végétation	1	1 500	m ²	5 €	7 500 €
Reprofilage du lit et élargissement	2	150	ml	27 €	4 000 €
Remplacement des ponts de faibles capacités*	2	3	unité	70 000 €	250 000 €
Diagnostic approfondi des berges	3	1	unité	4 000 €	4 000 €
Travaux de réhabilitation des berges**	3	200	ml	1 000 €	200 000 €
Partie en aval du rond-point de la route Napoléon					
Levé topographique du lit et de la zone inondable (LIDAR)	1	1	unité	10 000 €	10 000 €
Étude globale du risque d'inondation de Castellane par la Recluse	1	1	unité	20 000 €	20 000 €

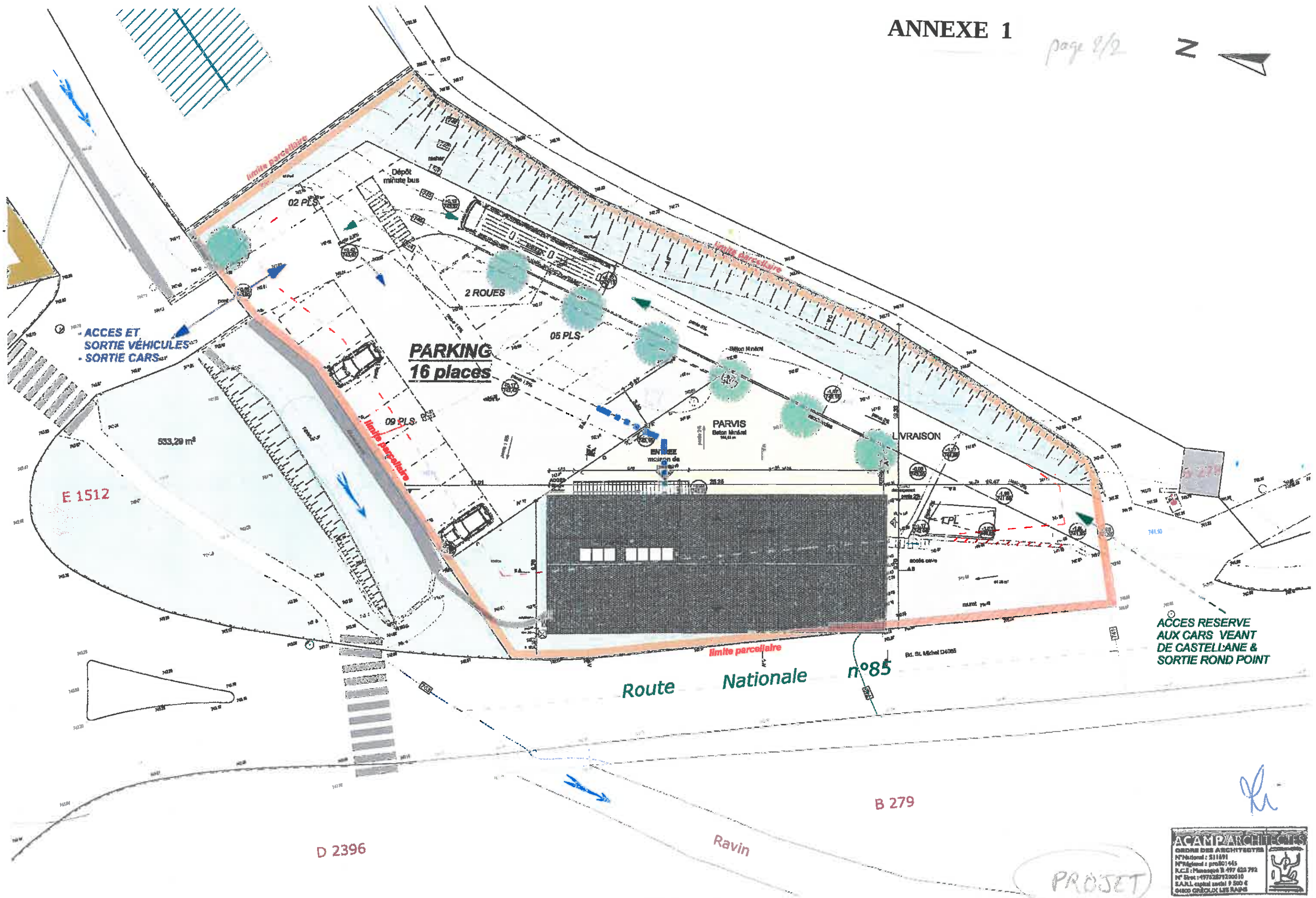
*Prix moyen pour un pont comprenant l'étude préalable et le dossier de recollement ainsi que les divers imprévus de maîtrise d'œuvre.

** Prix estimé pour un remplacement complet des protections en enrochements bétonnés. La quantité de travaux peut varier en fonction des résultats du diagnostic.



ACAMP ARCHITECTES
 ORDRE DES ARCHITECTES
 N° National : 51 1691
 N° Régional : pro01445
 RCS : Provence 2 497 420 792
 N° Siret : 475287920010
 S.A.R.L. capital social 9 500 €
 04800 CROCIOL LES BAINS

EXISTANT

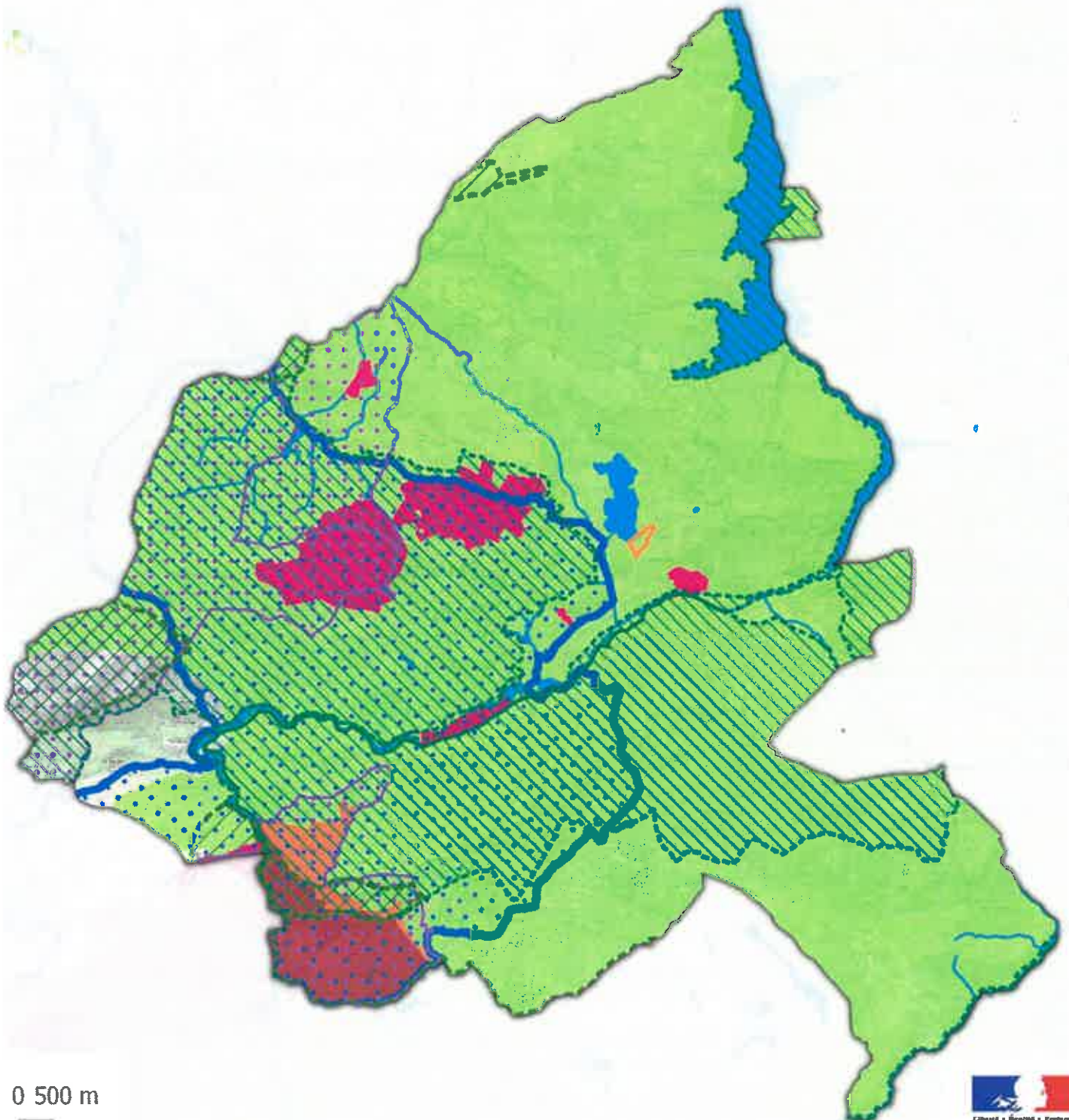
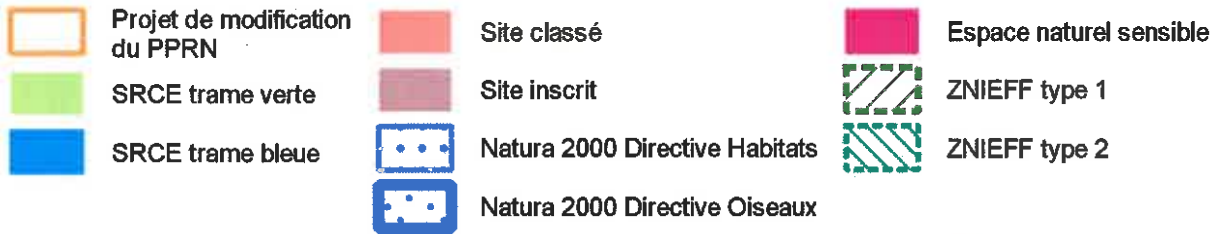


