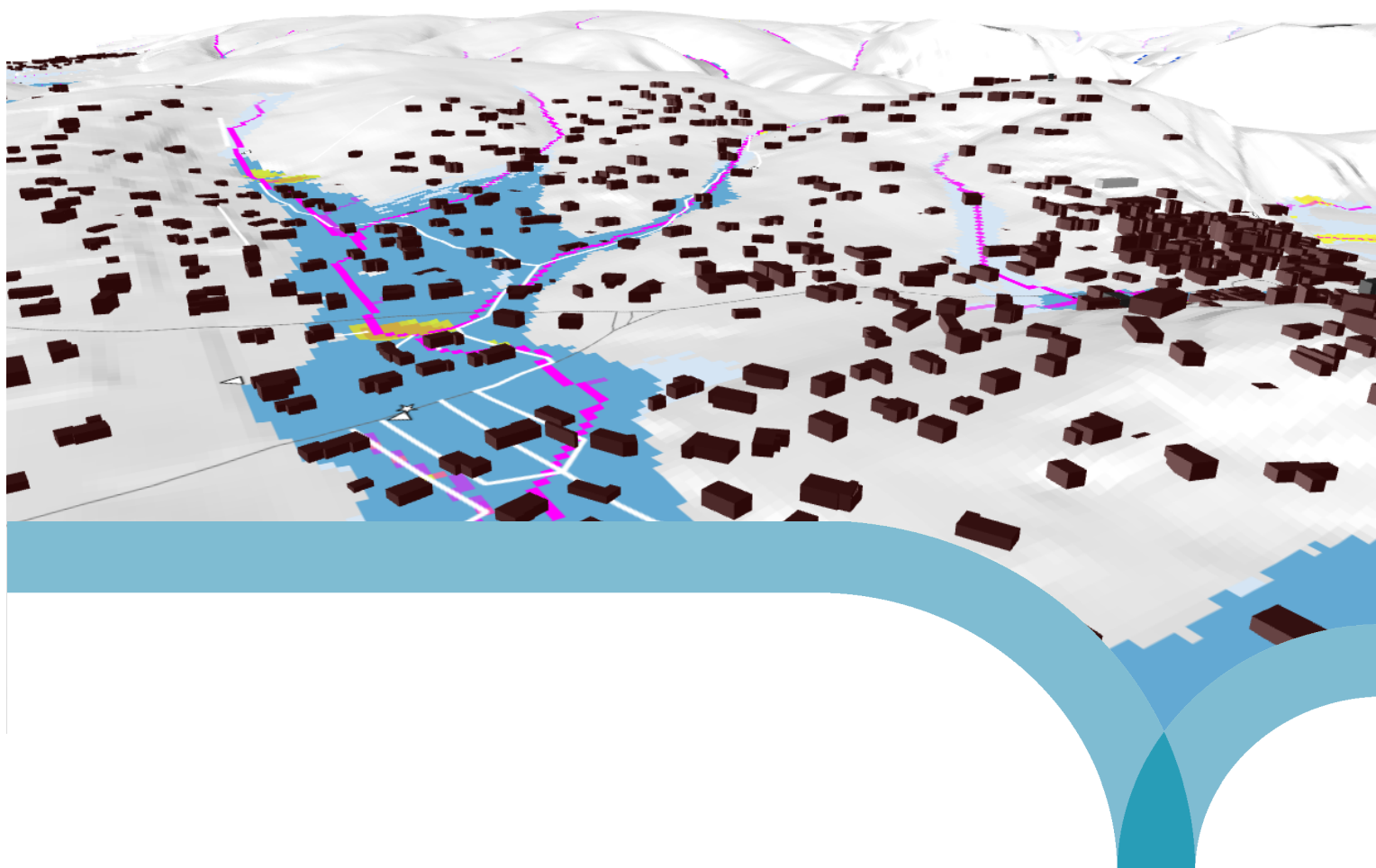


Ruissellement dans l'arc méditerranéen

Territoire test - Sainte-Anastasie



Ruissellement dans l'arc méditerranéen

Territoire test – Sainte-Anastasie

date : août 2017

auteur : Direction Territoriale Méditerranée

responsable de l'étude et rédacteur du rapport : Christophe Moulin

relecteurs : Bertrand Vedovati (Cerema), Anne Chanal (Cerema), Ghislaine Verrhiest (DREAL PACA), Fabienne Carmignani (DREAL PACA)

résumé de l'étude :

Les DREAL PACA et Occitanie ont commandé une étude globale sur le ruissellement, à la suite des événements d'octobre 2015 dans les Alpes Maritimes.

4 cas tests ont été retenus pour expérimenter la méthode développée, dont la commune de Sainte-Anastasie dans le Gard.

Le présent rapport comporte un état des lieux de la problématique de ruissellement, ainsi que des propositions.

zone géographique : Départements de la façade Méditerranéenne

nombre de pages : 21

n° d'affaire : C16TE0206

maître d'ouvrage : DREAL Paca (G. Verrhiest) et DREAL Occitanie (C. Dollé)

SOMMAIRE

1 RÉSUMÉ.....	5
2 ÉTAT DES LIEUX.....	5
2.1 Description générale de la commune.....	5
2.2 Compétences.....	6
2.3 Historique des inondations et du ruissellement.....	6
2.4 Prise en compte actuelle du risque.....	8
2.5 Compréhension des phénomènes.....	10
2.5.1 Connaissances existantes.....	10
2.5.2 Cartographie des phénomènes.....	10
3 PLAN D’ACTIONS.....	12
3.1 Plan brut d’actions.....	12
3.1.1 Identification des dommages.....	12
3.1.2 Recensement des solutions ayant fait leurs preuves.....	12
3.1.3 Actions potentielles.....	12
3.2 Plan opérationnel d’actions.....	14
3.2.1 Ventilation des actions par outils.....	14
3.2.1.1 Schéma directeur d’assainissement pluvial et zonage d’assainissement pluvial.....	14
3.2.1.2 Plan local d’urbanisme.....	15
3.2.1.3 Plan communal de sauvegarde.....	16
3.2.1.4 Plan de prévention des risques.....	17
3.2.1.5 Actions diverses.....	17
3.2.1.6 DICRIM et plan de communication.....	17
3.2.1.7 Spatialisation des actions.....	18
3.3 Synthèse.....	18
3.4 Suivre le plan dans la durée.....	20
4 BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES.....	20

1 Résumé

La commune de Sainte Anastasie, durement touchée par un événement pluvieux en octobre 2014, a été choisie pour être l'un des 4 territoires tests de l'étude globale sur le ruissellement dans l'arc méditerranéen, commandée par la DREAL Paca et la DREAL Occitanie.

L'un des attendus de l'étude est une méthode pour permettre l'élaboration d'un plan d'action communal. Le présent rapport présente la déclinaison sur Sainte Anastasie de la méthode et présente une vision technique, qui devra être confrontée à la vision des élus et gestionnaires.

