

### **PHASE 3 :**

## **Etude d'identification des zones inondables par approche hydrogéomorphologique**

Date	17/02/2017
Réalisation	Laurent MATHIEU
Secteur	Commune d'Eguilles
Modification	V2



**Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales et étude d'inondabilité**

Commune d'Eguilles

Phase 3

Création - Modifications

Indice	Auteur(s)			Vérificateur(s)			Approbateur(s)		
	Nom	Visa	Date	Nom	Visa	Date	Nom	Visa	Date
V1	MATHIEU	x	06/10/2016	SONNET	x	10/10/2016			
V2	MATHIEU	x	13/02/2017	SONNET	x	17/02/2017			

Historique des modifications

Indice	Date	Paragraphes modifiés / Objet
V2	13/02/2017	Intégration d'une note méthodologique sur la cartographie hydrogéomorphologique (§ 2) avec iconographie associée.

Diffusion

Destinataire(s)	Nb
Commune d'Eguilles	1

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LA CARTOGRAPHIE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE .....</b>	<b>4</b>
2.1	PRINCIPES GÉNÉRAUX .....	4
2.2	ÉLABORATION DE LA CARTOGRAPHIE SUR LA COMMUNE D'EGUILLES .....	5
<b>3</b>	<b>LA TYPOLOGIE DES ZONES INONDABLES .....</b>	<b>7</b>
3.1	DEMARCHE .....	7
3.2	DISCRIMINATION DES DIFFÉRENTES ZONES .....	7
<b>4</b>	<b>PRESCRIPTION RECOMMANDÉES POUR L'AMÉNAGEMENT .....</b>	<b>9</b>
4.1	TRAITEMENT DES ZONES DÉJÀ OUVERTES À L'URBANISATION NOUVELLES ZONES À URBANISER .....	9
4.2	TRAITEMENT DES ZONES AGRICOLES .....	10
4.3	TRAITEMENT DES ZONES NATURELLES .....	10

## 1 PREAMBULE

Le phénomène inondation dépend essentiellement de 3 paramètres principaux : la nature et l'intensité des précipitations, la morphologie du relief (qui dicte les pentes) ainsi que la nature géologique du substratum qui influence les conditions d'écoulement superficielles et souterraines (absorption / imperméabilité du sous-sol).

De par sa configuration physique, à l'exception de la Touloubre qui constitue le seul cours d'eau pérenne de taille majeure susceptible de connaître des inondations par débordement fluvial, le territoire communal est essentiellement soumis à des inondations associées à du ruissellement. Elles affectent le plus souvent des petits bassins versants de taille modeste (quelques km<sup>2</sup>) avec des vallons secs ; parfois sans cours d'eau marqués, ou drainés par des petits vallats au fonctionnement intermittent plus ou moins encaissés en fonction de la nature du substrat géologique (ruisseaux ou ravins).

## 2 LA CARTOGRAPHIE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

### 2.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

La méthode hydrogéomorphologique est une approche naturaliste qui correspond à une analyse géomorphologique détaillée adaptée aux formes alluviales et à la morphodynamique des cours d'eau en fonction du contexte bioclimatique local.

Pour les milieux Méditerranéens concernés par cette étude, elle a été détaillée dans un guide méthodologique de référence publiée en 2007 par la DIREN PACA qui fixe le cadre de sa mise en œuvre au niveau régional.



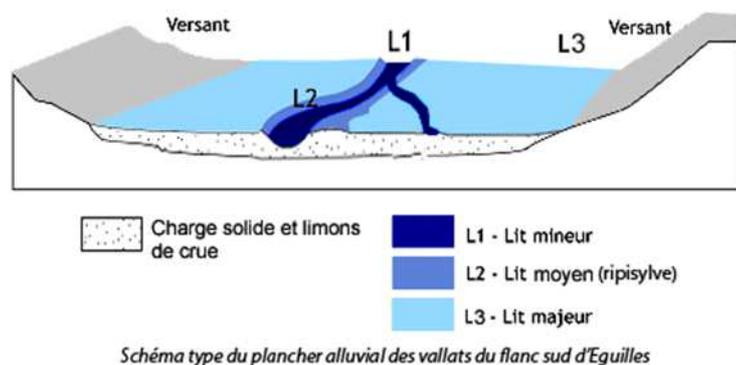
Elle est basée sur l'identification des unités spatiales homogènes modelées par les crues au sein de la plaine alluviale à partir de deux critères :