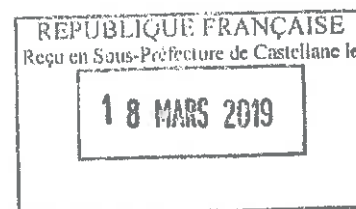
ACCES RESERVE
AUX CARS VEANT
DE CASTELLANE &
SORTIE ROND POINT

ACAMP ARCHITECTES
 ORDRE DES ARCHITECTES
 N° National : 511891
 N° Régional : 0600145
 R.C.E. : MANSQUÉ B. 497 620 792
 N° Siret : 4970287120010
 S.A.R.L. capital social 9 500 €
 0480 GRÉGUX LES RAINS

PROJET

PPRN de Castellane : Zones environnementales protégées et d'inventaire





EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL DE CASTELLANE

Conseillers en exercice : 17

Présents : 13

Votants : 13

OBJET : N°15-12032019/41- MODIFICATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES (PPR) DE LA COMMUNE DE CASTELLANE.

Date de la convocation : 6 mars 2019

L'an deux mille dix-neuf et le douze du mois de mars, le Conseil Municipal de la commune de CASTELLANE dûment convoqué s'est réuni en session ordinaire à dix-huit heures, à la Mairie, lieu habituel de ses séances, sous la présidence de Monsieur Jean-Pierre TERRIEN, Maire.

Présents : MM. TERRIEN, PASSINI, Mmes BRONDET, CAPON, M. GUES, Mme GAS, MM. RIVET, GOLÉ, Mme BREMOND, M. LEFEBVRE, Mme DESAILLOUD, M. CAUVIN (à partir de 19h), Mme CHALVE.

Absents : Mme THOMAS, MM SILVESTRELLI, VILLATA, GAGLIO.

Secrétaire de séance : Mme GAS.

19 h : arrivée de M. CAUVIN présents : 13

Monsieur le Maire rend compte des résultats de l'étude réalisée par le Service RTM sur les risques torrentiels liés au torrent de la Recluse, étude qui rend en compte l'ensemble du bassin versant de ce torrent.

Cette étude vient compléter deux études antérieures réalisées en 2001 et en 2004 qui concernaient pour partie ce secteur, et elle permet de mettre en évidence, en amont du rond-point de la RD 4085 et de la RD 952, les risques de débordements dans la traversée notamment du quartier de la Cèbière.

Au regard des résultats de l'étude ont pu être délimités quatre secteurs :

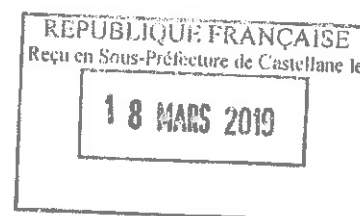
- Zone rouge correspondant à des aléas forts ;
- Zone violette correspondant à des aléas moyens ;
- Zone orange correspondant à des aléas moyens ;
- Zone bleue correspondant à des aléas faibles.

Considérant l'ensemble de ces éléments, et la nature des risques liée aux différents aléas, Monsieur le Maire fait part au Conseil Municipal de l'intérêt que présentait une modification du PPR afin de mieux répondre aux enjeux concernant ce secteur.

Le Conseil Municipal, l'exposé du Maire entendu et après en avoir délibéré :

- **Approuve** la mise en œuvre d'une modification du PPR au vue de l'étude des risques torrentiels liés au torrent de la Recluse ;
- **Autorise** le Maire à solliciter à cet effet le Préfet des Alpes de Haute Provence.

Fait et délibéré à Castellane les jour, mois et an que dessus
Pour extrait conforme,
Le Maire,
Jean-Pierre TERRIEN



TITRE 3

DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE ROUGE

1. PRESENTATION DE LA ZONE :

Les zones rouges sont des zones très exposées où certains phénomènes naturels sont particulièrement redoutables, notamment en raison de leur conjonction possible et dont les conséquences peuvent être de nature à aggraver le risque de zones non directement exposées.

L'aléa des phénomènes pris en compte et leur intensité y sont forts et il n'existe pas de mesures de protection économiquement opportunes pour y permettre l'implantation de nouvelles constructions.

La zone rouge comprend les secteurs définis ci-dessous :

- les secteurs R1 à risque sismique et risque ravinement fort à très fort .
- les secteurs R2 à risque sismique et risque chute de pierres ou de blocs fort .
- les secteurs R3 à risque sismique et risque chute de pierres ou de blocs très fort .
- les secteurs R4 à risque sismique et risque glissement de terrain fort.
- les secteurs R5 à risque sismique et risque éboulis actifs.
- les secteurs R6 à risque sismique et risque inondation du Verdon fort .
- les secteurs R7 à risque sismique et risque inondation du Verdon très fort .
- les secteurs R8 à risque sismique et risque d'inondation torrentielle fort.
- les secteurs R9 à risque sismique et risque d'inondation torrentielle très fort .

Les combinaisons de ces risques sont notés Rx .y .z . . .

Les combinaisons de ces risques avec des risques qui seraient classés en zone bleue s'ils étaient seuls , sont notées : Rx .y .z . . . bu .v .w . . . , le "b" minuscule rappelant la définition de la zone bleue correspondante .

Exemples :

R1 .3 .4 : Zone rouge à risque sismique, risque ravinement fort à très fort , risque chute de pierres ou de blocs fort à très fort et risque glissement moyen ou fort .

R1 .3 .b5 : zone rouge à risque sismique, risque ravinement fort à très fort , risque chute de pierres ou de blocs fort à très fort , et risque inondation par le Verdon faible .