Il convient de noter que l'étude est orientée vers le sujet du ruissellement qui est en quelque sorte « isolé » de celui de l'inondation par débordement de cours d'eau. Dans la suite du document, il va de soi que certaines actions, comme la communication ou le PCS doivent être aussi liées au phénomène d'inondation par débordement de cours d'eau. De même, les mesures « classiques » comme la mise en place d'une réserve communale de sécurité civile pour la gestion de crise, ne sont pas rappelées systématiquement dans les actions à mettre en œuvre mais font bien partie d'une démarche globale, que ce soit pour la gestion de crise ou pour la prévention.

2 État des lieux

2.1 Description générale de la commune

La commune de Sainte-Anastasie est localisée entre Nîmes et Alès sur une surface d'environ 43 km². La partie sud de la commune est formée par un plateau entaillé d'ouest en est par le Gardon ; la partie nord est constituée par une plaine à dominante agricole. La commune se situe à des altitudes comprises entre 37 m au niveau du Gardon et 204 m sommet du plateau.

Sainte-Anastasie est une commune rurale (vignes sur les coteaux au sud et céréales sur les replats) et de plus en plus résidentielle du fait de sa proximité avec Nîmes (à 30 minutes au sud en voiture) : sa population a doublé en 30 ans pour atteindre aujourd'hui 1672 habitants en 2013.

La quasi-totalité de la population communale réside dans les hameaux de Russan et Aubarne. Celui-ci présente un centre ancien dense (maisons de village, rues étroites) et des constructions plus récentes en périphérie dotées de parcelles plus vastes et de maisons individuelles localisées notamment sur les coteaux.

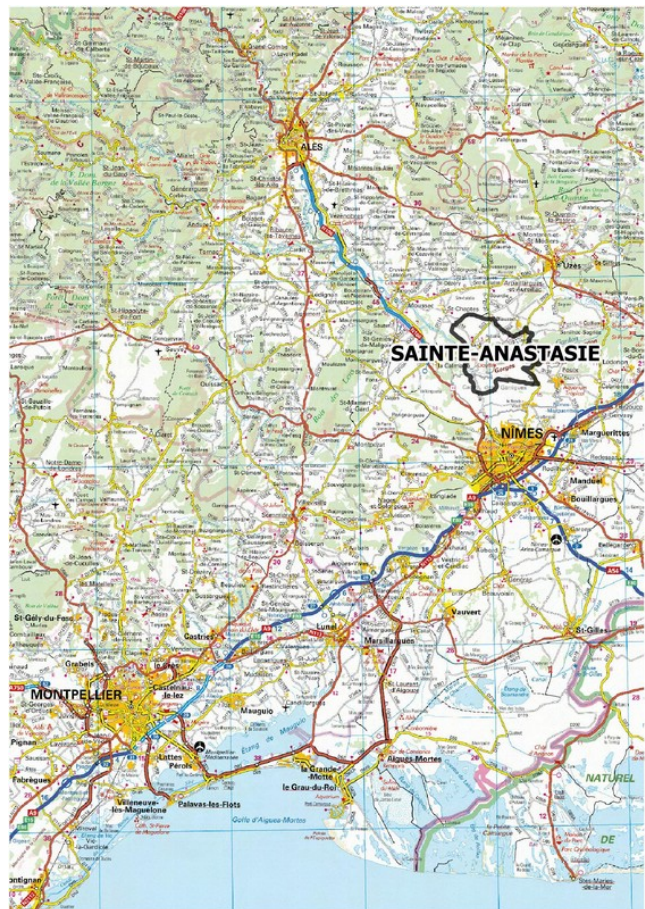


Illustration 1: Situation de la commune de Sainte-Anastasie (IGN SCAN 250)

Le réseau hydrographique susceptible d'impacter directement les enjeux communaux (par débordement) sont liés à la présence du Gardon au sud qui draine tout le plateau (et au-delà) et dans une moindre mesure par le Bourdic qui draine la plaine agricole au nord.

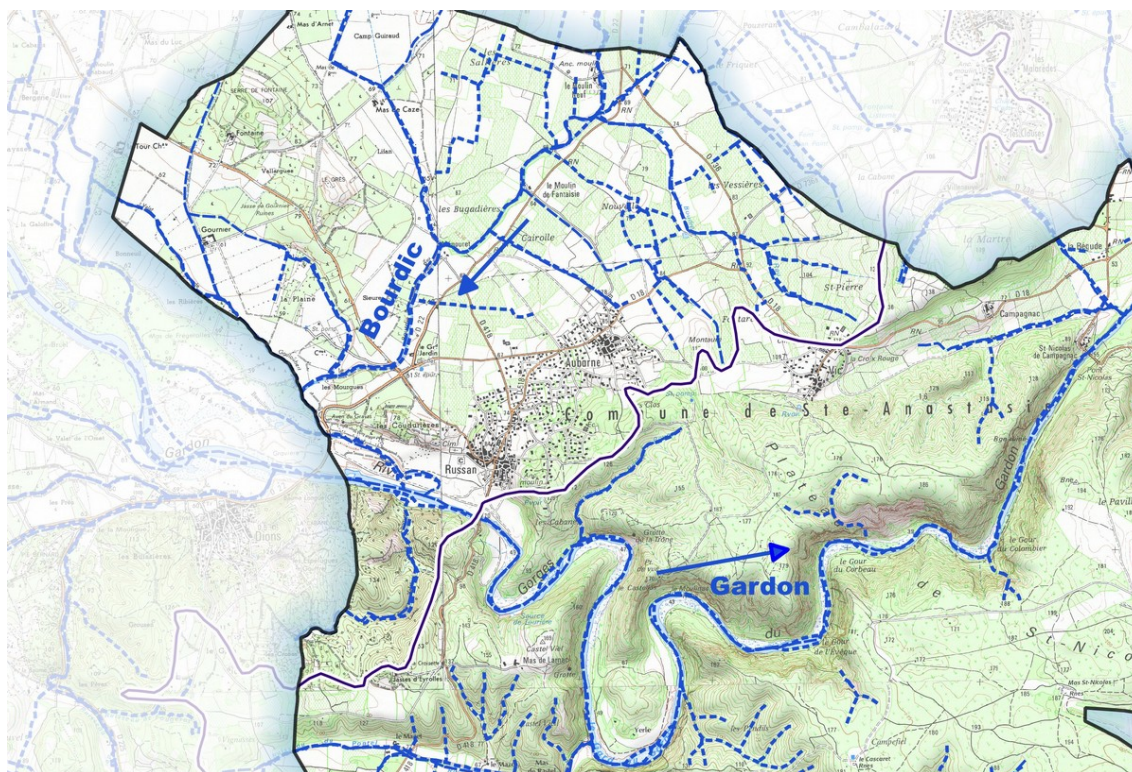


Illustration 2: Réseau hydrographique principal (BD Carthage et BD Topo de l'IGN)

2.2 Compétences

La commune est membre de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole qui regroupe 39 communes autour de Nîmes (dépassant 200 000 habitants).

La communauté d'agglomération dispose notamment des compétences suivantes :

- aménagement de l'espace communautaire, dont participation au Schéma de Cohérence Territoriale (ScoT) ;
- création ou aménagement et entretien de voirie ;
- assainissement collectif et non collectif, dont gestion des eaux pluviales urbaines pour les zones urbanisées ou à urbaniser.