- La morphologie : reconnaissance des talus, des ruptures de pente... de toutes les structures topographiques,
- La sédimentologie : analyse de la granulométrie, de la nature, de la couleur des formations superficielles (étude des coupes naturelles dans le terrain).

Sur le principe, la cartographie identifie les unités hydrogéomorphologiques actives (lit mineur, moyen, majeur...annexes fluviales) qui couvrent toutes les gammes de crues (fréquentes, rares, exceptionnelles) susceptibles d'inonder tout ou partie des plaines alluviales en fonction de la nature et de l'intensité des événements hydrologiques.

Cette analyse restitue le fonctionnement “ naturel ” des écoulements des zones de production des coteaux et plateaux qui dominent les reliefs jusqu’aux piedmonts et basses plaines limoneuses qui drainent les bas-fonds.

Dans le détail, leur importance et leur représentation est étroitement liée au contexte morphodynamique local. Sur des petits cours d’eau de taille modeste à écoulement intermittent comme les Vallats d’Eguilles qui peuvent avoir des variations brusques de débits lors des épisodes pluvio-orageux de fort intensité ; elle fait apparaître un lit mineur qui constitue l’axe d’écoulement principal et un lit majeur qui correspond à leur plaine d’épandage lorsque le débit de plein-bord est atteint dans le chenal de transit (cf. schéma ci-dessous).



Hormis, la ripisylve bordière du chenal des vallats, le lit moyen n’apparaît réellement que dans la vallée de la Touloubre organisme fluvial qui présente une plaine alluviale plus large associée à la taille plus importante de son bassin versant.

## 2.2 ELABORATION DE LA CARTOGRAPHIE SUR LA COMMUNE D’EGUILLES

Conformément aux principes du guide méthodologique la mise en œuvre de l’analyse hydrogéomorphologique et la cartographie qui en découle a été réalisée en 3 phases :

### 1. Synthèse des études existantes :

Dans le cas présent nous avons analysé les éléments de deux études existantes contenant de la cartographie hydrogéomorphologique réalisée sur le territoire de la commune :

- Etude du bassin versant du Vallat des Marseillais et du Varladet (IPSEAU -1996, réalisée pour le SABA et la DDAF-13),
- Atlas des Zones inondable des Bouches du Rhône – cartographie de la Touloubre (IPSEAU – 2004, réalisé pour la DIREN PACA) ;

Sur le bassin versant de la Touloubre, la cartographie de l’AZI (validée) a été intégrée en tant que tel dans notre étude. Concernant les vallats affluents de l’Arc qui drainent le flanc Sud de la commune, les limites ont été reprises et complétées en incluant tous les affluents depuis leur source.

On notera également que les limites des crues de septembre 1993 qui constitue un des évènements hydrologiques de référence

sur la commune (issues de l'étude 1996) ont été intégrées dans notre document.

## 2. Photo-interprétation :

La cartographie hydrogéomorphologique présentée a été réalisée à partir de photo-interprétation des photographies aériennes issues de la mission Aerial de 2004 (échelle 1/20.000e) fournies par la commune. Sur le haut de certains talwegs actuellement très végétalisés et peu accessibles ainsi que dans des zones urbanisées de manière relativement récentes où la topographie initiale a été perturbée par les aménagements (à l'image de la ZAC de la Jalassière) elle a été complétée par comparaison diachronique avec une mission IGN de 1949.



