



Liberté • Egalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES ALPES-MARITIMES

direction
départementale
de l'Équipement
Alpes-Maritimes



PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION SUR LA COMMUNE DE SAINT ETIENNE DE TINEE

RAPPORT DE PRESENTATION

Le Préfet des Alpes-Maritimes
CAB A 2439

31 JUIL. 2007

Dominique VIAN

N° 103722

JUILLET 2007

SOMMAIRE

1.	
INTRODUCTION	1
Présentation de la commune de Saint-Etienne de Tinée.....	1
Raisons de la prescription du Plan de Prévention du Risque Inondation.....	1
Contexte juridique	1
Périmètre du Plan de Prévention du Risque Inondation	2
2.	
CONTEXTE PHYSIQUE	3
Contexte géologique.....	3
Hydrologie	3
Debits sur les bassins versants importants.....	3
Débites sur les petits bassins	5
Synthèse.....	6
3.	
HISTORIQUES DES EVENEMENTS.....	8
4. CLASSIFICATION DE L'ALEA	11
5.	
ANALYSE SECTORIELLE.....	12
La Tinée.	12
En amont de St-Etienne-de-Tinée.....	12
La traversée de St-Etienne	12
En aval de St-Etienne.....	12
Les affluents rive gauche de la Tinée de l'amont vers l'aval.....	13
Le Riou du clai	13
Le Torrent des Ténibres	14
Le Rabuons	15
Vallon de Cascaï	15
Le vallon d'Asuéros.....	16
Le vallon du Bourguet.	16
Douans	17

Vallon de Robaul	17
Vallon de Fougeret.	17
Torrent de Mayssene	19
Torrent de la Blache	19
Les affluents de rive droite	21
L'Ardon	21
L'Apiller	22
L'Auron	22
le torrent de Chafaic	23
La Roya.....	24

6.

ELEMENTSELEMENTS POUR L'ELABORATION DU REGLEMENT 25

Zones d'aléa tres fort.....	25
Zones d'aléa fort	25
Cas général.....	25
Cas particulier de l'Ardon	25
Zones d'aléa moyen	26
Sur la Tinée.....	26
Sur les torrents affluents	26
Zones d'aléa faible	26
Zones d'aléa résiduel	26
évaluationEvaluation de l'aléa et requalification de l'aléa en risque.....	27

oOo

1. INTRODUCTION

1.1. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SAINT-ÉTIENNE DE TINEE

La commune de Saint-Étienne de Tinée, située dans le département des Alpes Maritime, fait partie du Parc national du Mercantour. Localisée dans la région de la Haute-Tinée, cette commune de montagne possède des sommets approchant les 3000 mètres.

Le bourg est bâti au bord de la Tinée au cœur d'une large vallée. La majeure partie du village est construite sur le cône de déjection du torrent de l'Ardon, affluent rive gauche de la Tinée.

Cette commune est particulièrement sensible aux risques naturels du fait de la présence du glissement de terrain de la Clapière et des nombreuses crues de la Tinée, de l'Ardon et de nombreux torrents affluents.

La population communale est de l'ordre de 1528 habitants.

1.2. RAISONS DE LA PRESCRIPTION DU PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION

La commune de Saint-Étienne de Tinée est exposée à des risques naturels, notamment aux inondations de la Tinée et de l'Ardon. Il a donc été considéré la nécessité de réglementer l'occupation et l'utilisation du sol, afin de prendre des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

1.3. CONTEXTE JURIDIQUE

La loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévision des risques majeurs, modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, a institué la procédure du Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles, document réglementaire spécifique à la prise en compte des risques dans l'aménagement. Les conditions d'application de ce texte sont précisées par le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995.

En matière de prévention des inondations et de gestion des zones inondables, l'État a défini sa politique dans la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994. Cette circulaire est articulée autour des trois principes suivants :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et les limiter dans les autres zones inondables,
- contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion de crue,

- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

Le PPR reste le seul document spécifique en matière de prise en compte des risques dans l'occupation du sol, et remplace les anciens Plan des Surfaces Submersibles (PSS), R 111-3 du code de l'urbanisme, Plan d'Exposition aux Risques (PER) et PZSIF.

En vertu de la circulaire du 24 avril 1996 relatives aux dispositions applicables au bâti et ouvrage existant en zone inondable, les plan de préventions des risques inondations devront interdire toutes nouvelles constructions dans les zones inondables soumises aux aléas les plus fort, contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues et éviter tout endiguement nouveau non justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

1.4. PERIMETRE DU PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION

Le PPRI de la commune de Saint-Étienne de Tinée a été prescrit par l'arrêté préfectoral du 17/10/2002.

Il s'étend sur une partie de la commune concernée par les risques où les enjeux sont les plus importants : notamment le centre bourg. Cette zone s'étend de la limite communale entre St Étienne de Tinée et St Dalmas, jusqu'au hameau de la Blache. Au-delà du périmètre du PPRI, la réglementation en vigueur continue de s'appliquer.

2. CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

La région de Saint-Étienne de Tinée est caractérisée par la présence de deux grandes entités géologiques différentes.

De part et d'autre de l'axe de la Tinée, on peut délimiter :

- A l'Est un massif cristallin (Région occidentale du massif de l'ARGENTERA). Il est essentiellement composé de gneiss (roches métamorphiques très communes) ocellés formés par un métamorphisme de haute pression.
- A l'Ouest une couverture sédimentaire d'âges secondaire et tertiaire. Cette formation sédimentaire est majoritairement composée de calcaires, de marnes noires ou de grès.

Les affluents de rive gauche de la Tinée traversent le massif cristallin composé de gneiss ocellés. Ces roches sont peu érodables, les terrains existant ne sont que peu érodés par les eaux de ruissellement. Les berges des torrents ont, dans cette formation, une assez bonne stabilité. Ces torrents sont donc affectés de crues relativement peu chargées en sédiments.