2 . MESURES D'INTERDICTION :

Les zones "rouges" très exposées sont inconstructibles ; toutefois y sont autorisés à condition de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux, les travaux, constructions, installations et activités visés aux articles 3 et 4 ci-après.

3 . CONSTRUCTIONS ET INSTALLATIONS AUTORISEES SOUS

RESERVE :

Sont autorisés sous réserve qu'ils ne fassent pas l'objet d'une occupation humaine permanente :

- les abris légers annexes des bâtiments d'habitation existants,
- les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole ou forestière, aux activités de pêche ou de navigation de loisirs.

4 . TRAVAUX AUTORISES :

- a) Les travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et des installations implantées antérieurement à la publication du plan, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures,
- b) Les utilisations agricoles et forestières traditionnelles,
- c) Les travaux d'infrastructure et installations assurant un service destiné aux public, y compris la pose de lignes et de câbles sous réserve que le maître d'ouvrage prenne les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux et en avertisse le public par une signalisation efficace.
- d) Tous travaux et aménagements de nature à réduire les risques, notamment la surélévation d'un bâtiment construit de plain pied dans le cas où il est soumis au risque d'inondation fort et où la population exposée n'est pas augmentée.
- e) Les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré dans le cas où la cause des dommages n'a pas de lien avec le risque qui a entraîné le classement en zone rouge.
- f) L'aménagement de terrains à vocation sportive ou de loisirs, à l'exception des terrains de camping, qui sont interdits. Pour les terrains de camping implantés antérieurement à la publication du plan, sous réserve de ne pas augmenter les capacités d'accueil, sont autorisés les travaux liés aux structures d'accueil du public (adaptation, mise aux normes, reconstruction) tels que bâtiments d'accueils ou de commerce, locaux techniques, postes de secours, blocs sanitaires, piscines, stations d'épurations, etc... dans la limite de 200 m² pour une construction et de 30% de la surface bâtie existante pour une extension. Chaque fois que cela s'avère possible, une surélévation des constructions nouvelles de 1m 10 par rapport au terrain naturel sera mise en œuvre. Elles seront orientées avec leur plus grande longueur dans le sens d'écoulement des eaux. Les équipements électriques ; électroniques, micromécaniques, les brûleurs de chaudières et les appareils électroménagers devront être mis hors d'eau ou équipé de dispositifs d'étanchéités. Des matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou anticorrosifs devront être utilisés pour tout ou partie des constructions situées au-dessous de la cote d'inondation.

- g) Les carrières et extractions de matériaux, sous réserve qu'il n'y ait pas d'installations permanentes et qu'elles soient justifiées par une nécessité hydraulique (curage).
- h) Les ouvrages de franchissement de cours d'eau correctement dimensionnés.

Dans les secteurs rouges exposés aux mouvements de terrain et chutes de blocs, les maîtres d'ouvrages et les entrepreneurs doivent prendre les dispositions nécessaires pour préserver les biens et les personnes qui pourraient être exposés par l'exécution des travaux.



Les maîtres d'ouvrage et les entrepreneurs devront dans le respect des règles de l'art, éviter de créer des obstacles à l'écoulement des eaux et d'exposer les biens et les personnes aux risques liés aux crues torrentielles et du Verdon.

5 . RECOMMANDATION GENERALE



Évacuation des bâtiments en cas de situation potentielle de destruction.

SRCE : éléments de la trame verte

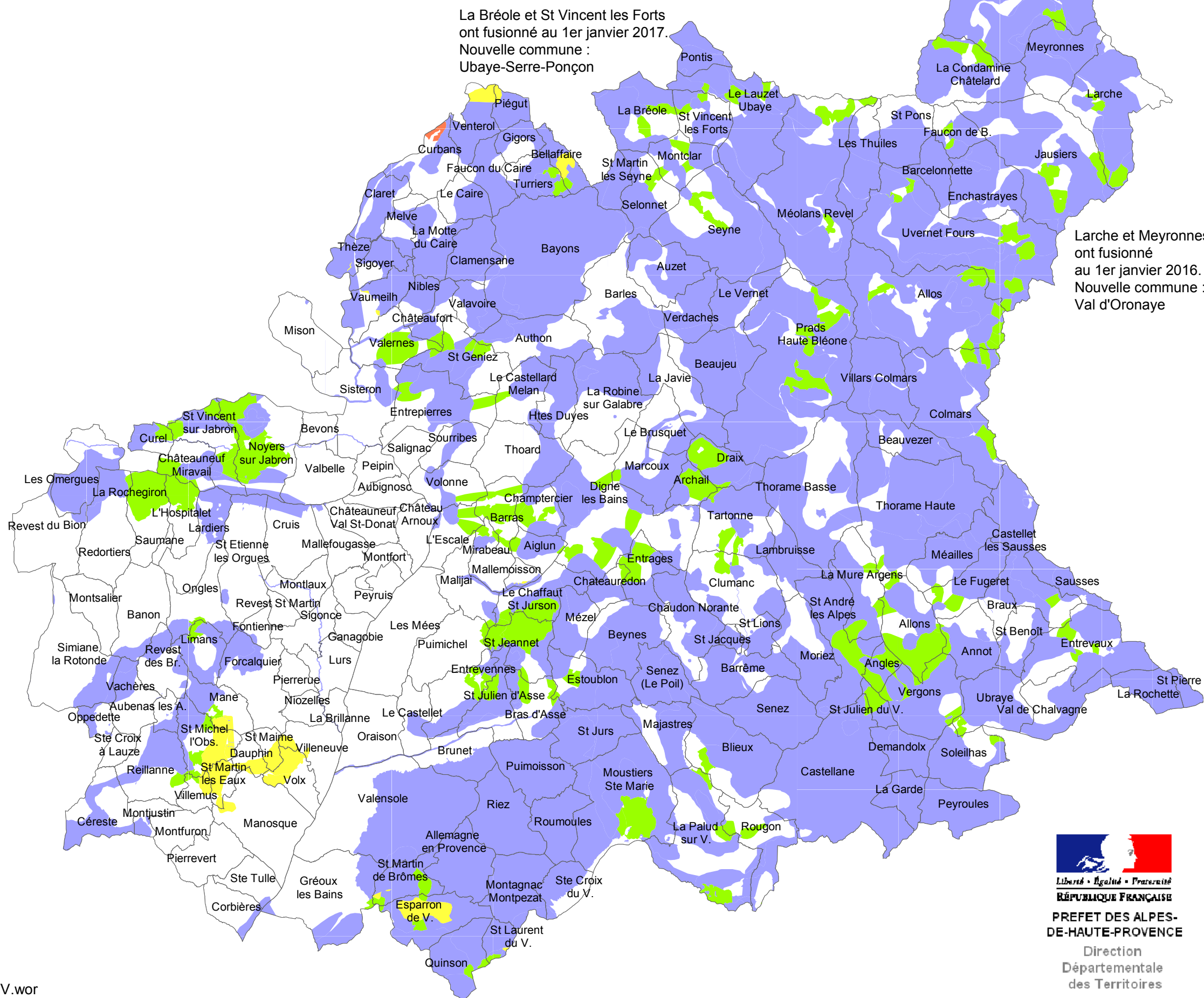
Réservoirs de biodiversité

-  A préserver
-  A remettre en bon état

Corridors

-  A préserver
-  A remettre en bon état

Carte valide
au 1^{er} jan 2019





Echelle : 1 cm = 4 km en A3

Sources : IGN BDC - DREAL PACA SRCE 2015
Réalisation DDT/SUCT/PCAT/CC - Carte 05/2015 - SRCE_TV.wor