L'agglomération prendra obligatoirement la compétence GEMAPI à partir du 1^{er} janvier 2018.

2.3 Historique des inondations et du ruissellement

Depuis 1988, 9 arrêtés de catastrophes naturelles par des inondations par ruissellement et coulées de boue sont recensés pour la commune de Sainte Anastasie, le dernier datant du 4 novembre 2014. Les travaux de remise en état des voiries pour ce dernier évènement ont été évalués par la DDTM à 370 000 € HT (NB : d'autres arrêtés ont été pris sur la même période pour des inondations par débordement du Gardon).

La DDTM a commandé à Hydratec un rapport sur l'évènement du 10 octobre 2014 sur l'ensemble des 40 communes du bassin versant du Gardon.

Le bureau d'étude a rencontré la commune de Sainte-Anastasie et a réalisé une visite de terrain. Un système d'information géographique a été constitué, comportant : les photos géoréférencées,

les axes de ruissellements, l'emprise des inondations, les laisses de crue et les principaux dommages.

Personne rencontrée	Jean Christophe BOUQUET – Adjoint au maire
Date de la visite	Vendredi 24 Octobre 09h00
Documents récupérés	Photos prises après l'épisode pluvieux
Description de l'évènement	Un épisode pluvieux intense observé le 10/10/2014 entre 3h et 11h du matin, provoquant d'importants ruissellements (jusqu'à 2 jours après l'épisode) et le débordement des cours d'eau sur la commune
Débordements de cours d'eau et ruissellements	Entre 370 et 450 mm de précipitations observées sur la commune en quelques heures. Les sols étant déjà saturés, de nombreux et importants ruissellements ont été observés sur l'ensemble de la commune. Les bassins d'orage ont rapidement été surchargés et certains ont débordés sur les habitations environnantes. Le Gardon n'a pas débordé au-delà des abords immédiats du pont, cependant le Bourdic est sorti brutalement de son lit et sa décrue a duré plusieurs jours.
Principaux dommages	Un linéaire important de voirie endommagée De nombreux fossés à curer Des parcelles agricoles fortement touchées De nombreuses habitations sinistrées sur l'ensemble de la commune. Les dégâts matériels constatés lors cet épisode sont plus importants que ceux constatés lors de la crue de 2002.

Tableau 1: Extrait du rapport Hydratec 01628902 de février 2015 concernant Sainte-Anastasie

Un second rapport apporte des compléments sur la commune de Sainte-Anastasie. 4 talwegs ont été identifiés, recueillant des bassins versants de moins de 0,3 km² chacun. Le diagnostic conclut :

« La commune ne dispose pas de réseau pluvial, y compris en aval de certains bassins de rétention. Les quelques canalisations et fossés existants ont une capacité insuffisante pour reprendre les écoulements d'un évènement de l'intensité de celui du 10 octobre 2014. Les bassins de rétentions sont également insuffisants puisqu'ils ont débordé.

Les eaux pluviales ruissellent donc sur le terrain. Elles sont au départ canalisées par les voiries, notamment du fait des murs de clôture qui les bordent, puis tendent à rejoindre les talwegs naturels.

Les ruissellements observés lors de l'évènement du 10 octobre 2014 qui ont provoqué le plus de dégâts sont logiquement ceux des talwegs naturels. Certains murs barrant ces talwegs ont cédés, inondant des habitations par des effets de vague. Les habitations les plus touchées sont également celles situées dans l'axe des talwegs naturels. »



Illustration 3: Exemple d'un talweg peu marqué, longeant un mur d'habitation



Illustration 4: Le talweg a ici renversé la clôture qui a été totalement reconstruite

2.4 Prise en compte actuelle du risque

Le DDRM du Gard mentionne dès 2013 le risque lié au ruissellement pluvial, sans préciser les phénomènes concernés, ni les communes touchées.

La commune se situe au nord du territoire à risque important de Nîmes, et n'est couverte par aucune stratégie locale de gestion des risques d'inondation. Il n'y a pas non plus de PAPI, un PAPI « Nîmes cadereaux » ayant été labellisé mais ne concernant que les cadereaux en zone urbaine de Nîmes ; un PAPI « des Gardons » s'est achevé en 2016.

Le PPRI de Sainte-Anastasie a été approuvé le 16 septembre 2016. Bien qu'il traite surtout les crues par débordement, des zones de ruissellement pluvial (situées dans le bassin versant du Bourdic) ont été délimitées dans la carte d'aléa, sans que ces zones ne concernent des enjeux communaux. Ces zones ne sont pas reportées dans le plan de zonage réglementaire.

Il n'y a actuellement pas de Plan Local d'Urbanisme à Sainte-Anastasie (il est en cours d'élaboration). La commune est intégrée au SCOT Sud Gard en cours mis en révision le 23 mai 2013. Les principes affichés dans « l'état initial de l'environnement » sont les suivants :

« Les principes liés à l'aléa de ruissellement pluvial sont les suivants :

a. Dans les secteurs aujourd'hui urbanisés (indépendamment des zonages des documents d'urbanisme):

- en l'absence de quantification et qualification de l'aléa, il convient d'imposer des mesures de calage des nouveaux planchers créés au minimum au terrain naturel + 80 cm

- si des études, dans le cadre du schéma de zonage pluvial venaient à qualifier l'aléa (aléa fort supérieur à 50 cm de hauteur d'eau, aléa modéré inférieur à 50 cm), il convient d'appliquer les mêmes principes que pour le débordement de cours d'eau.

b. Dans les secteurs encore non urbanisés :

- L'extension de l'urbanisation dans des secteurs peu ou pas urbanisés soumis au ruissellement n'est possible que dans la mesure où des aménagements permettent de mettre hors d'eau les terrains concernés pour une pluie de période de retour centennale.

- L'extension de l'urbanisation est ainsi subordonnée à la réalisation d'une étude spécifique démontrant la possibilité de mettre hors d'eau les terrains et à la réalisation préalable des aménagements nécessaires. »

Ces principes devront être intégrés dans le PLU en cours d'élaboration.

Il convient de noter que l'État a rédigé en 2012 une doctrine départementale pour la prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme. Cette doctrine, toujours d'actualité, indique que tout risque d'inondation sur un bassin versant de plus de 1 km² renvoie à une notion de crue par débordement (devant être traitée dans un PPR). Dans les bassins de moins de 1 km², on peut parler de ruissellement et les collectivités doivent au minimum le prendre en compte dans l'urbanisme. Elles peuvent également réaliser des travaux pour le réduire.

Il apparaît ainsi que le ruissellement n'est actuellement pas pris en compte par la commune. Cependant elle montre une réelle motivation à mettre en place des actions : souhait d'intégrer le ruissellement dans le plan local d'urbanisme en cours, prise en compte dans tous les travaux en cours (surtout de voirie), réalisation en régie du PCS par des élus ayant vécu l'évènement de 2014.