Les affluents de rive droite traversent différentes familles de formations sédimentaires. Ces terrains sont peu stables et montrent de nombreuses marques d'érosion. Ces roches sont tendres et s'érodent facilement sous l'action du ruissellement. Les torrents de rive gauche montrent donc pour la plupart une forte activité torrentielle, actuelle ou passée, avec même des phénomènes de laves torrentielles sur certains bassins.

2.2. HYDROLOGIE

2.2.1. DEBITS SUR LES BASSINS VERSANTS IMPORTANTS

L'expertise réalisée par Philippe Lefort sur les études de l'Ardon a conduit à une synthèse sur les débits caractéristiques (décennaux et centennaux) dans la vallée de la Tinée, à partir des réflexions menées par Sogreah sur l'ensemble du bassin versant du Var et des analyses menées par ISL sur l'Ardon.

On exprimera ces débits sous la forme suivante (Q10 et Q100 : débits de pointe de période de retour respectivement 10 ans et 100 ans ; S : superficie du bassin versant en km² ; A10 et A100 : coefficients régionaux) :

$$Q_{10} = A_{10} \times S^{0.75}$$

$$Q_{100} = A_{100} \times S^{0.75}$$

Nous citons les conclusions de cette expertise :

« Nous rassemblons dans le tableau suivant les valeurs des débits obtenues par les différents auteurs et avec différentes méthodes sur la Tinée amont, le torrent de Jalorgues et l'Ardon.

Station	Superficie bassin (km ²)	Débit décennal	Ratio A10	Débit centennal	Ratio A100
ISL : Tinée à Saint-Étienne	167	101	2.2	267	5.7
SOGREAH : Tinée St Étienne	167	126	2.7	310	6.7
ISL : torrent de Jalorgues, estimation gradex basse	26	19.2	1.7	83	7.2
ISL : torrent de Jalorgues, estimation gradex haute	26	38	3.3	112	9.7
ISL : Ardon, gradex bas	35	24	1.7	104	7.2
ISL : Ardon, gradex haut	35	49	3.4	130	9.0
ISL : Ardon, hydrogramme unitaire normal	35	110	7.6	230	16
ISL : Ardon, hydrogramme unitaire maximum	35	150	10.4	290	20.1
Ardon, valeurs proposées par ISL	35	100	6.9	200	13.9

A la lecture du tableau précédent, nous constatons que :

- L'estimation Sogreah des débits maxima de la Tinée à St Étienne est supérieure à l'estimation d'ISL.
- Sur le torrent de Jalorgues, l'estimation basse du ratio A10 selon le gradex ISL est inférieure au ratio de Sogreah, le ratio A100 est en revanche légèrement supérieur à celui de Sogreah sur la Tinée.
- Toujours sur le torrent de Jalorgues, l'estimation haute du ratio A100 selon ISL avec la méthode du gradex est supérieure aux estimations faites par Sogreah de ce même ratio, sur le Var amont, ce qui est normal, et sur la Tinée, ce qui est possible, mais aussi sur la Vesubie et le Var aval, ce qui est en contradiction avec l'analyse des précipitations. Rappelons que cette estimation haute correspond au souci d'attribuer à la crue de novembre 1994, une période de retour égale à la durée de l'échantillon.
- Enfin les résultats d'ISL avec la méthode de l'hydrogramme unitaire sont très supérieurs à tous les résultats obtenus sur le bassin du Var : adopter les valeurs résultant de ces estimations ne pourrait donc que conduire à revoir les estimations déjà effectuées sur les autres bassins des Alpes Maritimes.

En conclusion, nous estimons que l'évaluation la plus raisonnable des débits décennal et centennal sur l'Ardon est la suivante :

	Hypothèse basse	Hypothèse moyenne	Hypothèse haute
Débit décennal	30 m³/s	50 m³/s	60 m³/s
Débit centennal	100 m³/s	130 m³/s	150 m³/s
A100	7.0	9.0	10.4

L'estimation supérieure du débit centennal est supérieure aux plus fortes valeurs observées sur le Var (Estéron exclu), pour des bassins en moyenne plus arrosés. »

De cette expertise, nous retiendrons :

- Pour la Tinée, un coefficient A100 de l'ordre de 6.7
- Pour l'Ardon, plus petit, un coefficient A100 de l'ordre de 9.

2.2.2. DEBITS SUR LES PETITS BASSINS

Pour les tous petits bassins, l'extrapolation de ces coefficients serait hasardeuse : en effet, de petits bassins peuvent être touchés par des orages ponctuels très violents, qui ne sauraient affecter des bassins de plusieurs dizaines de km².