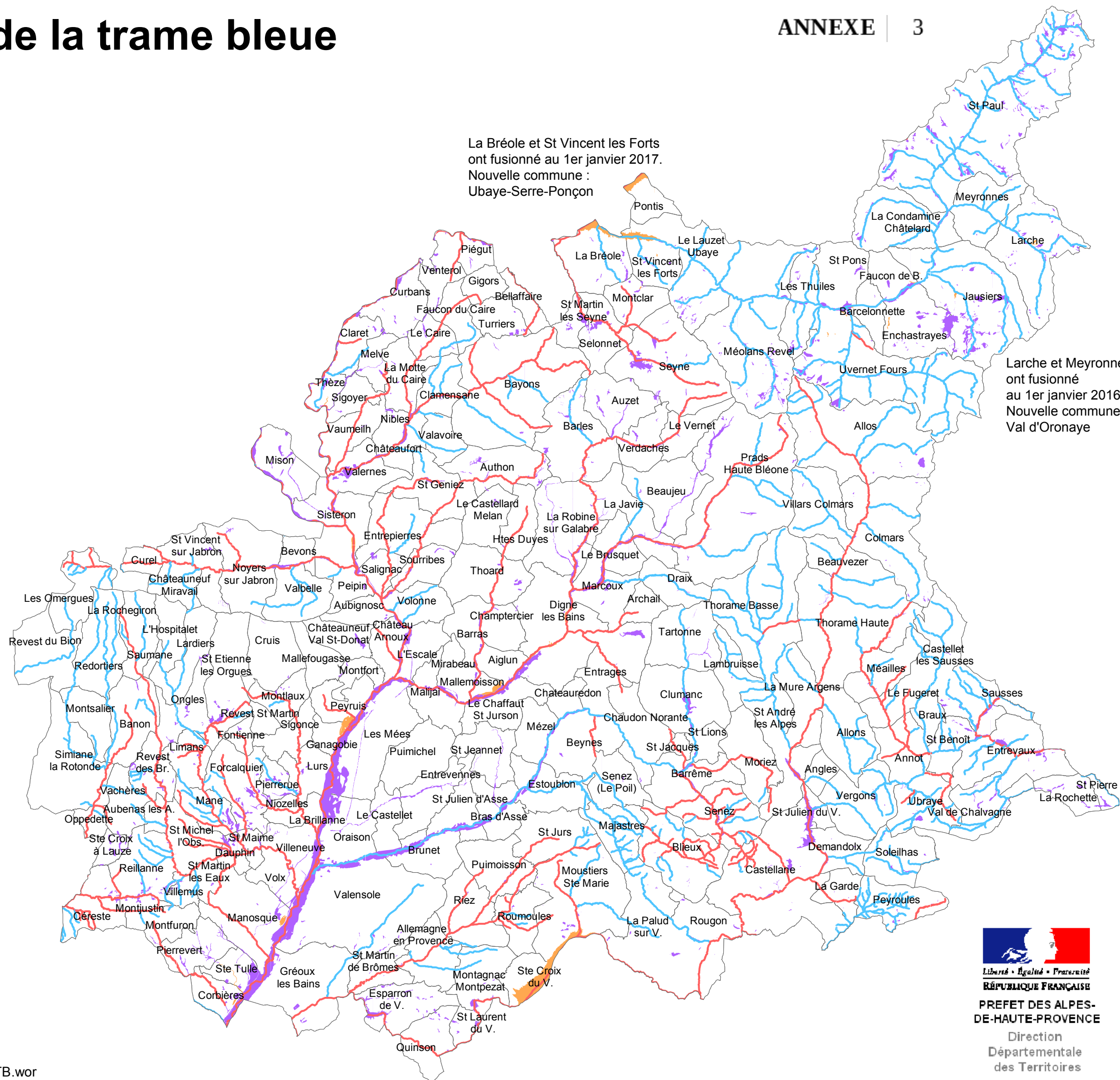
Cours d'eau

-  A préserver
-  A remettre en bon état

Zones humides et plans d'eau

-  A préserver
-  A remettre en bon état

Carte valide
au 1^{er} jan 2019



Echelle : 1 cm = 4 km en A3

Sources : IGN BDC - DREAL PACA SRCE 2015
Réalisation DDT/SUCT/PCAT/CC - Carte 05/2015 - SRCE_TB.wor



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFET DES ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE
Direction
Départementale
des Territoires

TITRE 4

DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEUE

1 . PRESENTATION DE LA ZONE :

Les zones bleues sont des zones moyennement exposées à des risques pour lesquels des mesures de prévention sont possibles, opportunes et supportables compte tenu de l'évaluation des enjeux humains, économiques et d'intérêt public.

Ces zones sont exposées aux phénomènes naturels suivants :

- séismes
- ravinement
- glissements de terrains
- chutes de blocs
- chutes de pierres
- affaissements ou effondrements
- éboulis
- inondations torrentielles
- inondations du Verdon

La zone bleue comprend les secteurs définis ci-dessous :

- Secteur B à risque sismique seul, notation non reportée sur les documents graphiques
- Secteur Bs à risque sismique particulier.
- Secteur B1 à risque sismique et risque de ravinement faible ou moyen
- Secteur B2 à risque sismique et risque chute de pierres ou de blocs faible
- Secteur B3 à risque sismique et risque de glissement faible ou moyen.
- Secteur B4 à risque sismique et risque d'affaissement ou d'effondrement faible
- Secteur B5 à risque sismique et risque inondation faible du Verdon
- Secteur B6 à risque sismique et risque inondation moyen du Verdon
- Secteur B7 à risque inondation torrentielle de niveau faible et risque sismique
- Secteur B8 à risque inondation torrentielle de niveau moyen et risque sismique
- Secteur B9 à risque inondation torrentielle de niveau moyen et risque sismique-

Secteurs à risque sismique et risques mixtes :

Ils sont notés Bu .v .w . . .ou Bs .u .v .w . , Chaque indice se référant à la zone B correspondante.

Exemple : Bs1 .3 .8 : Zone bleue à risque sismique particulier, risque ravinement faible ou moyen, risque de glissement faible et risque d'inondation torrentielle de niveau moyen :

1.1 .CAS PARTICULIER D'INTERPRÉTATION DU RÈGLEMENT :

Lorsqu'une construction est située à cheval sur deux zones, on appliquera les dispositions réglementaires prévues pour chacune de ces zones en retenant les mesures les plus restrictives de sorte à assurer un maximum de sécurité.

1.2 .CLASSIFICATION DES MESURES DE PROTECTION :

Pour chaque zone bleue, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont classées sous 3 rubriques :

- A -mesures d'ensembles
- B -biens et activités futurs
- C -biens et activités existants.







Les mesures d'ensembles s'adressent aux collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences en matière de sécurité civile ou par subrogation aux propriétaires défaillants et aux unions, associations syndicales de propriétaires libres, autorisées ou forcées, aux syndicats mixtes, aux communautés locales de l'eau etc...

Les mesures concernant les biens et activités futurs et existants concernent les propriétaires. Pour les biens et activités existants les mesures de prévention mises à la charge des propriétaires ne peuvent excéder 10 % de la valeur vénale ou estimée des biens. (Voir ci-dessus Titre 1 Chapitre 2.2.).