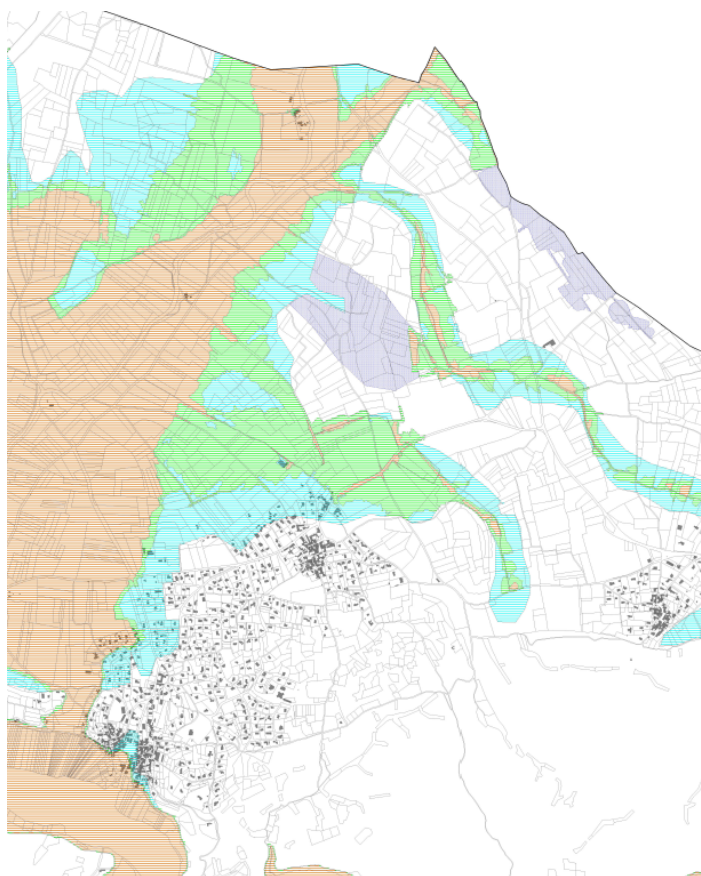


Illustration 5: Aléas de référence du PPRI de Sainte-Anastasie – Les zones bleutées indiquent des zones de ruissellement

2.5 Compréhension des phénomènes

2.5.1 Connaissances existantes

- Études existantes

Outres les études évoquées précédemment sur l'évènement d'octobre 2014, un diagnostic du « réseau pluvial » a été réalisé par Hydratec pour le compte de Nîmes Métropole. Il conclut à l'insuffisance des bassins de rétention, y compris pour des périodes de retour faible, et propose quelques voies d'amélioration (notamment équipement de puits de fond pour les bassins, mise en place de réseaux pour récupérer les débits de fuite, augmentation de la capacité des réseaux).

- Pratiques locales

Actuellement un certain nombre d'initiatives ont été relevées :

- l'installation de grilles fusibles chez des particuliers impactés ;
- un appel des personnes les plus vulnérables lorsque des pluies importantes sont annoncées ;
- le renforcement des chaussées dès lors que des travaux de rénovation sont engagés.



Illustration 6: Exemple de mesure mise en place par un particulier : des volets peuvent pivoter pour laisser passer les eaux

2.5.2 Cartographie des phénomènes

- Carte de diagnostic à partir des données nationales et des données relevées après l'évènement d'octobre 2014

Des cartes Exzeco à la résolution de 5 m, comportant le réseau hydrographique et les dégâts relevés ont été réalisées (cf. Illustration 7 et Illustration 8). Elles peuvent faire office de cartographie informative.

Pour information, la méthode Exzeco utilise un relevé topographique (MNT = modèle numérique de terrain avec des altitudes tous les 5 m en x et en y), et calcule pour chaque point la superficie de bassin collecté. En « bruitant » ce MNT, c'est-à-dire en ajoutant aléatoirement 0 ou 0,20 m à chaque point du MNT de base, on réitère l'opération. Ce bruitage est réalisé 5000 fois. On obtient ainsi un ensemble de points (qui constituent une surface) affectés d'une superficie maximale de bassin versant collecté. Lorsqu'un point collecte plus de 0,1 km², son altitude de base est

augmentée de 0,20 m et l'ensemble des d'opérations présentées précédemment est réitérée en utilisant 0,40 m au lieu de 0,20 m. L'algorithme est répété tous les 20 cm jusqu'à 1 m.