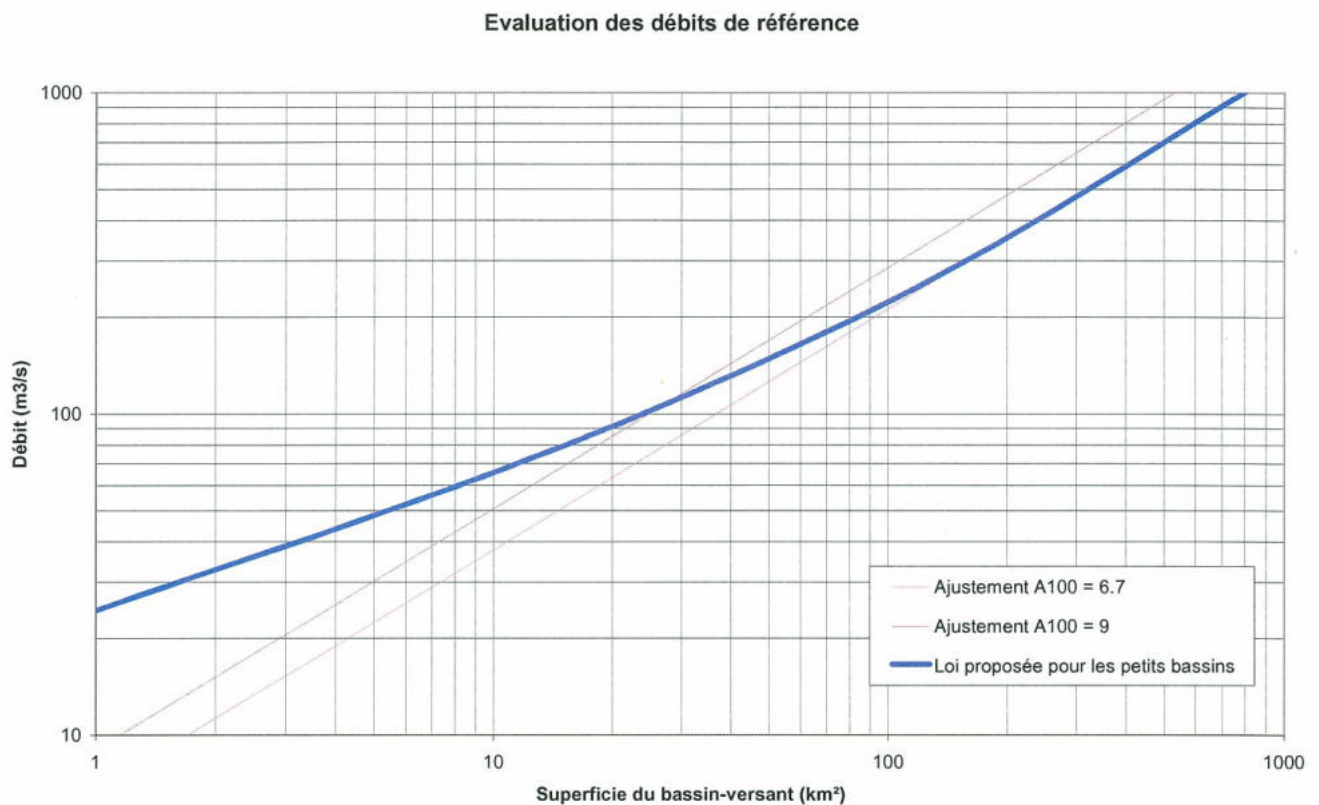
Ces petits bassins sont sensibles à des averses intenses d'une durée de l'ordre de l'heure. La pluie journalière centennale a été estimée par ISL sur le bassin de l'Ardon à 190 mm. En première approximation, la pluie horaire correspondante doit avoisiner 80 à 90 mm. Le ruissellement intégral d'une telle pluie (hypothèse plausible pour de telles lames d'eau sur des bassins raides) donnerait un débit de l'ordre de 25 m³/s sur 1 km². On retrouve là les ordres de grandeur auxquels conduisait la méthode de l'hydrogramme unitaire utilisée sur l'Ardon par ISL.

Sur le Riou de St-Sauveur, l'évaluation de la lave torrentielle de 1994 laisse supposer un débit liquide de 40 m³/s au minimum pour 4 km².

Pour ces petits bassins, on ne parlera pas de débit « centennal », mais plus modestement de débit exceptionnel de référence.

2.2.3. SYNTHESE

Le graphique suivant propose une synthèse raisonnable de ces différentes approches.



Sur cette base, on retiendra les débits suivants pour les différents torrents de la commune :

Rivière et torrents (de l'amont à l'aval)	Superficie du bassin versant en Km2	Débit exceptionnel de référence m3/s
Tinée Amont Ardon	129	270
Tinée Pont de Belloire	167	350
Riou de Claiï	5.9	52
Torrent des Ténibres	6.9	57
Torrent de l'Ardon	35	130
Ravin de l'Apiller	1.4	27
Vallon de Rabuons	10.5	75
Vallon de Cascaï	1.4	27
Vallon d'Asuéros	4	44
Vallon du Bourguet	3.8	41
Ravin d'Auron	14	75
Vallon de Douans	4.4	42
Vallon de Robaul	0.75	4
Vallon de Chafaïc	0.7	4
Torrent de Roya	51	143
Vallon de Fougeret	1.62	28.
Ravin de Mayssene	0.69	4

3. HISTORIQUES DES EVENEMENTS

Cet historique a été réalisé grâce aux enquêtes menées auprès des services de l'Etat (notamment aux archives départementales et au RTM) et des représentants de la commune. Les visites de terrain ainsi que les rencontres avec certains riverains ont permis de compléter les informations.

Commune de Saint-Étienne de Tinée : historique des crues		
Classement chronologique	Cours d'eau concerné	Principales dates des crues et inondation
1759 et 1848	Ardon	L'Ardon sort de son lit et emprunte la rue du Val gelé au cœur de la ville.
25 et 26 septembre 1863	Ardon	Affouillements importants en rive droite du torrent.
19 au 27 octobre 1864	Ardon	Destruction de maisons
3 et 4 octobre 1868	Ardon	Destruction de deux bâtiments.
Août 1870	Ardon	Dégâts sur la digue en cours de construction.
7 octobre 1878	Ardon	Le torrent a quitté son lit au Serré, à proximité du pont St Antoine, pour se diriger vers « las Auonchos » en emportant maisons et moulins.
Début du 20 ^{ème} siècle	Chalfaïc	Le torrent sort de son lit et emporte le préau de l'école.
1901	Tinée	Dégâts important sur la RN 205 (ouverture de brèches de 24 à 80 cm de long)
1910	Ardon	Route de St Étienne de Roya coupée cinq fois avec des interruptions de trafic variant de entre deux et quatre jours.
Novembre 1926	Ardon	1 hectare de prairie situé en bordure du lit emporté. Coupure de la route de Saint-Étienne de Roya, menace sur le hameau du même nom.
1957	Torrent de Cascaï	Gros débordement, dégâts importants.
1957	Vallon de Fougeret	Rupture d'un mur de protection et sortie du torrent suite à un éboulement faisant barrage.
7 octobre 1979	Ardon	Ebranlement de deux piliers du pont à proximité de la chapelle des Trinitaires

14 et 16 octobre 1979	Ardon	Les deux piliers du pont du couvent sont ébranlés, effondrement du pont du couvent (photo)
29 septembre 1991	Ardon	Talus de protection emporté en rive droite
5 et 6/11/1994	La Tinée RD, RG, Ardon	RD 2205 emportée en différents points, Téléphone (poteaux, lignes) coupé, manques d'eau potable. Affaissement de l'enrochement bétonné rive droite de l'Ardon.
6 et 7/11/1997	Ardon, Rechaussenc et Mardaric	Bas vallon de Rechaussenc : Destruction d'ouvrages d'art sur la piste de Demandols. Piste coupée, mur de soutènement détruit, ponceau de franchissement du Réchaussenc inutilisable. Dans le village : Sortie de vallon du Mardaric sur le terrain de football et diverses altérations d'infrastructures.
12 juin 2000	Torrent de Saucia Blanca	Le torrent a quitté son lit. 50 m de la RD 2205 recouvert de matériaux (hauteur variable < 1m).
Non daté	Torrent du Bourguet	Une partie des eaux du torrent dévale en contre bas du torrent rive droite, plusieurs maisons sont emportées.
1890, 1896, 1906, 1920, 1926, 1957, 1977, 1994.	Tinée	Dégâts plus ou moins important sur la RN 205.

