

# Directive Inondations

## Bassin Rhône-Méditerranée

### Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de l'Est Var

### Cartographie des surfaces inondables et des risques

### Rapport explicatif



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

# SOMMAIRE

<b>RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....</b>	<b>4</b>
<b>I.INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
<b>II.PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TRI.....</b>	<b>11</b>
2.1 - Caractérisation du TRI de l'Est-Var.....	11
2.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie.....	15
2.3 - Association technique des parties prenantes.....	16
<b>III.CARTOGRAPHIE DES SURFACES INONDABLES DU TRI.....</b>	<b>17</b>
<b>3. 1 Débordement de cours d'eau.....</b>	<b>17</b>
3.1.1 Préambule : définition des événements « fréquent », « moyen » et « extrême ».....	17
3.1.2 Le Bourrian.....	18
3.1.3 La Gisle et La Môle.....	20
3.1.4 Le Préconil .....	22
3.1.5 L'Argens, la Nartuby, le Grand Vallat, le Blavet, la Vernède, le Compassis et le Reyran.....	24
3.1.6 Le Valescure et le Pédégal.....	27
3.1.7 L' Agay .....	30
3.1.8 Récapitulatif des données utilisées.....	32
<b>3.2 Submersions marines.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Carte de synthèse des surfaces inondables .....</b>	<b>37</b>
<b>IV.CARTOGRAPHIE DES RISQUES D'INONDATION DU TRI .....</b>	<b>37</b>
4.1 Méthode de caractérisation des enjeux.....	38
4.2 Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques.....	38
4.3 Précisions sur les enjeux cartographiés dans les cartes de risque - .....	40
<b>V.DOCUMENTS JOINTS .....</b>	<b>41</b>

## Résumé non technique

### Le territoire à risque important d'inondation de l'Est-Var

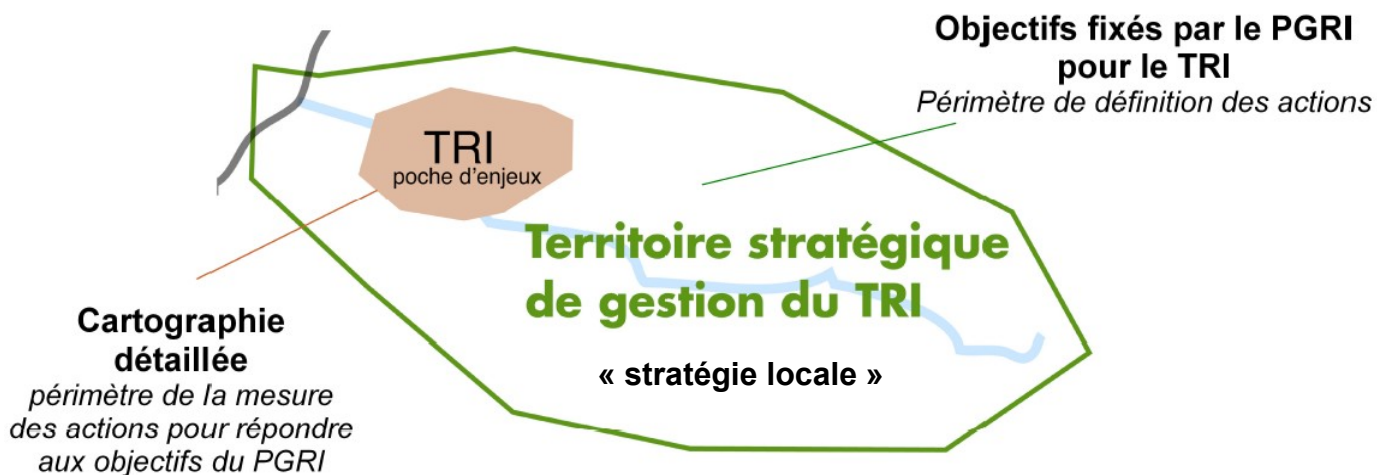
*La sélection du territoire à risque important d'inondation de l'Est-Var implique la mise en œuvre d'une stratégie locale concertée.*

La mise en œuvre de la Directive Inondation vise à fixer un cadre d'évaluation et de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée tout en priorisant l'intervention de l'État pour les territoires à risque important d'inondation (TRI).