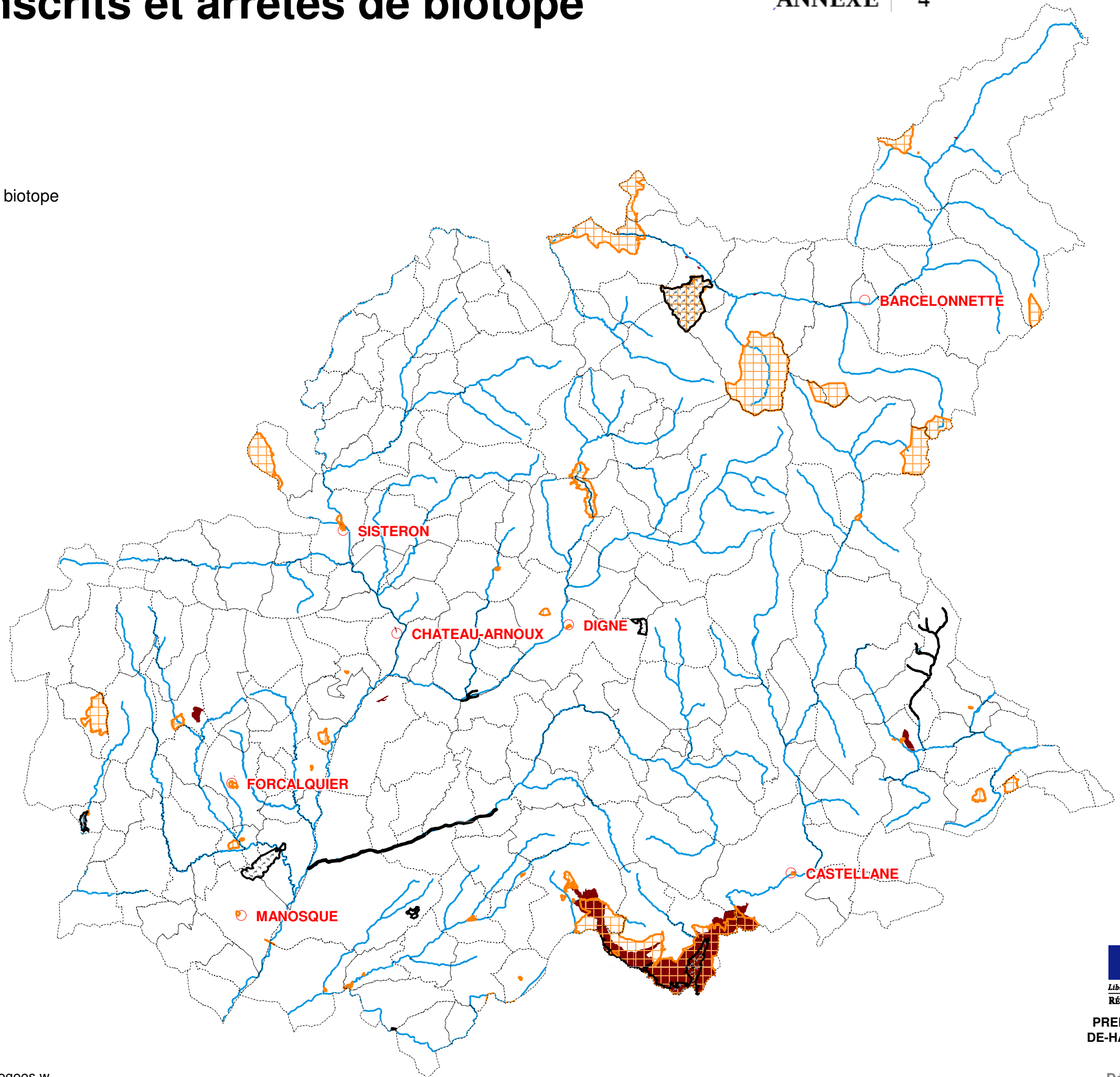
2 . REGLEMENT DES ZONES BLEUES :

(voir ci-après)

Sites classés et inscrits et arrêtés de biotope

-  Site inscrit
-  Site classé
-  Arrêté préfectoral de protection de biotope
-  Commune
-  Cours d'eau principaux
-  Villes principales

Carte valide
au 1^{er} jan 2019



Sources : IGN BD CARTO - DREALPACA - Envir 2017
Réalisation DDT/SDT/CAT/CC - Carte 08/2017 - zones_protegees.w
Informations à caractère non réglementaire




PREFET DES ALPES-
DE-HAUTE-PROVENCE


Direction
Départementale
des Territoires

Avancement du réseau

Directive Habitats


 ZSC : Zone Spéciale de Conservation


Directive Oiseaux

 ZPS : Zone de Protection Spéciale

Avancement des DOCOB : tous les DOCOB sont approuvés

Directive habitats

 DOCOB en animation

 DOCOB sans animation

Un Préfet coordonnateur est désigné pour les sites interdépartementaux. Les DOCOB sont réalisés dont le Préfet a été désigné comme coordonnateur.

- Le Préfet des Alpes de Haute-Provence a été désigné pour les sites :
 "La Durance" (FR9301589) ;
 "Basses Gorges du Verdon" (FR9301615) ;
 "Grand Canyon du Verdon - Plateau de La Palud" (FR9301616) ;


- Le Préfet des Hautes-Alpes a été désigné pour le site :
 "Le Büech" (FR9301519) ;

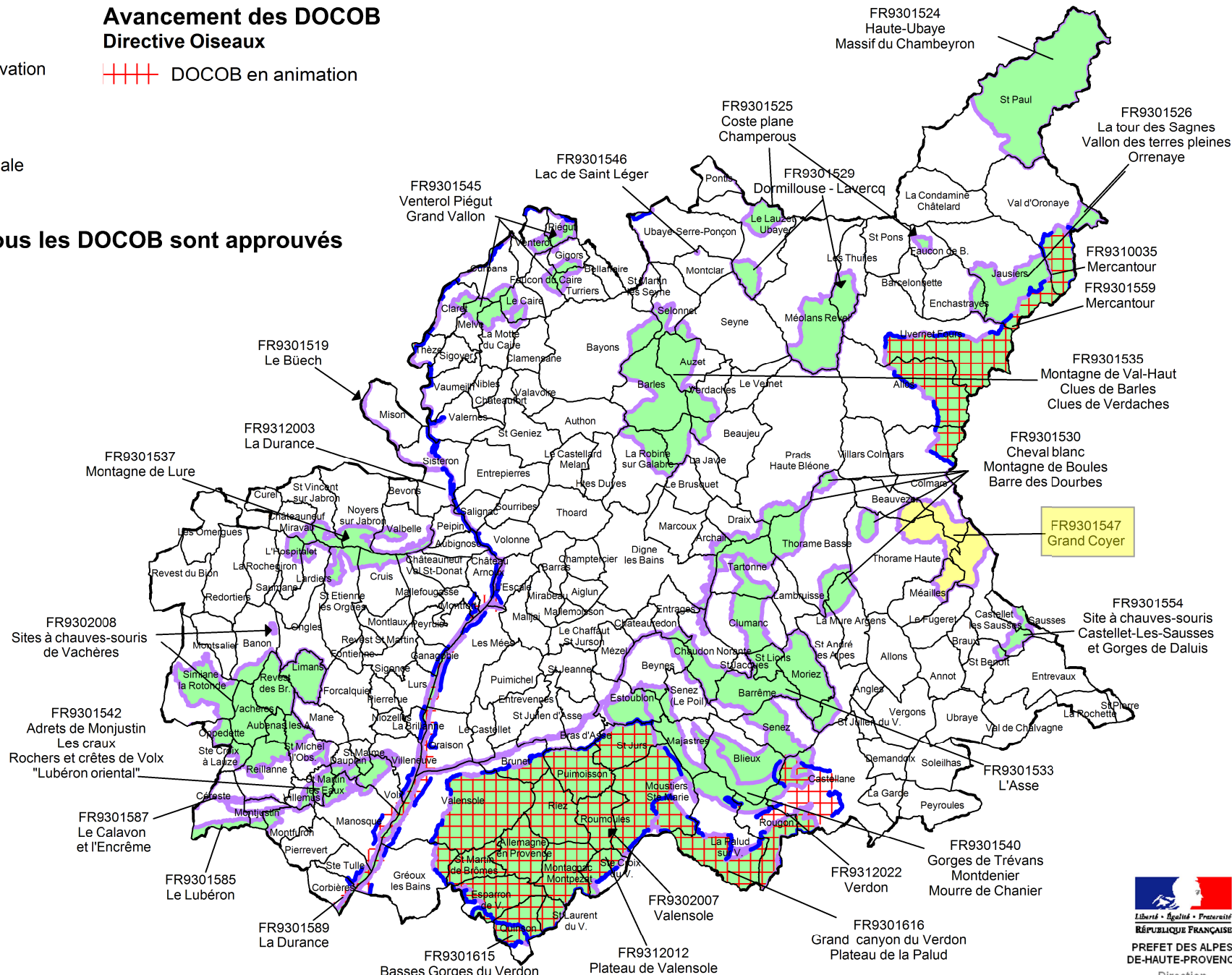
- Le Préfet des Alpes Maritimes a été désigné pour le site :
 "Le Mercantour" (FR9301559) ;

- Le Préfet du Vaucluse a été désigné pour les sites :
 "Le Calavon et l'Encrème" (FR9301587)
 "Le Lubéron" (FR9301585) .