Arrêtés de Catastrophe Naturelle sur la commune (source prim net)

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
inondations et coulées de boue	28/09/1991	30/09/1991	21/09/1992	15/10/1992
inondations et coulées de boue	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994

Commune de Saint-Étienne de Tinée : historique des aménagements de lutte contre les crues	
Classement chronologique	Principaux aménagements de lutte contre les crues
1759	Installation d'une plaque commémorative, rue du Val gelé, en souvenir des inondations de 1759 et 1848.
Première moitié du XIX ^e s	Premier aménagement de digue, construction d'un premier tronçon de digue.
Consécutif à la crue de 1868	Augmentation des hauteurs de digues prévues.
Juillet 1869	Construction d'une seconde digue en rive droite de l'Ardon. Cette digue sera ensuite emportée.
1888 - 1889	Construction de digue en rive droite, certainement une reconstruction de la digue de 1869.
mai 1960	Début de construction d'une digue en pierre en rive droite de l'Ardon
Années 60-70	Aménagement des rives du vallon de Fougeret (reboisement, réfection de mur), construction d'un barrage anti-crue sur le cours du torrent.
Consécutif à la crue de 1978	Digue construite depuis le Serré jusqu'au pont St Antoine (500m).
1980	Couverture (ciment armé) de l'Ardon en aval du pont du couvent, et mise en place des buses.
1983	Renforcement du radier des buses par la mise en place de poutres métalliques profilées en H.
1986	Création d'une plage de dépôt de capacité comprise entre 30 000 m ³ et 40 000 m ³
Aménagements consécutifs à la crue de 1997	Enrochement libre en soutènement de la piste, passage à gué auto-nettoyant
1999	Endiguement et mise en place de seuil à 400m environ en amont du pont du couvent (zone habitée).

4. CLASSIFICATION DE L'ALEA

En domaine torrentiel comme c'est le cas sur tous les cours d'eau de la commune, l'évaluation de l'aléa ne peut pas reposer sur les critères classiques de hauteur d'eau et de vitesse.

On peut cependant les approcher en considérant les débits écoulés par unité de largeur.

Un débit de $1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ suppose nécessairement de dépasser soit le seuil de 1m de hauteur d'eau, soit le seuil de 1 m/s de vitesse (aléa fort à très fort).

De même, un débit de $0.25 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ suppose de dépasser le seuil de 0.5 m de hauteur d'eau ou de 0.5 m/s de vitesse (aléa moyen).

On retiendra les classes suivantes :

- Aléa très fort : lit mineur des cours d'eau et zones de divagation potentielle ;
- Aléa fort : écoulements importants, qui peuvent être accompagnés d'un certain transport de sédiments, voire d'un basculement partiel du lit actif ;
- Aléa moyen : débordements significatifs, avec des vitesses qui peuvent être notables en raison des fortes pentes rencontrées. Le débit unitaire attendu est inférieur à $1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$;
- Aléa faible : zones d'écoulement marginales ; classe relativement rare, le comportement torrentiel ne permettant de l'individualiser que lorsque les débordements ne paraissent pouvoir n'être que ponctuels.

Par ailleurs, dans certains cas, les débordements ne sont possibles que dans des circonstances exceptionnelles. C'est le cas notamment :

- De certains torrents qui paraissent aujourd'hui peu actifs, mais qui ont connu une forte activité passée : il serait donc pessimiste d'annoncer des risques de débordement « certains », mais il serait déraisonnable d'annoncer une absence totale de risques
- De secteurs endigués, où les ouvrages paraissent suffisants, mais où il convient de conserver la mémoire d'un risque résiduel.

Ces secteurs sont cartographiés avec une nuance particulière, correspondant à un aléa « peu probable » : cela permettra de préconiser des mesures de précaution pour d'éventuelles constructions futures.

5.

ANALYSE SECTORIELLE

5.1. LA TINEE.

5.1.1. EN AMONT DE ST-ÉTIENNE-DE-TINEE

De la limite communale avec St-Dalmas jusqu'à l'amont du camping, la Tinée est encaissée et ne pose guère de problèmes.

5.1.2. LA TRAVERSEE DE ST-ÉTIENNE

Au droit du camping, la digue en enrochement récente paraît fiable. Elle est calée pour une crue centennale (3.5 m de hauteur pour 3.1 m d'eau), mais la revanche n'est pas importante en comparaison des perturbations de l'écoulement qu'on peut attendre dans ce coude très marqué (vagues pouvant dépasser d'un mètre le niveau de la digue).

Le niveau relatif de la berge s'abaisse vers l'aval (jusqu'à 2,2 m de hauteur).

Au droit du pont de St-Étienne, le gabarit du pont est suffisant bien que le coude soit très marqué. Une arche secondaire aménagée en rive droite est mal alimentée : un dégagement de l'ouvrage permettrait d'améliorer le fonctionnement du secteur, au débouché de l'Ardon (voir plus loin).

En aval, le lit a été remanié pour l'aménagement du tunnel de secours destiné à assurer l'évacuation des eaux de la Tinée en cas d'obstruction de la vallée par l'éboulement de la Clapière. Cet aménagement apporte un surcroît important de capacité d'évacuation des crues. Néanmoins, le régime torrentiel de la Tinée limite l'effet de cet aménagement vers l'amont, et il ne profite pas aux 100 premiers mètres à l'aval du pont.