31 TRI ont été arrêtés le 12 décembre 2012 sur le bassin Rhône-Méditerranée. Cette sélection s'est appuyée sur 3 éléments : le diagnostic de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), l'arrêté national définissant les critères de sélection des TRI, la prise en compte de critères spécifiques à certains territoires du bassin en concertation avec les parties prenantes du bassin Rhône-Méditerranée.

L'identification des TRI obéit à une **logique de priorisation** des actions et des moyens apportés par l'État dans sa politique de gestion des inondations. À cet effet, les 31 TRI sélectionnés devront faire l'objet :

- d'ici fin 2013, d'une **cartographie** des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes d'inondation caractérisant le territoire ;
- d'ici fin 2016 de **stratégies locales** de gestion des risques d'inondation dont les objectifs et le périmètre devront être identifiés d'ici fin 2014. Ces dernières nécessiteront un engagement des acteurs locaux dans leur élaboration s'appuyant notamment sur un partage des responsabilités, le maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques, la recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques.



*Le territoire à risque important d'inondation a été sélectionné au regard des conséquences négatives susceptibles d'impacter son bassin de vie en cas de survenue des principaux phénomènes d'inondation possibles.*

La sélection du TRI de l'Est-Var s'est appuyée en première approche sur l'arrêté ministériel du 27 avril 2012 qui demande de tenir compte, a minima, des impacts potentiels sur la santé humaine et l'activité économique de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI). Ce premier diagnostic macroscopique fait ressortir les enjeux dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) pour les 6 indicateurs du tableau ci-dessous.

	Impact sur la santé humaine			Impact sur l'activité économique		
	Population permanente en EAIP (nb d'habitants)	Part de la population permanente en EAIP	Emprise de l'habitat de plain-pieds en EAIP (m <sup>2</sup> )	Nombre d'emplois en EAIP	Part des emplois en EAIP	Surface bâtie en EAIP (m <sup>2</sup> )
Débordements de cours d'eau	83064	40,40%	677645	38991	50,70%	6574609
Submersions marines	16638	8,10%	28286	4564	5,90%	811890

Le périmètre du TRI, constitué de 15 communes, a été constitué autour des bassins de vie de Fréjus, Draguignan et du Golfe de Saint-Tropez. Celui-ci a été précisé pour tenir compte de la dangerosité des phénomènes sur certaines communes et de la pression saisonnière.

Compte-tenu de l'état des connaissances disponibles sur le TRI, la cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements de **l'Argens, de la Nartuby, du Reyran, du système Vernède-Compassis, du Grand-Vallat, du Blavet, de l'Agay, du Valescure, du Pédégal, du Préconil, de la Gisle, du Bourrian et de la Môle**, ainsi que des phénomènes de **submersions marines**.

## La cartographie du TRI de l'Est-Var

### *Objectifs généraux et usages*

La cartographie du TRI de l'Est-Var apporte un approfondissement de la connaissance sur les surfaces inondables et les risques pour les débordements des cours d'eau précités et des submersions marines pour 3 types d'événements (fréquent, moyen, extrême). De fait, elle apporte un premier support d'évaluation des conséquences négatives de ces 3 événements sur le TRI en vue de la définition d'une stratégie locale de gestion des risques.

Elle vise en outre à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public. Plus particulièrement, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Toutefois, cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI), lorsqu'elles existent sur le TRI, qui restent le document réglementaire de référence pour la maîtrise de l'urbanisation.