## 3. Expertise de terrain :

Ce travail d'analyse a été complété par deux missions de terrain réalisées en juin et juillet 2016 pour appréhender certains détails notamment de la topographie des vallons secs très végétalisés non visibles sur les photos. Dans ce cadre une attention particulière a été portée sur le secteur de la ZAC de la Jalassière où les cheminements hydrauliques naturels associés à la zone inondable hydrogéomorphologique ont été modifiés et remaniés par les divers aménagements hydrauliques (rétention et réseau pluvial) et morpho-topographiques (déblais/remblais).



*Ancien pont sur le Vallat de Courtassy au niveau des Plantiers (route de Rognes)*

Le résultat final est la production d'une carte hydrogéomorphologique qui identifie l'intégralité des zones potentiellement inondables du territoire communal pour la problématique débordement et ruissellement pour l'ensemble des organismes hydrographiques (cours d'eau pérennes, vallats à écoulement intermittents et vallons secs). Un extrait de ce document est présenté page suivante :



Vue 3D de la cartographie hydrogéomorphologique du piedmont sud de la commune d'Eguilles (L.Mathieu DH&E-2016)

### 3 LA TYPOLOGIE DES ZONES INONDABLES

#### 3.1 DEMARCHE

Compte tenu des pentes, notamment sur le flanc sud de la commune au pied de la côte du village, ces organismes hydrographiques peuvent être assez réactifs lors des fortes pluies, affectant tout ou partie de l'emprise de la zone inondable hydro géomorphologique (*préalablement définie*) avec des dynamiques différentes (hauteur et vitesse des écoulements) directement liées à la topographie et la morphologie du terrain.

- ⇒ C'est pourquoi, après avoir réalisé la carte hydro géomorphologique il était important dans un second temps de discriminer les zones inondables en fonction de la nature et de l'intensité des phénomènes susceptibles de se produire sur le terrain qui déterminent un niveau d'aléa (exposition au phénomène).

L'analyse a été réalisée fonction de critères topographiques (différentiels d'altitude entre la limite externe de la courbe enveloppe hydro géomorphologique et les points les plus bas) morphologiques (présence de talwegs plus ou moins prononcé, de talus séparant différents plans). Elle a été réalisée par photo-interprétation et utilisation d'un Modèle Numérique de Terrain à grand échelle, puis complétée par des visites de site permettant de valider ces informations et d'apporter des précisions hydrodynamiques sur les cours d'eau concernés (zones d'érosion et transport de charge solide, d'accumulation et de sédimentation...).

#### 3.2 DISCRIMINATION DES DIFFERENTES ZONES

La carte qui en découle indexée sur l'information hydro géomorphologique fait apparaître successivement :

- **Les axes de ruissellement :** 

Associés aux zones de production situées sur les reliefs (butes, collines, plateaux) ; ils traduisent la localisation des principaux points d'apport des ruissellements (entrants) vers les zones inondables. Il s'agit le plus souvent de l'axe de dépressions ou talwegs amont plus ou moins prononcés.

- **Les zones de concentration et de grand écoulement :** 

Gravitairement les écoulements se concentrent vers les points les plus bas du terrain suivant la pente naturelle et le phénomène s'accompagne d'une accélération des dynamiques (vitesse, hauteur, transport solide...). Quand les talwegs sont bien encaissés, notamment à l'amont, leur emprise est relativement réduite ; plus à l'aval sur la partie base du piedmont quand les pentes diminuent fortement et que lit mineur est peu profond elle augmente sensiblement, car dès que le débit de plein bord est atteint dans le chenal principal, les débordements avec les débits les plus forts s'effectuent dans les zones les plus basses du plancher alluvial.

⇒ dans ces zones de grand écoulement (et de mobilité) les vitesses sont importantes ( $> 1$  m/s) avec des hauteurs d'eau généralement significatives ( $> 0,5$  m), elles peuvent être qualifiées en aléa fort.