A ce niveau, la crue de 1994 est passée plein bord. Depuis, la digue a été rehaussée. En crue centennale, la capacité serait limite (environ 4 m d'eau, soit à peu près la hauteur de la digue). Des débordements ponctuels sont probables : un aléa moyen a été mentionné en conséquence sur la plaine en rive gauche.

5.1.3. EN AVAL DE ST-ÉTIENNE

La route départementale (ou l'ancienne route) fait digue tout le long en rive gauche. La largeur du lit devrait permettre sur la majeure partie du linéaire des écoulements sans débordements. Des érosions de la digue sont toujours possibles, mais il paraît peu probable que l'ensemble de la route soit emporté.

Parmi les points singuliers à signaler :

- Le pont du Bourguet, assez étroit, provoque des risques de contournement en rive gauche ;
- En face du ravin de Roya, quelques bâtiments sont implantés entre la route et la Tinée : l'endiguement existant devrait être suffisant grâce à la grande largeur du lit à

ce niveau ; néanmoins, un risque résiduel a été mentionné, notamment en cas de crue concomitante de la Tinée et du Ravin de Roya.

5.2. LES AFFLUENTS RIVE GAUCHE DE LA TINEE DE L'AMONT VERS L'AVAL.

Ces torrents proviennent du massif cristallin, les terrains rencontrés sont stables et peu érodables. Les crues engendrées par le ruissellement des eaux sur ces vallons ne sont donc que peu chargées en éléments solides provenant du bassin versant.

Par contre ces bassins sont très végétalisés et les pentes que l'on trouve sont très importantes. Ces deux phénomènes participent au risque d'embâcle.

5.2.1. LE RIOU DU CLAÏ

Le Riou récolte les eaux d'un bassin versant de 5.9 Km² composé essentiellement de gneiss ocellés assez peu sensibles à l'action du ruissellement, les eaux de crue de ce torrent sont donc peu chargées en matériaux et les berges du torrent sont stables. Sa pente est d'environ 20% et la section de son lit est de 4 m². Cette section ne permet pas au torrent de contenir un débit exceptionnel évalué à 52 m³/s.

Une vanne est installée en amont de la RD 2205, elle constitue un obstacle à l'écoulement. En cas de crue, les eaux débordent au niveau de cette vanne. Elles emprunteront pour une grande partie le chemin en rive droite où elles atteindront des vitesses importantes. Le chemin est donc soumis à un aléa très fort.

Des débordements sont aussi possibles le long des pentes du versant en rive droite et rive gauche. D'après la topographie du terrain, la rive droite devrait recevoir une quantité d'eau plus importante que la rive gauche. La rive droite sera soumise à un risque fort, la rive gauche à un risque fort le long du torrent puis, lorsqu'on s'éloigne de celui-ci à un risque moyen.



Photo 1 Prise d'eau, ouvrage limitant l'écoulement sur le Riou du Claï.

5.2.2. LE TORRENT DES TENIBRES

Ce torrent dont le bassin versant occupe 6.9 Km² traverse des zones composées de gneiss ocellés qui ne produisent que peu de matériaux sous l'effet du ruissellement. Le torrent se jette dans la Tinée en aval du camping de St-Étienne, en rive gauche de la Tinée. La section de son lit (1.5 m²) est inadaptée pour contenir un débit centennal. Les berges du torrent sont végétalisées et stables.

Dans sa partie habitée, le torrent est busé en deux endroits. Lors de fortes pluies, les risques de débordement au niveau des buses (buses amont et buse sous route) sont importants. Ces débordements affecteront les deux rives du torrent et traverseront la route.

Le passage sous route est busé, impliquant une réduction des débits d'écoulement, une accumulation des eaux et des débordements.

Les berges de rive droite sont plus basses que celles de rive gauche. La rive droite recevra donc, en cas de crue, des quantités d'eau supérieure à la rive gauche.



Photo 2 Torrent des Ténibres, amont de la RD 2205.

5.2.3. LE RABUONS

Ce torrent a un bassin versant de 10.5 Km² constitué par des gneiss œillés. Il est situé dans le périmètre protégé de la Clapière (risque glissement de terrain). Les prescriptions du Plan de prévention du Risque Clapière s'appliqueront donc à ce torrent.



Photo 2 : Vallon de Rabuons, sous la Clapière.

Un risque fort est identifié sur la partie centrale du cône de déjection, un risque moyen sur le reste du cône.

5.2.4. VALLON DE CASCAÏ

Taille de bassin versant : 1.4 Km².

Ce torrent est situé à la limite du périmètre de protection concernant le risque d'éboulement de la Clapière, son bassin versant est de 1.4 Km², il est constitué de gneiss (peu érodable et stable). Le débordement de ce vallon a causé en 1957 des dégâts non négligeables. La quasi-totalité de son lit est endigué, seul le bas de celui-ci peut encore divaguer et ses berges sont stables. Le torrent est perché sur son cône.

Le chemin de rive gauche constituera, en cas de débordement, un axe d'écoulement important induisant de fortes vitesses. Ce chemin abouti à un groupe de maisons aujourd'hui inhabitées qui seront soumises à un aléa fort.

Un aléa résiduel fort a été mentionné en rive gauche, au-dessous du secteur endigué après 1957. Les eaux s'accumuleraient alors dans le lit majeur de la Tinée, le long de la route départementale.

5.2.5. LE VALLON D'ASUEROS

Ce torrent, dont le bassin versant mesure 4 Km² coule sur des gneiss, sa pente est importante et sa capacité est insuffisante pour contenir une centennale. Sa rive droite est totalement endiguée et la rive gauche est endiguée jusqu'à 80 m de la rive de la Tinée.

Lors d'une crue le torrent débordera en rive droite à partir de la fin de digue. Cette rive sera soumise à un aléa fort. Pour la rive gauche, quelques risques de débordement existent, la digue pouvant être insuffisante localement. Les écoulements suivront prioritairement le chemin.