### *Principes d'élaboration de la cartographie des surfaces inondables par débordement de cours d'eau*

Compte-tenu des délais imposés par le calendrier de mise en œuvre de la Directive Inondation, l'élaboration de la cartographie des surfaces inondables et des risques de l'Argens, la Nartuby, le Reyran, le système Vernède-Compassis, le Grand-Vallat, le Blavet, l'Agay, le Valescure, le Pédégal, le Préconil, la Gisle, le Bourrian et la Môle repose sur un principe <sup>1</sup>: **la mobilisation et l'utilisation des données et**

<sup>1</sup> Rappelé dans le circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive



**cartographies déjà existantes.**

Ainsi la DREAL PACA s'est appuyée sur les diverses études existantes, à sa connaissance, déjà validées et utilisées par ailleurs, notamment dans le cadre de l'élaboration des PPRI. Le recours à un outil de modélisation simplifié, appelé CARTINO<sup>2</sup>, n'a eu lieu que dans les cas où aucune donnée n'avait pu être recensée ou exploitée.

La détermination des données à utiliser pour élaborer les différentes cartographies a été réalisée en collaboration et en accord avec la DDTM 83.

En particulier, les différentes cartographies ont été élaborées de la manière suivante :

- pour l'événement fréquent : exploitation des études existantes (Etat, Communauté de communes...), et à défaut modélisation simplifiée 1D confrontée au retour d'expérience et à la connaissance des acteurs locaux sur les crues de premiers débordements ;
- pour l'événement moyen : reprise des résultats des études menées dans le cadre des PPR inondations déjà existants ou en cours d'élaboration. L'événement moyen correspond à l'aléa de référence pris en compte dans le PPRI. En cas d'absence de PPRI ou autre étude connue, une modélisation simplifiée a été réalisée ;
- pour l'événement extrême : modélisation simplifiée 1D, confrontée à l'atlas des zones inondables réalisée par une approche hydrogéomorphologique.

Les cartes ainsi produites sont cohérentes avec les cartes déjà connues sur le risque inondation (étude ponctuelle, PPRI, AZI).

A noter que l'échelle de validité des cartes produites dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation est le **1/25 000ème**.

Le tableau de synthèse suivant récapitule les données utilisées par cours d'eau et par type d'événement (fréquent , moyen extrême).

Cours d'eau	événement	Source des données utilisées (nom étude/prestataire/ maître d'ouvrage/ année)
l'Argens, la Nartuby, le Grand Vallat, le Blavet, le système Vernède – Compassis, le Reyran	fréquent	Etudes hydrauliques nécessaires à l'élaboration des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) suite aux inondations des 15 et 16 juin 2010 dans le département du Var / SAFEGE / DDTM 83 / 2013
	moyen	
	extrême	
La Giscle . La Môle	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	Cartographie des zones inondables de la Giscle / BCEOM/ DDE83 / janvier 1997
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Bourrian	fréquent	Commune de Gassin – Détermination de la zone d'inondation du Bourrian et du Belieu – Cartographie des hauteurs – crue décennale / BCEOM / DDE83 / décembre 1998

européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation

2 cf. Annexe Méthodologique, paragraphe III

	moyen	Commune de Gassin – Détermination de la zone d'inondation du Bourrian et du Belieu – Cartographie des hauteurs – crue centennale / BCEOM / DDE83 / décembre 1998
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Valescure / Pédégal	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	Aléa inondation des cours d'eau du Valescure et du Pédégal – communes de Fréjus et St Rapahël / Egis EAU/ DDTM 83 / octobre 2012
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
L'Aay	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	carte des hauteurs d'eau – crue centennale / BCEOM/ Commune de St Raphaël / 1996
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Préconil	fréquent	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « état actuel – crue premiers débordement »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012
	moyen	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « état actuel – crue centennale »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012
	extrême	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « crue exceptionnelle »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012

### ***Principaux résultats de la cartographie du TRI***

La cartographie du TRI de l'Est Var se décompose en différents jeux de carte au 1/ 25 000<sup>e</sup> pour :