Avancement des DOCOB

Directive Oiseaux

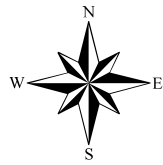
 DOCOB en animation



LES ESPACES NATURELS SENSIBLES DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE

LEGENDE

- ENS dotés d'un plan de gestion au 31 mars 2013
- ENS identifiés dans l'ATLAS des ENS
- Préfectures de département
- Limites communales
- Limites départementales



Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

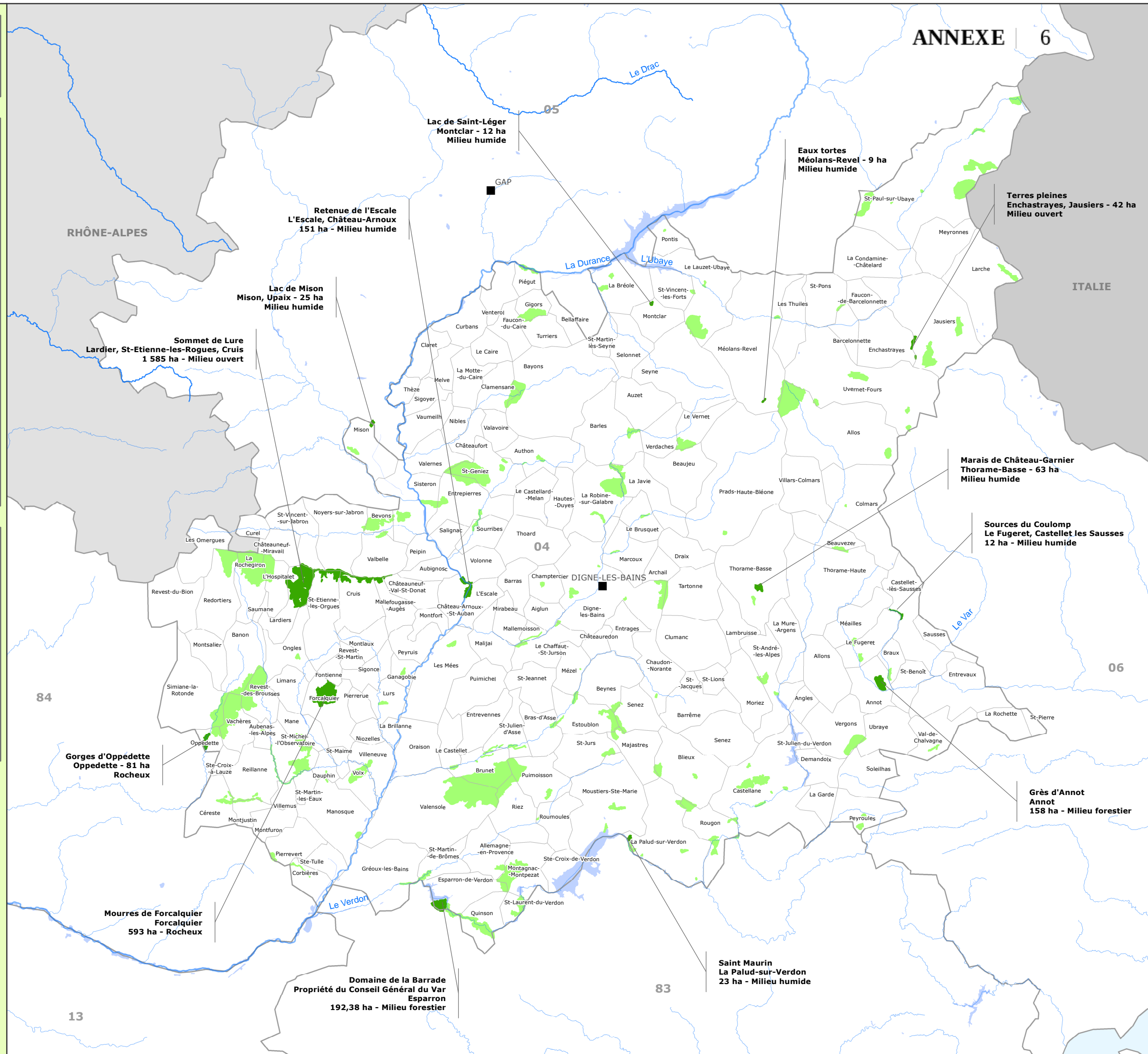
En 2013, 12 ENS sont en gestion dans les Alpes de Haute-Provence, couvrant une superficie de 2 754 hectares.
1 ENS y est détenu et géré par le Conseil Général du Var : Domaine de la Barrade - Esparron - 192,38 ha - Milieu forestier
106 sites sont identifiés comme prioritaires dans l'ATLAS des ENS et seront progressivement mis en gestion.

Source des données :
Conseil général des Alpes de Haute-Provence

Date de validité des données : Mars 2013





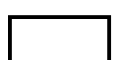
Fonds de carte :
© IGN - BD CARTO / GEOFLA ©

Réalisation : ARPE PACA - Juin 2013



Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique au 30/07/2008 (2ième génération)