La morphologie du cône de déjection conduit à y mentionner un aléa résiduel malgré l'endiguement.

5.2.6. LE VALLON DU BOURGUET.

Le bassin versant de ce torrent n'est pas très important (3.8 Km² formé de gneiss), mais ce vallon est occupé par de nombreuses habitations. Les berges de ce torrent sont érodables (avec des dépôts à une rupture de pente). Une protection en enrochement a d'ailleurs été récemment placée en rive gauche et le RTM désirerait effectuer des travaux complémentaires.

La section du torrent est bien inférieure à celle nécessaire à l'écoulement d'un débit exceptionnel, des débordements seront observés dès le bas de la cascade.

Le chemin de l'église est placé sur la rive gauche du torrent et le suit sur toute sa longueur. Ce chemin constituera un axe d'écoulement prioritaire en cas de débordement, il est donc soumis à un aléa très fort. Il existe un point bas en haut et à gauche du chemin de l'église. Ce point faible entraînera l'eau vers le versant en contre bas à des vitesses importantes. Un mur devra être construit en cet endroit afin de barrer l'écoulement.

Les rives droite et gauche seront classées en aléa modéré. En effet une grande partie des écoulements empruntera soit le chemin de l'église soit la terrasse le long du torrent en rive gauche.



Photo 3 : Chemin de l'église, rive gauche du torrent du Bourguet



Photo 4 : point de surverse vers le vallon en Contre bas.

5.2.7. DOUANS

Taille de bassin versant : 4.4 Km²

Ce torrent est entièrement encaissé, ses berges sont stables. Aucun risque de débordement n'est à craindre sur les terrains urbanisés ou urbanisables. Le passage sous route n'a pas une capacité suffisante pour passer la charge d'une crue centennale : en cas d'évènement de ce type la RD 2205 sera submergée.

5.2.8. VALLON DE ROBAUL

Taille de bassin versant : 0.75 Km².

Ce torrent de pente importante (supérieure à 10%) est très encaissé et sa hauteur de berge (environ 3 m) permet de passer une crue exceptionnelle. Le lit du torrent est stable. Aucun débordement sur des terrains habitables n'est à craindre.

5.2.9. VALLON DE FOUGERET.

Le vallon du Fougeret est un torrent de pente importante, son bassin versant couvre 1.62 km², son lit mesure 2m de large et ces berges ont une hauteur inférieure à 1.5 m. Cette structure ne permet pas de faire passer les débits centennaux estimés. Pour son passage sous la route, le torrent est équipé d'une buse de 1m sur 1.2m, la largeur du lit est alors réduite de moitié.

Ce torrent a formé au long des années et des crues un cône de déjection de taille importante. De nombreuses habitations sont installées sur ce cône en rive droite du torrent où un mur de 2.5 m de haut a été construit afin de protéger les habitations. Ce mur de rive droite est aujourd'hui endommagé sur sa partie supérieure, la brèche est localisée au niveau des premières habitations rencontrées en rive droite.

En cas de débordement les écoulements emprunteront le chemin goudronné en rive droite. Ce chemin suit la pente du relief et est donc soumis à un aléa très fort. Les habitations situées en contre bas de ce chemin sont soumises à un aléa fort à moyen en fonction des pentes des terrains et de la proximité des habitations.

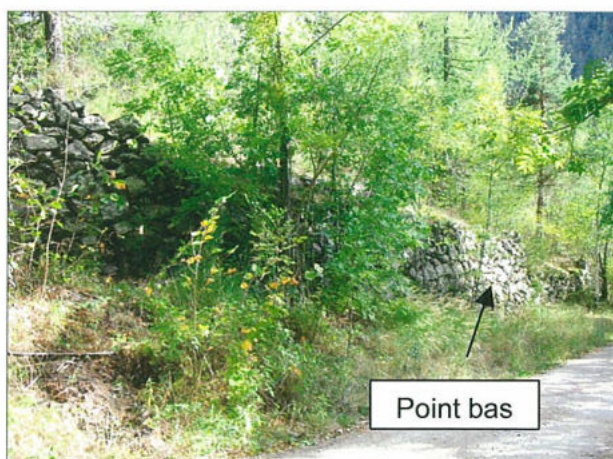


Photo 5 : mur de protection contre les débordements



Photo 6 : limite torrent / RD 2205

5.2.10. TORRENT DE MAYSSENE

Taille de bassin versant : 0.69 Km².

En 2000, une crue de ce torrent avait engendré des dégâts sur la RD 2205. Cependant il n'est ni urbanisé ni urbanisable. Les berges de ce torrent sont très érodables et atteignent une hauteur importante.

5.2.11. TORRENT DE LA BLACHE

Ce torrent a déjà causé de nombreux dégâts (témoignage : « on ne reconnaissait plus les lieux »). Sa capacité est insuffisante pour une crue centennale.

Photo 7 Torrent de la Blache sur la RD 2205.

Photo 8 : dégâts au niveau du torrent de la Blache.

5.3. LES AFFLUENTS DE RIVE DROITE

Ces torrents traversent la couverture sédimentaire, les terrains rencontrés sont très peu stables, très érodables et les risques de glissements de terrain sont importants. Les crues engendrées par le ruissellement des eaux sur ces vallons seront donc très chargées en éléments solides provenant du bassin versant. De gros blocs peuvent ainsi être transportés dans des écoulements boueux.

Ces bassins sont très végétalisés et les pentes que l'on trouve sont très importantes. Ces deux phénomènes participent au risque d'embâcle. Le risque d'éboulement est aujourd'hui réduit grâce aux travaux effectués par le RTM sur les versants (reboisement, murets, barrages anti-crue...).

5.3.1. L'ARDON

Ce torrent possède un bassin versant de grande taille (35 Km²). Son activité a, à maintes reprises, causée de nombreux dégâts.

Ce torrent s'écoule sur des terrains très peu stables. En particulier, le Rechaussenc, son dernier affluent rive gauche, produit des laves torrentielles importantes.

L'Ardon en amont de St-Étienne

L'Ardon est équipé d'une plage de dépôts ayant une capacité maximale de 35 000 m³ de matériaux.