- les débordements de chacun des cours d'eau précités :
  - ➔ un jeu de 3 cartes des surfaces inondables pour les événements fréquent, moyen, extrême présentant une information sur les surfaces inondables, les hauteurs d'eau ;
  - ➔ une carte de synthèse des débordements du cours d'eau considéré cartographiés pour les 3 scenarii retenus ;
  - ➔ une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
  - ➔ une information sur les populations et les emplois exposés par commune et par scénario.
- les submersions marines
  - ➔ un jeu de 4 cartes des surfaces inondables par submersions marines pour les événements fréquent, moyen, moyen avec changement climatique, extrême présentant une information sur

- les surfaces inondables, les hauteurs d'eau ;
- une carte de synthèse des submersions marines pour les 3 scénarii retenus ;
- une carte des risques présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables par submersions marines ;
- une information sur les populations et les emplois exposés par commune et par scénario.

A l'échelle du TRI de l'Est-Var, la cartographie des risques d'inondation fait ressortir l'estimation des populations et des emplois présentée dans le tableau ci-dessous.

	Population permanente			Emplois		
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême
Débordements de cours d'eau	13484	25630	49651	4070	15129	28176
Submersions marines	269	5437 12952 (avec changement climatique)	21020	161	2129 5084 (avec changement climatique)	7196

### ***Remarques sur la carte de synthèse des débordements de cours d'eau***

La modélisation d'un cours d'eau pour les trois types d'événements n'a pas toujours été la même. Par conséquent, pour certains cours d'eau, les cartes de synthèse peuvent faire apparaître des incohérences entre deux types d'événements (exemple : entre l'emprise de l'événement fréquent et celle de l'événement moyen). Elles sont donc à considérer **avec précaution**.

Le principe d'utilisation des données diverses existantes a abouti à la superposition sur une même carte de résultats d'études qui ont été menées à partir de modèles et/ou de données topographiques différentes.

Les cartes de synthèse constituent néanmoins un élément de connaissance, qui pourra être approfondi par la suite. En effet, lors de la mise en œuvre de la stratégie locale de gestion des risques inondation, l'axe relatif à l'amélioration de la connaissance, sera l'occasion d'analyser ces incohérences pour éventuellement ensuite délimiter plus précisément certains secteurs à enjeux.

## I. Introduction

### *Une cartographie s'inscrivant dans le cadre de la Directive Inondation*

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la Communauté.

L'Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), arrêtée le 21 décembre 2011, a posé un diagnostic global à l'échelle du Bassin Rhône-Méditerranée. Sur cette base, un Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) à la même échelle définira un cadre réglementaire de définition des objectifs et des moyens pour la réduction des conséquences dommageables des inondations. Le PGRI devra être arrêté avant le 22 décembre 2015 par M. le préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée.

Le PGRI constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation sur le bassin Rhône-Méditerranée. À ce titre, au-delà de dispositions communes à l'ensemble du bassin, celui-ci doit porter les efforts en priorité sur les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Sur la base du diagnostic de l'EPRI et d'une concertation avec les parties prenantes du bassin, 31 TRI en Rhône-Méditerranée ont été sélectionnés par arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 12 décembre 2012. Le choix de ces territoires et de leur périmètre s'est appuyé sur la définition d'un bassin de vie exposé aux inondations (de manière directe ou indirecte) au regard de leur impact potentiel sur la santé humaine et l'activité économique, mais aussi d'autres critères tels que la nature et l'intensité des phénomènes ou encore la pression démographique et saisonnière.

Le TRI de l'Est-Var a été retenu au regard des débordements de cours d'eau (et des submersions marines) considérés comme prépondérants sur le territoire. La qualification de ce territoire en TRI implique l'élaboration d'une ou plusieurs stratégies locales de gestion des risques d'inondation qui déclinent les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations du PGRI à l'échelle d'un bassin de risque cohérent et engage l'ensemble des pouvoirs publics concernés territorialement.