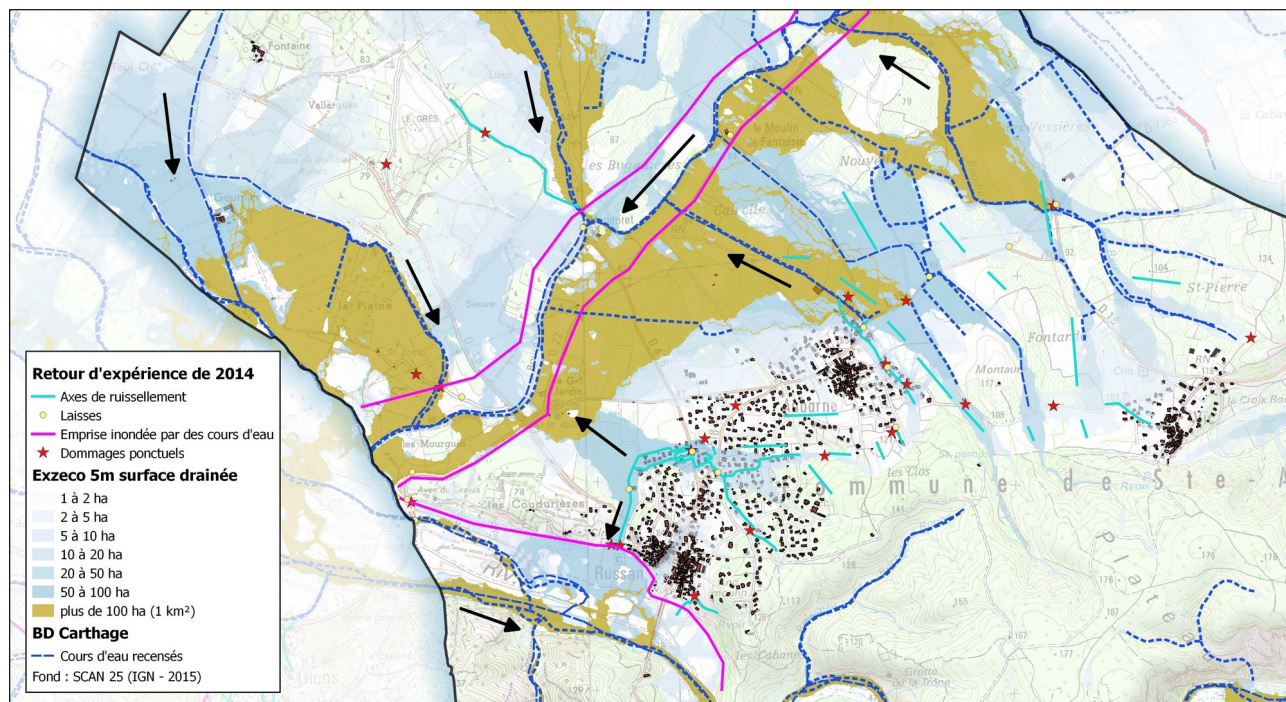


Illustration 7: Carte Exzeco 5m générale, comportant les dégâts relevés en 2014

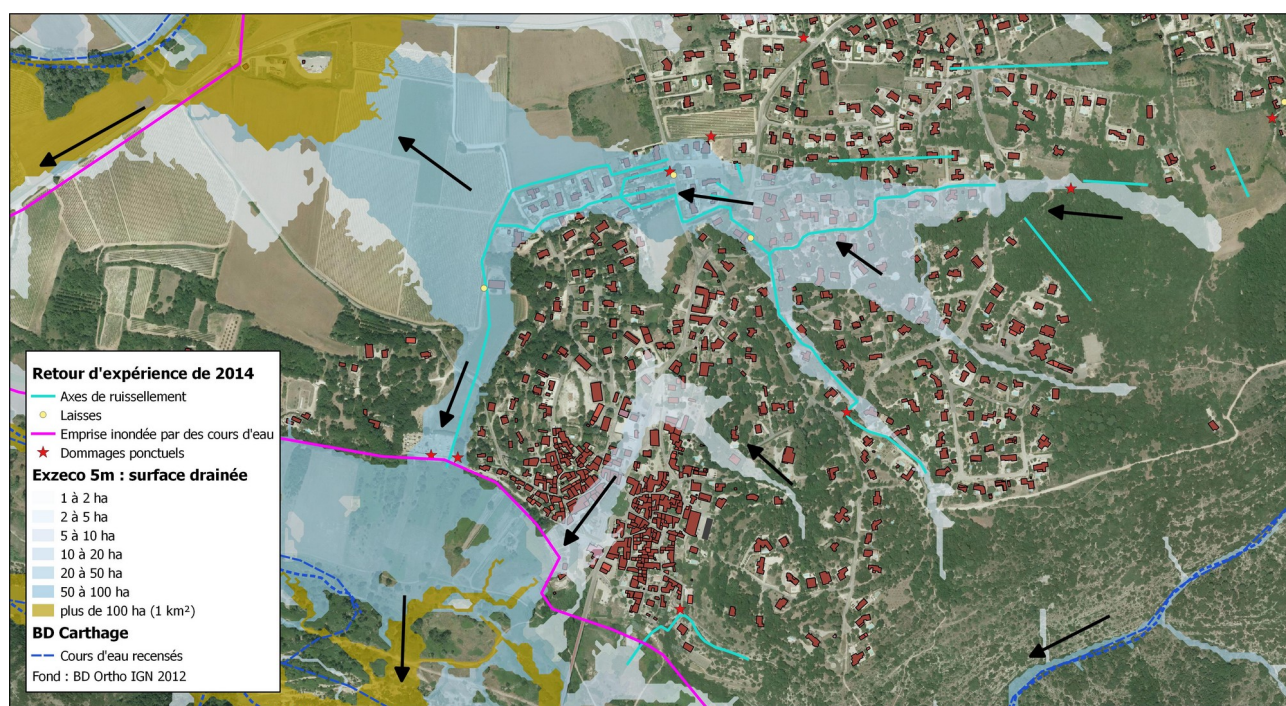


Illustration 8: Carte Exzeco 5m zoomée sur Russan

Les emprises montrent des zones basses topographiques susceptibles d'être inondées. Il ne s'agit toutefois pas d'une modélisation hydraulique / hydrologique et on ne peut parler de zone inondable au sens habituel du terme.

À quelques exceptions près qu'il faudra expliquer, la méthode montre une assez bonne adéquation avec les dégâts relevés par Hydratec après les événements d'octobre 2014.

- Résultats produits par d'autres méthodes (modélisation de l'aléa, SIG, hydrogéomorphologie...)

Pas d'autres données disponibles à Sainte-Anastasia à notre connaissance.

3 Plan d'actions

3.1 Plan brut d'actions

3.1.1 Identification des dommages

L'évènement de 2014 a mis en évidence que certains secteurs sont à risque pour les personnes ; il s'agit en général du croisement des talwegs avec les voiries, ou des maisons trop proches des axes de ces talwegs.

3.1.2 Recensement des solutions ayant fait leurs preuves

Il serait intéressant de recueillir les éventuelles propositions des services et élus, de la chambre d'agriculture pour les zones agricoles, de l'ONF-RTM pour les zones forestières. A Sainte-Anastasie les zones agricoles et forestières ne jouent pas un rôle très important pour les principaux secteurs identifiés comme sensibles.

3.1.3 Actions potentielles

Les actions potentielles identifiées pour la commune de Sainte-Anastasie sont les suivantes. Les acteurs concernés sont précisés dans le tableau de synthèse au paragraphe 3.3.

Objectif	Action
Zones de production	
Favoriser l'infiltration	Interdire l'imperméabilisation des surfaces extérieures Limiter éventuellement les emprises au sol
Retenir l'eau	Définir un volume d'eau à retenir à la parcelle ainsi qu'un débit de fuite Établir un diagnostic des zones amont pour examiner l'opportunité de mettre en place des dispositifs de rétention des eaux ou de ralentissement des écoulements (fait) Planifier éventuellement les ouvrages qui seraient nécessaires pour la rétention Favoriser des boisements dans les zones amont
Connaître	Établir des documents de communication pour les habitants Rédiger des articles dans le bulletin communal, tenir des réunions d'information
Zones de transfert	
Permettre le passage de l'eau	Identifier les zones de circulation de l'eau sur les espaces publics (routes notamment) Identifier les passages dans les propriétés privées Recenser les points névralgiques, identifier les obstacles Prévoir un recul par rapport aux talwegs Mener une campagne d'information sur l'entretien des fossés et talwegs Interdire les murs pleins, généraliser les murs / clôtures avec parties basses ajourées ou fusibles Recenser les points à inspecter avant un événement pluvieux important annoncé
Se prémunir de l'action mécanique des eaux	Profiter des réhabilitations de voiries pour utiliser des structures de chaussée plus résistantes à l'érosion Fonder efficacement les constructions nouvelles Protéger les berges « à enjeu » le cas échéant
Connaître et éviter le danger	Établir une campagne d'information sur ce type de zone, les comportements à adopter, les pratiques à mettre en œuvre chez soi Identifier les habitants concernés par ce type de zone, mettre en place un système de vigilance (se préparer, être attentif) et d'alerte (mettre en œuvre des consignes) dédié Fermer préventivement les passages dangereux ; prévoir si possible des dispositifs ancrés et solides
Zones d'accumulation	
Se prémunir de l'eau	Interdire la construction dans les zones d'accumulation d'eau Rénover en utilisant des matériaux adaptés à l'eau Mettre en place des batardeaux dans les secteurs pertinents via une opération d'ensemble Remonter des seuils d'entrée de propriété dans les cas où cela peut jouer un rôle Identifier les bâtiments publics, les équipements publics dans les zones d'accumulation pour établir des diagnostics visant à réduire la vulnérabilité Identifier si des cas de délocalisation potentielle sont présents sur le territoire Adopter des pratiques agricoles adaptées au caractère inondable le cas échéant
Connaître et éviter le danger	Organiser une campagne d'information Mettre en place un système de vigilance et d'alerte

Pour lister ces actions il a été tenu compte du contexte spécifique de Sainte-Anastasia. Ainsi des actions potentielles n'ont pas été retenues :

- la désimperméabilisation des espaces urbanisés n'est pas pertinente, car il n'y a pas de grandes zones de production (comme des friches industrielles),
- les pratiques culturelles sont a priori peu concernées, puisque les zones amont des secteurs à problèmes ne sont pas cultivées,
- il n'y a pas a priori de zones humides à l'amont et donc pas de nécessité de les préserver,
- il n'y a *a priori* qu'une seule maison qui soit dans une situation telle qu'il faille envisager son acquisition,
- le ralentissement des eaux nécessite des investigations spécifiques qu'il sera probablement

difficile de mener pour la commune de Sainte Anastasie,

- les réseaux utiles aux bâtiments (énergie, télécommunications) ne semblent pas spécialement affectés, aucune démarche n'est proposée sur ce point,
- la protection par endiguement n'est probablement pas une option intéressante, car elle ne concernerait que les secteurs aval, touchés par une hauteur d'eau faible mais sur de grandes surfaces.