Le torrent a été aménagé en de nombreux endroits. C'est le cas au niveau de la rive gauche à environ 150 m en amont du pont du couvent. Cette rive a été protégée par une digue permettant de passer la crue centennale mais sans revanche très importante. On ne peut alors pas exclure des débordements, dans la mesure où le flanc de la montagne en rive droite est très instable et menace de s'affaisser. Ce secteur est classé en aléa résiduel.

Plus en aval, les berges du torrent sont très érodées et un point de débordement existe au niveau de l'aire de pique-nique en rive droite. Les terrains situés dans la pente en aval de ce point sont soumis à un aléa fort (de l'aire de pique-nique à la fin de la couverture).

La traversée de St-Étienne

Depuis 1979 l'Ardon est busé sur sa partie terminale, entre le pont du couvent et sa confluence avec la Tinée. Les expertises menées récemment (ISL/Cemagref, et Ph. Lefort) ont montré que la capacité du busage était limitée aujourd'hui à environ 100 m³/s, pour un débit centennal évalué à 130 m³/s par Ph. Lefort.

Des principes d'aménagement ont été définis pour assurer le passage d'un événement centennal avec la sécurité requise (aménagement de la plage de dépôt, renforcement du lit et des berges en amont de la couverture, amélioration du dispositif d'entonnement des buses, aménagement d'un chenal de sécurité au-dessus des buses).

Dans l'état actuel des choses, des débordements peuvent se produire à l'entrée des buses, aggravés par des risques d'embâcle.

Les eaux sortiront plutôt par le carrefour en rive droite du début de la couverture. L'aléa sera fort sur le secteur de la couverture, limité en rive droite par l'ancienne digue. Le terrain de sport devant le collège sera touché avec des vitesses sans doute modérées.

D'autre part, les eaux emprunteront la route en rive droite derrière l'ancienne digue et s'engouffreront dans la zone déprimée au pied de la digue.

Une partie modeste des eaux pourra emprunter la petite rue qui se dirige vers le centre du village.

La crue historique de 1878 s'est étendue très largement vers la rive droite : la topographie des lieux ne permettrait pas aujourd'hui une telle extension : celle-ci a été cartographiée pour mémoire.

Risque d'engrèvement au débouché dans la Tinée

Au débouché des buses, il faudrait un engrèvement de 2,5 m du lit de la Tinée par les déjections de l'Ardon pour que l'écoulement dans les buses soit limité.

La pente de la Tinée augmente à l'aval de l'Ardon, ce qui dénote la forte activité de ce torrent (3.1% contre 2.5% en amont).

En crue centennale de la Tinée, la capacité de transport à l'aval (de 120 à 150 000 m³) permet d'absorber les apports de la Tinée amont (de 60 à 100 000 m³) et de l'Ardon (de 40 à 70 000 m³).

Pour une crue de 180 m³/s sur la Tinée à l'aval de l'Ardon, la capacité à une valeur de 30 000 à 50 000 m³. Mais avec une crue de 130 m³/s de l'Ardon, il faudrait que la Tinée amont ne connaisse qu'une crue très modeste, qui n'apporterait d'ailleurs pas beaucoup de sédiments. Un engrèvement du confluent sera alors envisageable, mais il atteindrait difficilement 2,5 m de hauteur. Surtout, il paraît très peu probable d'envisager une crue majeure de l'Ardon sans que la haute Tinée soit elle-même en crue.

Les risques d'engrèvement au confluent paraissent donc très faibles.

5.3.2. L'APILLER

Ce torrent, dont le bassin versant mesure 1.4 Km², coule sur des terrains calcaires et marneux. Il présente d'importantes griffes d'érosion, qui laissent craindre des apports solides importants.

La traversée de la RD39 est busée, avec des bâtiments construits sur la plate-forme. Les risques d'apports solides conduisent à classer ce secteur en aléa fort.

A la sortie de ses gorges, l'Apiller n'a pas une section suffisante pour accueillir un débit centennal. Il déborde au niveau de son dernier passage sous route (en contre bas de la D2205). Ces débordements concernent les deux rives du torrent. Les terrains touchés ne sont aujourd'hui pas urbanisés et entrent pour la plupart dans le périmètre de risque Clapière.

En empruntant la route, des débordements diffus (aléa classé faible) peuvent atteindre la prairie en rive droite du cône.

5.3.3. L'AURON

Le ravin d'Auron est un torrent de taille assez importante (14 km², 75 m³/s), qui draine la station de sports d'hiver d'Auron.

Il traverse des formations géologiques diverses, avec notamment des affleurements triasiques médiocres dans sa partie aval (cf. le Chafaïc).

Ce torrent reste une énigme :

- D'une part, il ne présente aucun signe actuel d'activité : ses versants sont bien boisés, son lit totalement fixé par un boisement devenu d'ailleurs excessif, et nous ne disposons d'aucun témoignage de crue significative depuis 100 ans ;
- Mais d'autre part, le lit sur le cône de déjection présente des formes qui semble traduire une activité passée importante, avec sans doute des laves torrentielles (gros

blocs disséminés dans une matrice très fine, présence de bourrelets latéraux, ...). L'importance de la digue construite sans doute à la fin du 19^{ème} ou au début du 20^{ème} siècle (digue de pierres maçonnées avec des épis en gabion) prouve également que le torrent a connu une activité importante à une date assez récente.

On ne peut donc pas exclure qu'à la faveur d'une crue exceptionnelle, accompagnée de glissements sur les versants de la partie inférieure de la vallée, le torrent connaisse un brutal regain d'activité.

Dans ces conditions, un aléa résiduel a été cartographié sur le cône de déjection.

En parallèle, un entretien du lit (dégagement de la végétation) permettrait de limiter la brutalité d'une éventuelle crue chargée.

5.3.4. LE TORRENT DE CHAFAÏC

Le Chafaïc est un petit torrent de taille moyenne (0.7 km²), très actif, avec un bassin versant présentant d'importantes griffes d'érosion dans les formations médiocres du trias.