Pour la définition de cette stratégie, le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités. La cartographie des surfaces inondables et des risques apporte un approfondissement de la connaissance en ce sens pour 3 scénarii :

- les événements fréquents (d'une période de retour entre 10 et 30 ans) ;
- les événements d'occurrence moyenne (généralement d'une période de retour comprise entre 100 et 300 ans) ;
- les événements exceptionnels (d'une période de retour de l'ordre de la millénaire).

### *Objectifs de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation*

En dehors de l'objectif principal, décrit plus haut, de quantification des enjeux situés dans les TRI pour différents scénarii d'inondation, ces cartes des surfaces inondables et des risques d'inondation visent à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public.

À l'instar des atlas de zones inondables (AZI), les cartes contribueront à la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et l'application du droit des sols par l'État et les collectivités territoriales, selon des modalités à adapter à la précision des cartes et au contexte local, et ceci surtout en l'absence de PPRi ou d'autres documents de référence à portée juridique.

Par ailleurs, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation

à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Les cartes « directive inondation » n'ont pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI (lorsqu'elles existent sur les TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

### ***Contenu de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation***

La cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation du TRI est constitué d'un jeu de plusieurs types de cartes :

- Des cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).  
Elles représentent l'extension des inondations, les classes de hauteurs d'eau, et le cas échéant les vitesses d'écoulement. Selon les configurations et l'état des connaissances propre à chaque cours d'eau, certains cours d'eau du TRI sont cartographiés de manière séparée.
- Des cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarii pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).  
Elles représentent uniquement l'extension des inondations synthétisant sur une même carte les débordements des différents cours d'eau selon les 3 scénarii.
- Des cartes des risques d'inondation  
Elles représentent la superposition des cartes de synthèse avec les enjeux présents dans les surfaces inondables (bâti ; activités économiques ; installations polluantes ; établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise).
- Des tableaux d'estimation des populations et des emplois par commune et par scénario.

Le présent rapport a pour objectif de rappeler les principaux éléments de caractérisation du TRI de l'Est-Var (II), d'explicitier les méthodes utilisées pour cartographier les surfaces inondables (III) et la carte des risques d'inondation (IV). Ce rapport est accompagné d'un atlas cartographique qui présente le jeu des différents types de carte au 1/25 000<sup>e</sup>.

## II. Présentation générale du TRI

### 2.1 Caractérisation du TRI de l'Est-Var



Le périmètre du TRI de l'Est-Var est défini par plusieurs pôles urbains : les communes du Golfe de St