3.2 Plan opérationnel d'actions

La liste des actions potentielles connue, il reste à mettre en place un plan d'actions opérationnel au niveau de la commune.

Cela passe par des actions propres à la commune, mais également par des actions portées par la collectivité compétente en matière de voirie, d'eaux pluviales et de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, la communauté d'agglomération Nîmes Métropole.

Prévenir le risque lié au ruissellement passe notamment par la mise en place de 3 outils :

- la planification de l'assainissement pluvial au travers du schéma et du zonage,
- la planification de l'urbanisme dans le plan local d'urbanisme,
- la planification de la gestion de crise au travers du plan communal de sauvegarde.

La planification est nécessaire avant la mise en place d'action concrètes sur le terrain. En effet, des travaux réalisés sans réflexion préalable risquent d'être au mieux inefficaces, voire contre-productifs.

Au-delà de ces documents des actions peuvent être mise en place : diagnostics de la vulnérabilité d'enjeux exposés, travaux de réduction de la vulnérabilité, travaux sur la voirie, plan de communication et de concertation pour associer la population.

3.2.1 Ventilation des actions par outils

3.2.1.1 Schéma directeur d'assainissement pluvial et zonage d'assainissement pluvial

De nombreux ouvrages ont été construits dans un passé relativement récent (bassins) mais des dysfonctionnements ont été constatés lors de l'évènement d'octobre 2014 (par exemple exutoire de bassin ne fonctionnant pas, occasionnant un débordement sur une zone de lotissement).

Par ailleurs, la commune n'a pas la vision du fonctionnement de son système d'assainissement : pour quelle pluie dysfonctionne-t-il ? Où ? Les débordements sur les voiries ne sont aujourd'hui pas organisés mais subis.

Un schéma directeur comporte normalement les éléments suivants :

- un diagnostic du réseau actuel et de ses dysfonctionnements,
- le zonage d'assainissement pluvial,
- un programme pluriannuel de travaux.

Un schéma global serait nécessaire ici pour :

- réaliser un zonage de l'assainissement pluvial, et déterminer ainsi par zone les objectifs de rétention à la parcelle,

- examiner au niveau des zones amont l'opportunité de mettre en place des dispositifs de rétention des eaux ou de ralentissement des écoulements,
- identifier les zones de circulation de l'eau sur les espaces publics (routes notamment),
- identifier les passages dans les propriétés privées,
- recenser les points névralgiques, identifier les obstacles,
- planifier éventuellement les ouvrages qui seraient nécessaires pour la rétention,
- protéger les berges « à enjeu » le cas échéant,
- planifier sur les années à venir la réalisation des travaux nécessaires, intégrant les délais nécessaires pour autoriser tous les ouvrages au titre du code de l'environnement.

La communauté d'agglomération Nîmes Métropole ayant la compétence assainissement, c'est elle qui devrait être en charge de ces aspects. La partie concernant l'organisation des débordements sur l'espace public semble relever de la compétence voirie, exercée également, et de la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations), que la communauté d'agglomération Nîmes Métropole devra obligatoirement exercer à partir du 1^{er} janvier 2018.

D'après la commune, le contexte actuel est difficile dans la mesure où aucun des schémas (assainissement, eau potable, eaux pluviales) n'a encore été réalisé à Sainte Anastasie. Le schéma d'assainissement pluvial apparaît comme incontournable pour mettre en œuvre les principales mesures, notamment pour réduire la vulnérabilité de l'existant. Ainsi un échange entre commune et communauté d'agglomération semble indispensable.

3.2.1.2 Plan local d'urbanisme

Un plan local d'urbanisme est en cours de réalisation à Sainte Anastasie. Étant donné le contexte de risques liés au ruissellement, des mesures devraient être prises dans le PLU. Ces mesures ne peuvent répondre à toutes les problématiques : par exemple un PLU ne peut imposer une mise hors d'eau, ce que le PPR peut faire. Il peut néanmoins intervenir sur de nombreux éléments.

Ainsi, pour « *Interdire la construction dans les zones d'accumulation d'eau* », il peut définir des « secteurs où [...] l'existence de risques naturels [...] justifient que soient interdites les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols. » (R151-31).

Pour « *Interdire l'imperméabilisation des surfaces extérieures* », il peut imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées, en fixant les conditions pour limiter l'imperméabilisation des sols (art L151-22 et R151-49 du CU).

Pour « *Définir un volume d'eau à retenir à la parcelle ainsi qu'un débit de fuite* », il « peut délimiter les zones mentionnées à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales concernant l'assainissement et les eaux pluviales. » (L151-24).

Pour « *Limiter éventuellement les emprises au sol* », il peut imposer des règles maximales d'emprise au sol : « Afin d'assurer l'intégration urbaine, paysagère et environnementale des constructions, [...], le règlement peut notamment prévoir des règles maximales d'emprise au sol et de hauteur des constructions. [...] » (R151-39).

Pour « *Prévoir un recul par rapport aux talwegs* », « [...] Les règles prévues par le présent article peuvent être exprimées par rapport aux voies et emprises publiques, aux limites séparatives et aux autres constructions sur une même propriété ainsi qu'en fonction des objectifs de continuité visuelle, urbaine et paysagère attendus. » (R151-39) ;

Pour « *Interdire les murs pleins, généraliser les murs / clôtures avec parties basses ajourées ou fusibles* » il peut imposer pour les clôtures des caractéristiques permettant de préserver ou remettre en état les continuités écologiques ou de faciliter l'écoulement des eaux. » (R151-43).

Enfin, il est possible, pour favoriser les boisements, d'inscrire des espaces boisés classés au PLU, afin de conserver les boisements, ou même les créer.

L'arsenal législatif existe, mais se pose la question des valeurs ou positions à adopter, qui ne relèvent pas du bureau d'étude en charge du PLU.

Ainsi, un seuil peut être défini pour l'interdiction dans les zones d'accumulation. Dans la mesure où de la réserve foncière existe à Sainte Anastasie, il peut être proposé d'interdire la construction sur tous les terrains atteints potentiellement par le ruissellement (utilisation des données d'octobre 2014 et de la cartographie Exzeco).