La présence de nombreux murs de protection (en bon état, 1.5m) et les témoignages montrent un risque important.

Des témoignages permettent de mettre en évidence un débordement important du torrent il y a environ une centaine d'années. Le préau de l'ancienne école qui se trouvait en rive gauche du torrent aurait été emporté lors de cet événement.



Photo 9 : Berge du Chafaïc, rive gauche, en face de l'ancienne école

5.3.5. LA ROYA

Il s'agit d'un bassin versant important (51 km², 143 m³/s), traversant des formations géologiques sédimentaires très diversifiées, dont certaines de médiocre qualité.

Cependant, le torrent présente une activité limitée, avec des versants très boisés sur toute la partie aval.

Le torrent est actif sur son cône de déjection.

La centrale électrique en rive gauche semble hors d'atteinte.

6. ELEMENTS POUR L'ELABORATION DU REGLEMENT

Sur la base des analyses techniques exposées plus haut, on peut esquisser des propositions pour l'élaboration du règlement du PPR.

6.1. ZONES D'ALEA TRES FORT

Elles seront à l'évidence inconstructibles. Seuls pourront être envisagés des aménagements légers, « périssables » (promenade, aménagements légers de loisir, ...).

6.2. ZONES D'ALEA FORT

6.2.1. CAS GENERAL

Le principe général sera l'inconstructibilité.

Peu de bâtiments existants sont concernés par cette classe : les aménagements du bâti devront tendre à réduire le risque, en limitant les ouvertures à moins d'un mètre du sol côté amont et côté torrent.

6.2.2. CAS PARTICULIER DE L'ARDON

Le secteur du collège est classé en zone d'aléa moyen afin de permettre la construction d'infrastructures qui par leurs présences et leurs effets sur les écoulements amélioreraient la sécurité du collège.

L'aménagement d'un gymnase, souhaité par la commune, pourrait être accepté dans la mesure où cette construction, correctement menée, permettra de réduire le risque existant sur le collège.

Cependant, ce classement ne saurait réduire la nécessité d'un aménagement du busage.

Cette zone est classée en aléa et risque modéré sous condition de l'exécution des travaux.

Tableau récapitulatif des travaux à réaliser et ordres de priorités.

Priorité 0	Préparation d'un plan d'alerte Amélioration de la gestion des flottants : entretien du cours d'eau
Priorité 1	Amélioration de l'entonnement Confortement de protection des berges en amont des buses, Modification des pertuis de la plage de dépôt
Priorité 2	Aménagement d'un chenal de décharge au-dessus des buses, Augmentation de la plage de dépôt
Priorité 3	Amélioration des conditions d'écoulement dans les buses Augmentation de la capacité de la plage de dépôt,
Priorité 4	Organisation des gros blocs en petits seuils pour éviter une remise en mouvement, Mise en place d'appareils de mesure pluviométrique et hydrométrique

6.3. ZONES D'ALEA MOYEN

6.3.1. SUR LA TINEE

Le calage des bâtiments devra être au minimum à 1 m au-dessus du Terrain Naturel (TN). Lorsque la route départementale fait digue, un calage au niveau de cette route permettrait une meilleure sécurité (le calage par rapport au TN étant toujours ambigu sur des rivières torrentielles).

6.3.2. SUR LES TORRENTS AFFLUENTS

Les principes de protection devront être adaptés à la réalité du fonctionnement torrentiel :

- Interdire toute ouverture côté amont et côté torrent à moins de 1 m (voire 1,5 m) au-dessus du TN
- Imposer un calage des ouvertures côté aval à 0.5 m au-dessus du TN
- Imposer des dispositions de construction permettant une résistance du bâtiment à d'éventuels débordements : résistance à une poussée statique de 2m d'eau, par exemple
- Imposer que la largeur cumulée des bâtiments comptée le long des courbes de niveau du cône de déjection ne dépasse pas le tiers de la largeur totale du cône
- Interdire tout aménagement en sous-sol
- Prescrire des mesures strictes d'ancrage des cuves de mazout et autres.

6.4. ZONES D'ALEA FAIBLE

Les principes resteront les mêmes que précédemment, avec des hauteurs de référence minorées de 0.5 m.

6.5. ZONES D'ALEA RESIDUEL

Les secteurs soumis à un aléa résiduel fort ou moyen feront l'objet des mêmes prescriptions que les zones d'aléa moyen.

6.6. EVALUATION DE L'ALEA ET REQUALIFICATION DE L'ALEA EN RISQUE.

L'aléa est le résultat du croisement de la fréquence et de l'intensité du phénomène.

FREQUENCE	INTENSITE	ALEA
« normale » (Q=100)	Faible	Faible
	Moyenne	Moyen
	Forte	Fort
	Très forte	Très fort
fréquence résiduelle	Faible	Faible
	Moyenne	Moyen
	Forte	Moyen
	Très forte	Fort

En ce qui concerne le risque, il sera classé en trois zones :

- Une zone de risque majeur (RM) qui correspond à l'aléa très fort, lui-même correspondant à la zone de grand écoulement de la Tinée ou de ses affluents. Cette zone sera représentée en rouge foncé sur la carte de risques et correspond au rouge de la carte d'aléa.
- Une zone de risque fort (R) qui correspond à l'aléa fort. Cette zone sera représentée en rouge clair sur la carte des risques et correspond au jaune de la carte d'aléa.
- Une zone de risque modéré (B) qui correspond aux aléas modéré et faible. Cette zone sera représentée en bleu sur la carte des risques et correspond au bleu foncé et au bleu clair de la carte d'aléas.

FREQUENCE	Aléa	Risque	Représentation cartographique
« normale » (Q=100)	Faible	Modéré	Zone bleu
	Moyen	Modéré	Zone bleu
	Fort	Fort	Zone rouge clair
	Très fort	Très fort	Zone rouge foncé
fréquence résiduelle	Faible	Modéré	Zone bleu
	Moyen	Modéré	Zone bleu
	Fort	Fort	Zone rouge clair

ANNEXE 1 – CARTES DE ZONAGE DE L'ALEA ET DU RISQUE