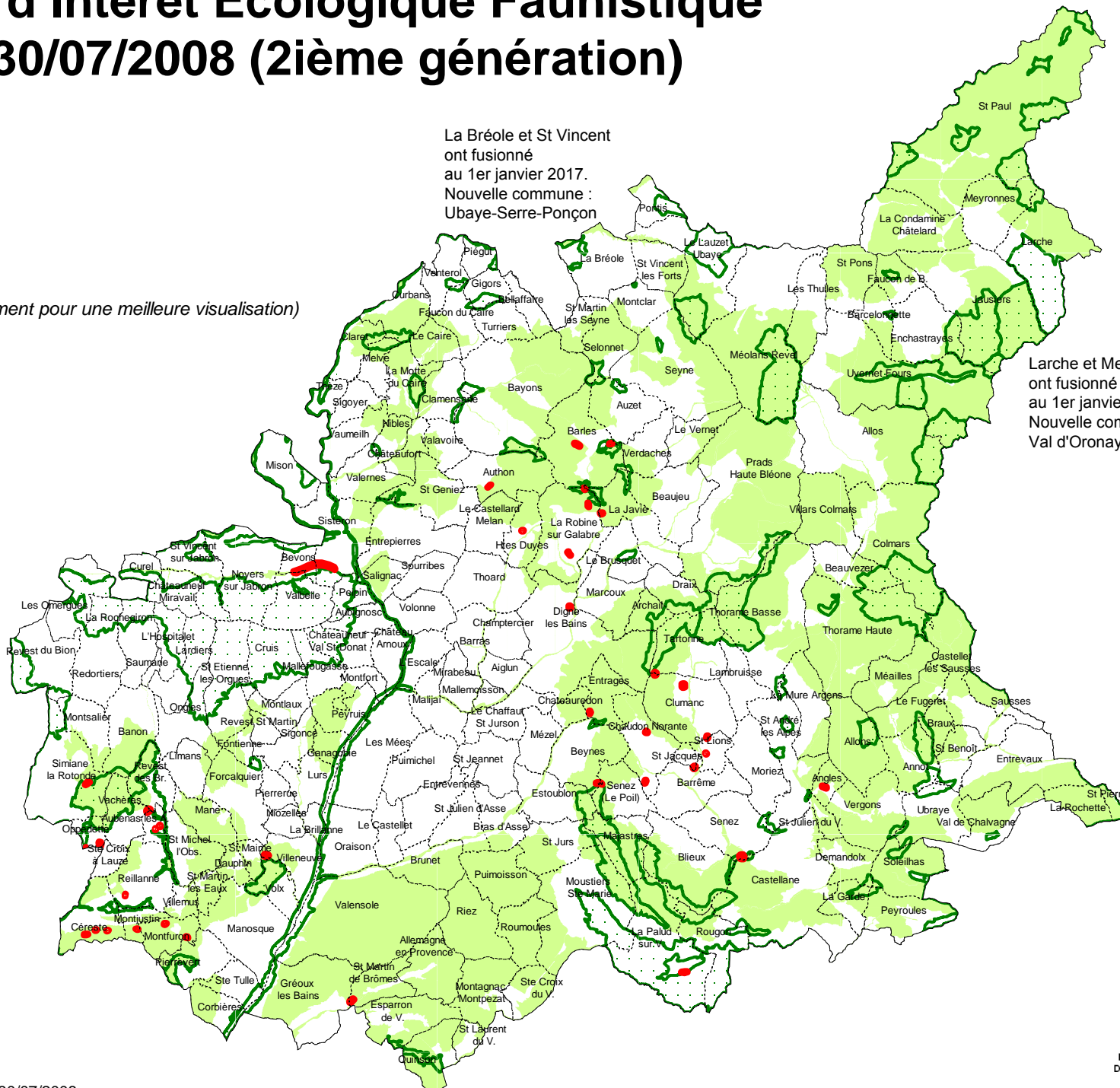
ZNIEFF

-  Type 1
-  Type 2
-  Géologique ("grossies" artificiellement pour une meilleure visualisation)
-  Limite communale
-  Limite départementale

La Bréole et St Vincent
ont fusionné
au 1er janvier 2017.
Nouvelle commune :
Ubaye-Serre-Ponçon


Larche et Meyrannes
ont fusionné
au 1er janvier 2016.
Nouvelle commune :
Val d'Oronaye


Carte valide
au 1er jan 2019



Parcs national et régionaux au 29/08/2018

Parc national du Mercantour


 Coeur de parc

 Aire d'adhésion

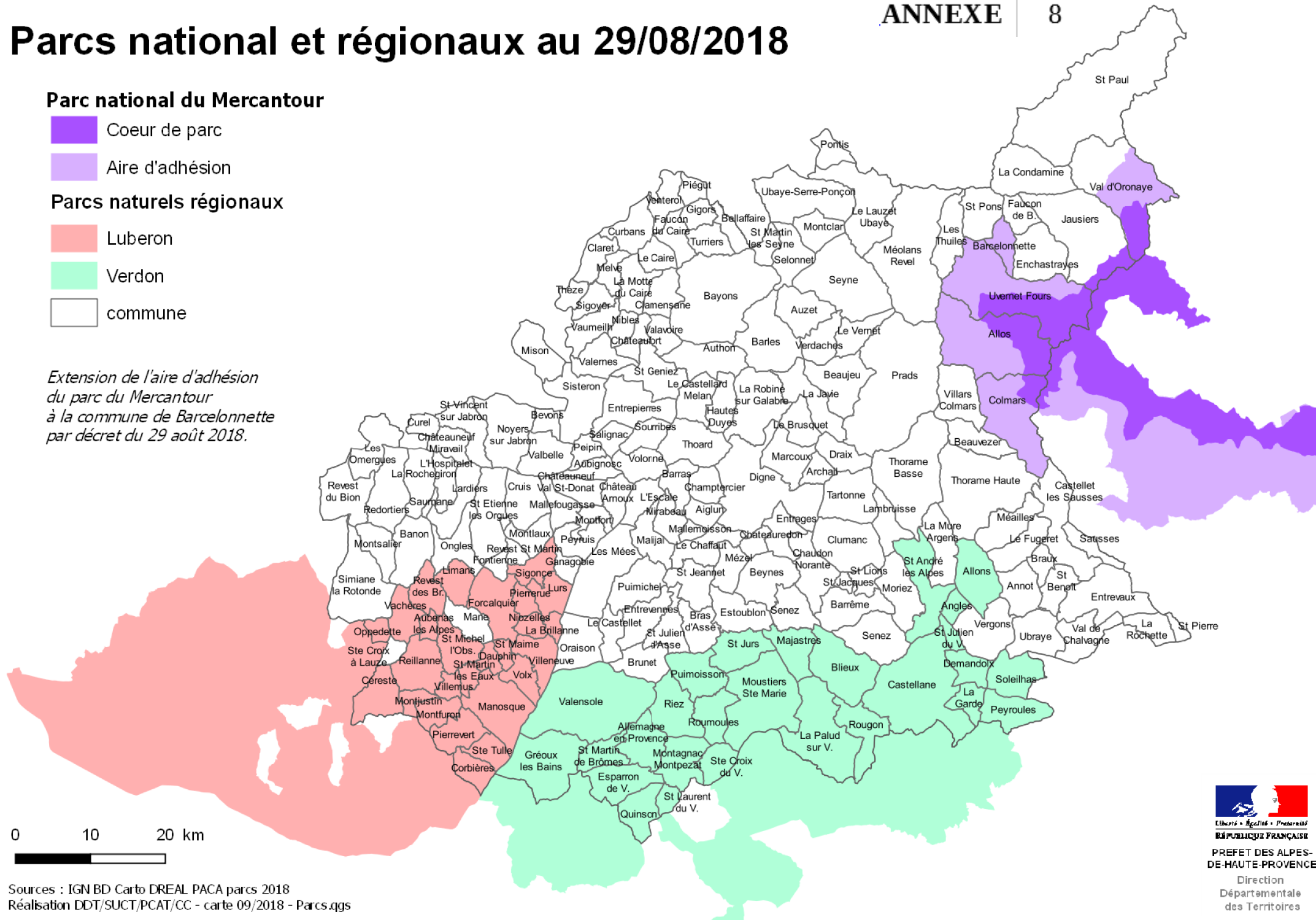
Parcs naturels régionaux

 Luberon

 Verdon

 commune

*Extension de l'aire d'adhésion
du parc du Mercantour
à la commune de Barcelonnette
par décret du 29 août 2018.*



0 10 20 km



Sources : IGN BD Cartho DREAL PACA parcs 2018
Réalisation DDT/SUCT/PCAT/CC - carte 09/2018 - Parcs.qgs



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DES ALPES-
DE-HAUTE-PROVENCE

Direction
Départementale
des Territoires

PRÉFET DES ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

15 JUIL. 2019

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES

Digne-les-Bains, le

Affaire suivie par Dominique MICHEL
Tél.: 04.92.30.55.26
Fax : 04.92.30.55.04
Courriel : dominique-j.michel@alpes-de-haute-provence.gouv.fr
Document : 687_Réponse_Complement_KparK_Castellane-1.odt

LE PRÉFET

à

**Conseil général de l'environnement
et du développement durable**
Autorité environnementale
Tour Séquoia
92055 La Défense cedex

OBJET : Demande d'examen au « cas par cas » sur la nécessité de soumission à évaluation environnementale de la modification du PPRn de Castellane (04120)

Références : Demande de complément - Lettre Ae/19/687 du 19 juin 2019

Faisant suite à la demande d'examen au « cas par cas » du projet de modification du PPRN de la commune de Castellane déposée le 20 mai 2019, vous avez souhaité que soient apportés des compléments d'information sur quatre points.