Pour l'interdiction d'imperméabilisation, il peut être pris le complément de l'emprise au sol : s'il est permis 30 % d'emprise au sol, conserver 70 % de la surface comme « non imperméabilisable ».

Le volume d'eau à retenir par parcelle et le débit de fuite associé devrait être défini par le zonage pluvial. À défaut (si par exemple le PLU est élaboré plus rapidement que le zonage pluvial), les valeurs départementales usuelles peuvent être utilisées :

Volume = 100 l/m² de surface imperméabilisée ;

Débit de fuite = 7 l/s/ha ou 25,2 m³/h/ha de surface imperméabilisée.

Par analogie au cas des lotissements, les valeurs de surface imperméabilisées à prendre en compte sont :

Superficie	Surface considérée comme imperméabilisée
Moins de 200 m ²	Surface totale
De 200 à 600 m ² inclus	50 % de la surface avec minimum de 200 m ²
De 600 à 1000 m ² inclus	40 % de la surface avec minimum de 300 m ²
Plus de 1000 m ²	30 % de la surface avec minimum de 400 m ²

Le recul par rapport à l'axe des talwegs peut être de 10 m compte tenu de la taille réduite des bassins versants.

Enfin, il n'y a pas de modèle de clôture idéal pour les inondations. Nous préconisons des clôtures dont les parties basses sont soit ajourées par grandes parties, soit fusibles (grillage pivotant tel que sur l'illustration 6). Des retours d'expérience récents (Var en 2014, Alpes Maritimes en 2015) tendent à invalider le modèle des grillages fixes pour remplacer des murs pleins, dans la mesure où l'eau chargée en débris végétaux les colmatent puis les plient.

3.2.1.3 Plan communal de sauvegarde

Le plan communal de sauvegarde est actuellement réalisé en régie par la commune. Des actions peuvent être prévues dans ce cadre :

- recenser les points à inspecter avant chaque événement pluvieux important annoncé (voir si cela est pertinent pour Sainte Anastasie) : nettoyer les entrées de buses, vérifier le bon fonctionnement des ouvrages (cadres, fuite des bassins ...),
- prévoir de prévenir prioritairement les habitants à proximité des zones de transferts (talwegs), puis tous les habitants potentiellement concernés (zones d'accumulation) ; pour cela un système de vigilance (se préparer, être attentif) et d'alerte (mettre en œuvre des consignes) dédié adapté à la commune devrait être étudié (appels automatiques, SMS ...),
- prévoir de fermer préventivement les passages dangereux ; pour cela, soigneusement les identifier et prévoir si possible des dispositifs ancrés et solides pour les fermer ainsi que les moyens humains nécessaires.

3.2.1.4 Plan de prévention des risques

La prescription d'un PPR ruissellement ou l'intégration dans le PPR inondation existant de mesures dédiées à la prévention des ruissellements relève de l'État. Dans le Gard, la politique de réalisation des PPR ne prévoit pas de cartographier les cours d'eau et talwegs drainant moins de 1 km², ces zones étant particulièrement difficiles à cartographier, et des travaux d'aménagement susceptibles de les modifier radicalement.

3.2.1.5 Actions diverses

Au-delà des travaux réalisables pour réduire les phénomènes, il subsistera des zones potentiellement à risque (matériel et humain). Ainsi un autre volet peut consister à réduire la vulnérabilité des enjeux et les actions suivantes pourraient être engagées :

- établir un diagnostic de vulnérabilité pour les équipements publics en zone inondable : cela concerne a priori un seul établissement, le foyer communal ; le diagnostic vise à évaluer les risques, proposer des travaux de réduction de la vulnérabilité si pertinents, et proposer une organisation adaptée (par exemple mettre à l'abri du matériel lorsqu'une vigilance orange et annoncée),
- établir un diagnostic plus général : il peut être pertinent d'identifier si des maisons peuvent être touchées par des phénomènes récurrents de manière à y prévoir des travaux de réduction de la vulnérabilité tels que la pose de batardeaux, ou le relèvement de seuils (portail, garage...) ; ces travaux peuvent être financés par le fonds spécial de prévention des risques si un PPR est réalisé ;
- planifier l'aménagement et les voiries : profiter des réhabilitations de voiries pour utiliser des structures de chaussée plus résistantes à l'érosion ;
- identifier les cas critiques : si des maisons d'habitations sont exposées à des phénomènes dont on ne peut se prémunir à un coût acceptable, des délocalisations peuvent être envisagées.

Étant donné la stratégie départementale de réalisation des PPR, certaines règles peuvent être proposées lors de la délivrance des permis, à titre de recommandations :

- prévoir des mesures touchant au code de la construction (mise hors d'eau des planchers, fondations prévues pour résister à des affouillements...) ;
- prévoir éventuellement des mesures spécifiques sur les espaces agricoles.

3.2.1.6 DICRIM et plan de communication

La concertation et la communication sont des aspects essentiels pour partager un projet avec la population. Le sujet de la prévention des risques de ruissellement touche la population de près et engage des sommes potentiellement importantes. Un bouquet de mesures devrait être prévu, en réalisant au préalable le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), sur lequel la commune pourra alors s'appuyer ; dans l'idéal ces mesures sont :

- réunions publiques d'information,
- articles dans le bulletin municipal ou sur le site internet de la commune,
- exposition à la mairie,
- interventions dans les écoles,
- informations ciblées (par secteur, par courrier)

Les sujets à aborder sont nombreux :

– expliquer le rôle des zones de production : pourquoi imperméabiliser chez soi aggrave les phénomènes ?

- expliquer le danger des zones de transfert : lorsque les pluies sont trop importantes, des débordements ont lieu sur les voies de circulation : ces voies ne doivent pas être empruntées car dangereuses dès quelques dizaines de centimètres, même avec un 4 × 4. Il vaut mieux ne pas circuler dans des conditions telles que celles de 2014 ;
- expliquer les précautions à prendre lorsqu'on habite à côté d'un talweg ;
- expliquer les mesures prises par la commune : travaux d'assainissement, travaux sur l'existant, gestion de crise (essai d'automates d'appel)...

3.2.1.7 Spatialisation des actions

Les différents types d'action à mener font apparaître la nécessité de connaître certains types de zones :

- talwegs : une cartographie des talwegs, desquels un recul doit être observé pour toute construction, doit être réalisée ; elle sera réalisée ici à partir de la méthode Exzeco 5 m ;
- zones potentiellement inondables : la méthode Exzeco fait là aussi apparaître des emprises sur lesquelles des précautions devront être prises : mises hors d'eau forfaitaires, limitation des emprises bâties.

Pour la gestion de crise, il est utile de connaître :

- les points de danger pour la circulation (croisement talwegs / voirie) qui sont des points à contrôler / fermer ;
- les habitations ayant subi des dégâts importants en 2014 ;
- des zones d'alertes : proximité des axes d'écoulement en priorité 1, zones potentiellement touchées en priorité 2 et le reste de la commune en priorité 3.