- **Les zones d'accumulation :** 

En zone naturelle ou agricole, les zones d'accumulation correspondent à des secteurs de confluences avec mélange des flux qui engendrent localement des surcotes ou à l'impact d'ouvrages anthropiques faisant obstacle à l'écoulement (trame urbaine, remblai routier) qui favorisent un stockage des eaux.

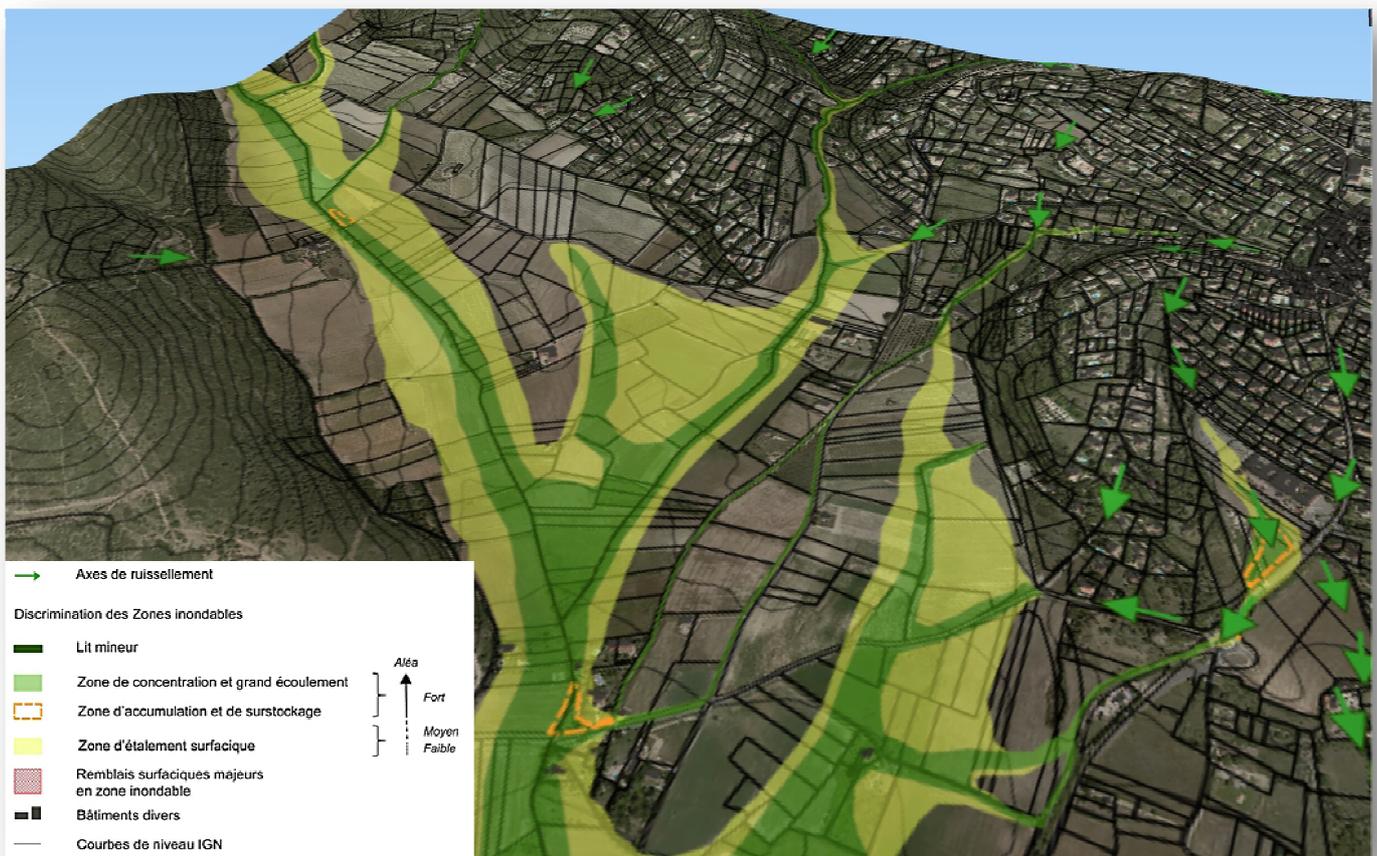
⇒ dans ces zones de surstockage c'est surtout le facteur hauteur ( $> 0,5$  m) qui justifie le classement en aléa fort même si les vitesses des entrants peuvent également être importantes ( $> 1$  m/s).