1) Élément déclencheur de la modification du PPRN – Plans de la construction

1-1 Je vous précise que l'élément déclencheur de la modification n'est pas le projet de la Maison de Pays en lui-même, mais le résultat de l'étude demandée par la collectivité en préalable à ce projet. En effet, l'étude des risques torrentiels liés au torrent de la Recluse a révélé que les incidences sont importantes en rive droite du Vallon de la Recluse alors qu'elles sont limitées en rive gauche où se trouve la Maison.

Le véritable élément déclencheur de la demande de modification est donc la nécessité de protéger la zone la plus exposée en rive droite, bien que l'étude ait été lancée à l'occasion du projet de Maison de Pays.

1-2 Je vous informe que le bâtiment est actuellement une annexe technique des services de la collectivité.

En réponse à votre demande, vous trouverez le plan de masse de la bâtisse en Annexe 1 (existant et projet).

Les coupes et façades sont ceux du permis de construire initial ; seul le projet du muret de dévoiement a été apporté. Aucune ouverture n'est créée au rez-de-chaussée en direction du vallon (Nord-Ouest, vers Barrême).

La reconversion en Maison de Pays ne consiste qu'en un aménagement interne qui n'augmentera ni le volume, ni la surface de plancher actuelle.

2) Principales évolutions du zonage et du règlement

La carte d'aléas en quatre zones, ainsi que les propositions de fiches de règlement correspondantes, sont issues d'éléments nouveaux apportés par l'étude des risques torrentiels liés au torrent de La Recluse, en 2019.

Ils ne pourront être définitifs et établis qu'à l'issue du processus complet de modification du PPRN qui reste à mener, comprenant les consultations réglementaires auprès des collectivités et organismes concernés, et la consultation du public.

2-1 Comparaison des surfaces couvertes par le zonage réglementaire liées au risque d'inondation avant et après la proposition de modification.

Le zonage réglementaire du PPRn de 2005 pour le secteur pris en compte présente les zonages suivants :

B3, à risque sismique et risque de glissement faible ou moyen

Bs3, à risque sismique particulier et risque de glissement faible ou moyen

B8, à risque d'inondation torrentielle de niveau moyen et risque sismique

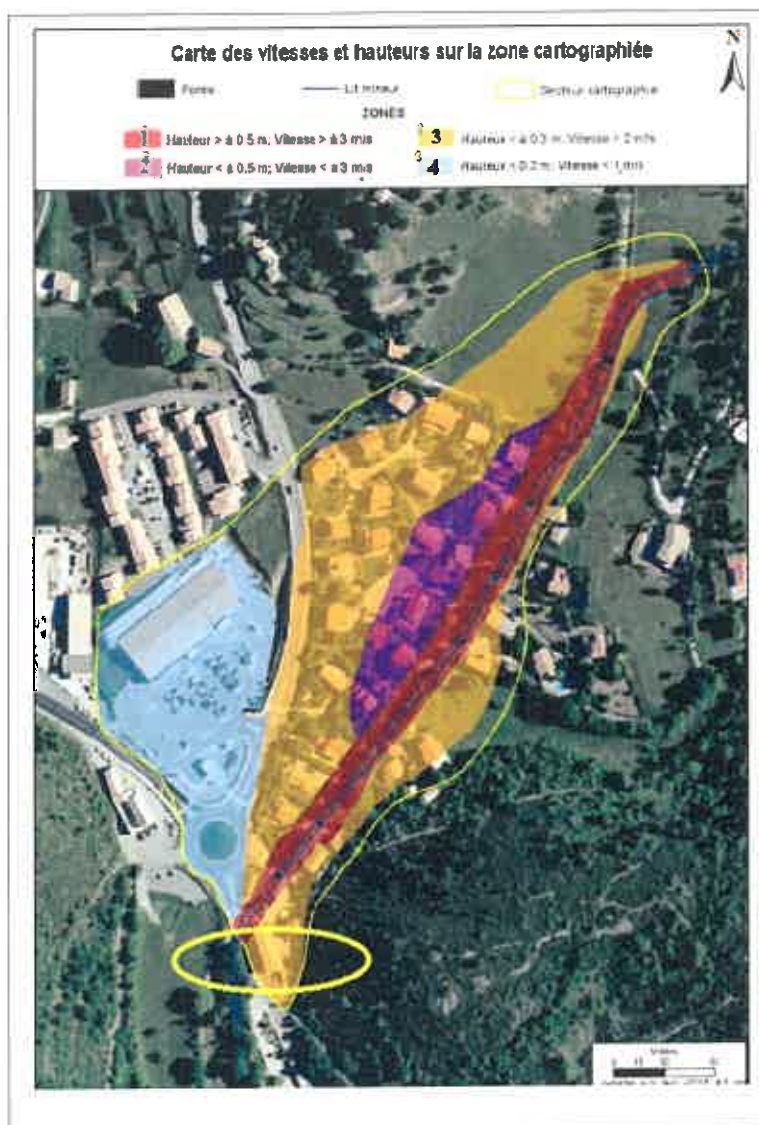
R9, à risque sismique et risque d'inondation torrentielle très fort

Vous trouverez en [Annexe 2](#) et [Annexe 3](#) les TITRES 3 et 4 du Règlement du PPRn de 2005 qui présentent les dispositions applicables en zone rouge et en zone bleue



Principales évolutions du zonage lors de l'étude des risques torrentiels liés au torrent de La Recluse en 2019 :

Les conclusions de l'analyse hydraulique ont permis de délimiter 4 zones d'aléas sur le secteur qui permettront de déterminer le futur zonage réglementaire sans qu'il soit possible de le préciser à ce stade de l'étude.



2-2 Principales évolutions du règlement lors de la modification

Les Annexes 2 et 3 présentent les dispositions applicables pour les zones repérées sur le zonage réglementaire établi en 2005 : B3, Bs3, B8 et R9.

Le paragraphe 7 de l'étude de 2019 propose un règlement pour chacune des 4 zones inondables délimitées suite aux conclusions sur l'analyse hydraulique, pour autant, le règlement définitif ne sera produit qu'à l'issue du processus de modification.

3) Situation de la maison de pays en zone 3

Sur le zonage du PPRn approuvé le 21/09/2005, une partie de la construction était localisée en zone rouge.

Je vous confirme que la proposition de modification pour l'occupation du sol et les constructions situe la future Maison de Pays en zone 3 (paragraphe 7.1, page 57/64).

Le paragraphe 7.3.1 page 61.64 décrit les interventions prévues, notamment un diagnostic approfondi des protections de berge et des travaux de réhabilitation.

4) Confirmation des propositions d'aménagements/ préconisations d'interventions

Je vous confirme que les interventions prévues seront basées sur les propositions d'aménagements et préconisations d'interventions des paragraphes 7.2.2. et 7.3 de l'étude qui vous a été transmise, leur rédaction définitive sera définie à l'issue du processus de modification.

En l'état actuel du dossier, il n'est pas possible de produire des documents formels (cartographies, éléments de règlement,...) qui ne seront élaborés que lors de l'instruction de la modification du PPRn.

Souhaitant que ces précisions vous permettent de vous prononcer sur ce dossier, mes services restent à votre disposition, y compris pour un échange de vive voix s'il vous apparaît opportun, pour vous apporter tout complément d'information qui vous serait nécessaire.

Pour le Préfet
le Directeur Départemental des Territoires

Le Directeur Départemental
des Territoires



Rémy BOUTROUX