3.3 Synthèse

Objectif	Déclinaison	Acteurs	Priorité pour la commune
Réaliser un schéma d'assainissement pluvial	• réaliser un zonage de l'assainissement pluvial, et déterminer ainsi par zone les objectifs de rétention à la parcelle, • examiner au niveau des zones amont l'opportunité de mettre en place des dispositifs de rétention des eaux ou de ralentissement des écoulements, • identifier les zones de circulation de l'eau sur les espaces publics (routes notamment), • identifier les passages dans les propriétés privées, • recenser les points névralgiques, identifier les obstacles, • planifier éventuellement les ouvrages qui seraient nécessaires pour la rétention, • protéger les berges « à enjeu » le cas échéant, • planifier sur les années à venir la réalisation des travaux nécessaires, intégrant les délais nécessaires pour autoriser tous les ouvrages au titre du code de l'environnement.	• Nîmes Métropole (maîtrise d'ouvrage) • commune (connaissance, participation aux choix) • bureau d'étude (étude technique)	• Priorité 1 : l'action sera portée par Nîmes Métropole ; la commune peut demander sa réalisation dès que possible ; la plus-value est une plus-value de long terme et un préalable à des travaux (priorité 2)
Intégrer le ruissellement dans le plan local d'urbanisme en cours de	• délimiter les zones d'accumulation d'eau (d'après les événements passés et d'après l'étude Hydratec), et y interdire les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols,	• commune (maîtrise d'ouvrage) • bureau d'étude (réalisation du PLU) • DDTM (appui)	• Priorité 1 : la commune peut transmettre le présent rapport au bureau d'étude en charge du

Objectif	Déclinaison	Acteurs	Priorité pour la commune
réalisation	• définir une part minimale de surfaces non imperméabilisées par parcelle, pour limiter les nouveaux apports d'eau, • limiter les emprises au sol des constructions pour permettre les écoulements et limiter les apports, • inscrire un recul forfaitaire de 10 m par rapport aux talwegs pour toutes les constructions, • n'autoriser que des clôtures perméables, dont la partie basse est ajourée ou fusible, • inscrire les espaces boisés à l'amont des zones urbanisées comme classé	technique sur intégration risque dans PLU)	PLU pour en intégrer les mesures proposées.
Intégrer le ruissellement dans le plan communal de sauvegarde en cours de réalisation	Actions à prévoir : • recenser les points à inspecter avant chaque événement pluvieux important annoncé (voir si cela est pertinent pour Sainte Anastasie) : nettoyer les entrées de buses, vérifier le bon fonctionnement des ouvrages (cadres, fuite des bassins ...), • prévoir de prévenir prioritairement les habitants à proximité des zones de transferts (talwegs), puis tous les habitants potentiellement concernés (zones d'accumulation) ; pour cela un système de vigilance (se préparer, être attentif) et d'alerte (mettre en œuvre des consignes) dédié adapté à la commune devrait être étudié (appels automatiques, SMS ...), • prévoir de fermer préventivement les passages dangereux ; pour cela, soigneusement les identifier et prévoir si possible des dispositifs ancrés et solides pour les fermer.	• commune (réalisation) • population (association)	• Priorité 1 pour la réalisation du PCS en régie : la sécurité des personnes est la priorité ; • Priorité 2 pour la mise en place de systèmes automatisés et de dispositifs de fermeture des passages dangereux
Agir sur la vulnérabilité	Actions pouvant être envisagées : • établir un diagnostic de vulnérabilité pour les équipements publics en zone inondable : cela concerne a priori un seul établissement, la salle polyvalente ; le diagnostic vise à évaluer les risques, proposer des travaux de réduction de la vulnérabilité si pertinents, et proposer une organisation adaptée (par exemple mettre à l'abri du matériel, mettre en place des batardeaux lorsqu'une vigilance orange et annoncée), • établir un diagnostic plus général : il peut être pertinent d'identifier si des maisons peuvent être touchées par des phénomènes récurrents de manière à y prévoir des travaux de réduction de la vulnérabilité tels que la pose de batardeaux, ou le relèvement de seuils (portail, garage...) ; ces travaux peuvent être financés par le fonds spécial de prévention des risques si un PPR est réalisé ; • planifier l'aménagement et les voiries : profiter des réhabilitations de voiries pour utiliser des structures de chaussée plus résistantes à l'érosion ; • étudier la faisabilité d'acquérir l'habitation identifiée comme particulièrement exposée.	• Commune (maîtrise d'ouvrage) • DDTM (appui, gestion FPRNM) • Bureaux d'étude (réalisation de diagnostics) • Nîmes Métropole (réhabilitation de voiries)	• Priorité 2 : diagnostics divers, aménagements de voiries, délocalisation ; ces actions nécessitent un budget, et se mènent sur le moyen voire le long terme
Plan de communication	• réunions publiques d'information, • articles dans le bulletin municipal ou sur le site internet de la commune, • exposition à la mairie, • interventions dans les écoles, • informations ciblées (par secteur, par courrier).	Commune (maîtrise d'ouvrage, réalisation du DICRIM, réalisation pour partie) Autres acteurs ?	• Priorité 1 pour la tenue de réunion d'information et pour un article dans le bulletin municipal ; • Priorité 2 pour la

Objectif	Déclinaison	Acteurs	Priorité pour la commune
			réalisation d'informations spécifiques (expo...) nécessitant budget et temps

3.4 Suivre le plan dans la durée

Afin d'intervenir dans la durée de manière efficace, un comité de pilotage pourrait être mis en place, à réunir une ou deux fois par an pour :

- présenter l'état d'avancement des différentes démarches (schéma et zonage pluvial, PLU, PCS, éventuellement PPR, opérations ciblées) ;
- coordonner les démarches ;
- informer le conseil municipal, puis les habitants ;
- identifier les points de blocage éventuels et proposer des solutions.

4 Bibliographie et références

[1] Hydratec, « Étude de ruissellement sur la commune de Sainte Anastasie – Rapport de phase 1 : diagnostic du réseau pluvial existant », 016 37099, nov. 2015.

[2] « Plan d'Action et de Prévention des Inondations Nîmes Cadereaux ».

[3] DDTM du Gard, « Plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) – Bassin versant aval du gardon – Commune de Sainte Anastasie ». 16-sept-2016.

[4] Hydratec, « Retour d'expérience de l'évènement du 10 octobre 2014 sur les communes du bassin versant aval du Gardon », 016 28902, février 2015.

[5] Hydratec, « Retour d'expérience de l'évènement du 10 octobre 2014 sur les communes du bassin versant aval du Gardon – Compléments sur la commune de Sainte- Anastasie », 016 28902, mai 2015.

[6] L. Chabot et B. Panafieu, Réunion en mairie de Sainte Anastasie, 07-avr-2017.

[7] « Site internet PRIM.NET ».

[8] SMAGE des Gardons, « Stratégie locale de gestion du risque inondation Gardon – TRI Alès 2016-2021 – Bassin versant des Gardons ». oct-2016.

[9] M. Chaptal, C. Rivet, et C. Tardy, « SCOT Sud Gard – État initial de l'environnement »,

Agence d'Urbanisme région nîmoise et alésienne, avril 2016.

[10] DDTM du Gard, « Guide technique pour l'élaboration des dossiers loi sur l'eau – rejet d'eaux pluviales Rubrique 2.1.5.0 du code de l'environnement ». sept-2014.