- **Les zones d'étalement surfacique :** 

Elles correspondent aux zones mixtes de la partie médiane et aval des bassins versant (secteurs de type glacis ou piedmont en périphérie bas-fonds), ou les discontinuités topographiques sont moins importantes (pentes moyenne à faible) et les talwegs peu marqués. Elles sont inondable par ruissellement latéral et débordement des ruisseaux pour les crues exceptionnelles

⇒ On caractérise ces espaces d'étalement avec des hauteurs d'eau généralement faibles à modérées (0,1 à 0,3 m) et des vitesses variables ( $<$  ou  $>$  à 0,5 m/s) en aléa Faible à moyen.

Un extrait de la carte de la typologie des zones inondables est présenté ci-dessous avec la légende :



C'est le zonage de cette seconde carte qui permettra « in fine » en fonction du secteur dans lequel on se trouve de déterminer deux niveaux d'exposition par rapport aux risques et de préconiser des mesures d'urbanisme dans le règlement du PLU.

## 4 PRESCRIPTION RECOMMANDÉES POUR L'AMÉNAGEMENT

### 4.1 TRAITEMENT DES ZONES DÉJÀ OUVERTES À L'URBANISATION NOUVELLES ZONES À URBANISER

Concernant les zones actuellement urbanisées ou urbanisables faisant l'objet d'un zonage inondable, il serait souhaitable :

- **Dans la zone de grand écoulement et d'accumulation (aléa fort)** de les préserver de toute nouvelle urbanisation afin de conserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques plus en aval,
- **Dans la zone d'étalement**, d'éviter une trop forte densification de l'urbanisation en travaillant sur une modulation du COS. Le positionnement des bâtis avec la réalisation d'un vide sanitaire de 0,5 m paraît être une mesure adaptée pour

toute construction dans cet espace. Si ponctuellement la variation du COS autorise une certaine densification du bâti qui s'accompagne d'une imperméabilisation importante ce dispositif pourra être complété par la mise en œuvre de dispositifs de rétention individuels ou collectifs à adapter en fonction de la nature des projets.

## 4.2 TRAITEMENT DES ZONES AGRICOLES

- **Dans la zone de grand écoulement et d'accumulation (aléa fort)**, de les préserver de toute nouvelle extension des constructions existantes à vocation d'habitat. Les bâtiments professionnels (de stockage et d'entretien) à usage agricole peuvent être autorisés au cas par cas sous réserve d'être réalisé sur un vide sanitaire d'1m par rapport au terrain naturel et d'être éloignés de plus de 10 mètres du point le plus bas de l'axe de drainage naturel des eaux quelque-soit sa forme (dépression, ruisseau, ravin..).

*Nota : cette disposition doit toutefois être adaptée en fonction de la forme de la vallée.*

Concernant la modification du terrain naturel, les remblaiements de terres doivent être limités à une surface de 100 m<sup>2</sup> et ils doivent être impérativement distants de plus de 10 mètres du point le plus bas de l'axe de drainage naturel des eaux.

- **Dans la zone d'étalement**, les extensions ou construction à vocation d'habitat et les bâtiments professionnels en lien avec l'activité agricole peuvent être autorisées avec la réalisation d'un vide sanitaire de 0,5 m.

## 4.3 TRAITEMENT DES ZONES NATURELLES

Toute modification du terrain naturel, par remblaiement du terrain dans la zone inondable est strictement interdit avec une attention particulière pour les berges et bordures des cours d'eau de manière à conserver les conditions naturelles des sections d'écoulement.