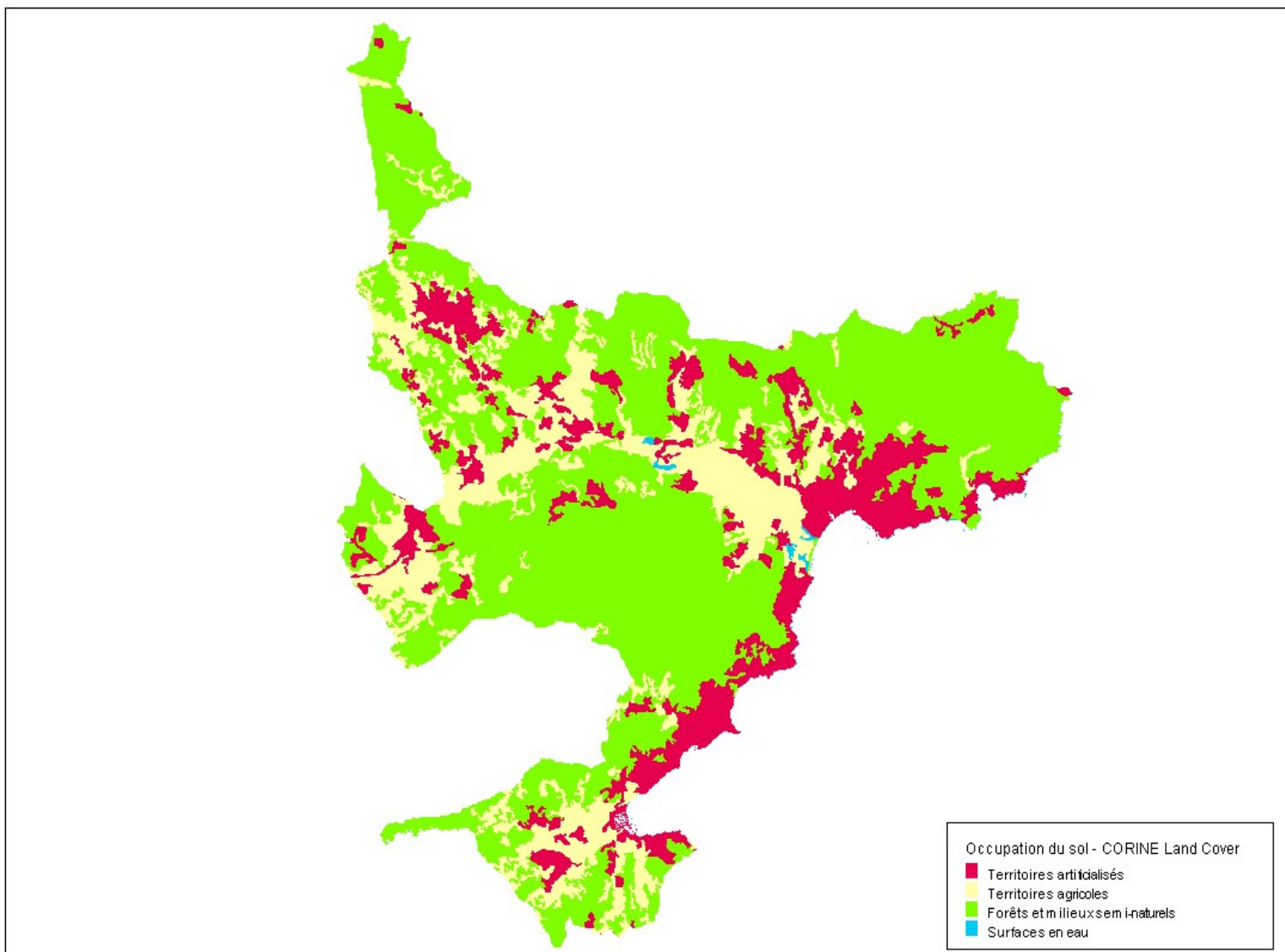


Tropez, la Dracénié et les communes de Fréjus / St Raphaël. Il est constitué de 15 communes : Châteaudouble, Draguignan, Trans-en-Provence, Le Muy, La Motte, Vidauban, Les Arcs, Puget-syr-Argens, Roquebrune-sur-Argens, Fréjus, Saint-Raphaël, Sainte-Maxime, Grimaud, Cogolin, Gassin.

Ce bassin de vie regroupe un peu plus de 206 000 habitants et fait l'objet d'une très forte affluence touristique estivale. L'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) englobe les populations concernées par le risque d'inondation. Ainsi, sur le TRI de l'Est-Var, pas moins de 83 000 habitants permanents sont menacés par les débordements de cours d'eau et un peu plus de 16 000 par la submersion marine, soit respectivement 40,4% et 8,1% de la population du TRI. La capacité annuelle d'hébergement est estimée à plus de 100000 personnes. La proportion de la population saisonnière est de 50% en plus de la population permanente. Des événements importants peuvent survenir durant la période touristique au niveau des secteurs situés en zone inondable.

La carte de l'occupation des sols ci-dessous indique une concentration de l'urbanisation sur le littoral notamment au niveau de Fréjus et Sainte-Maxime, et le pôle urbain de Draguignan dans l'intérieur des terres. Le territoire compte 7 communes sur 15 de plus de 10 000 habitants, dont 3 de plus de 30000 habitants.

## Occupation du sol du TRI de l'Est-Var en 2006



(Source : données Corine Land Cover 2006 – Production : DREAL PACA)

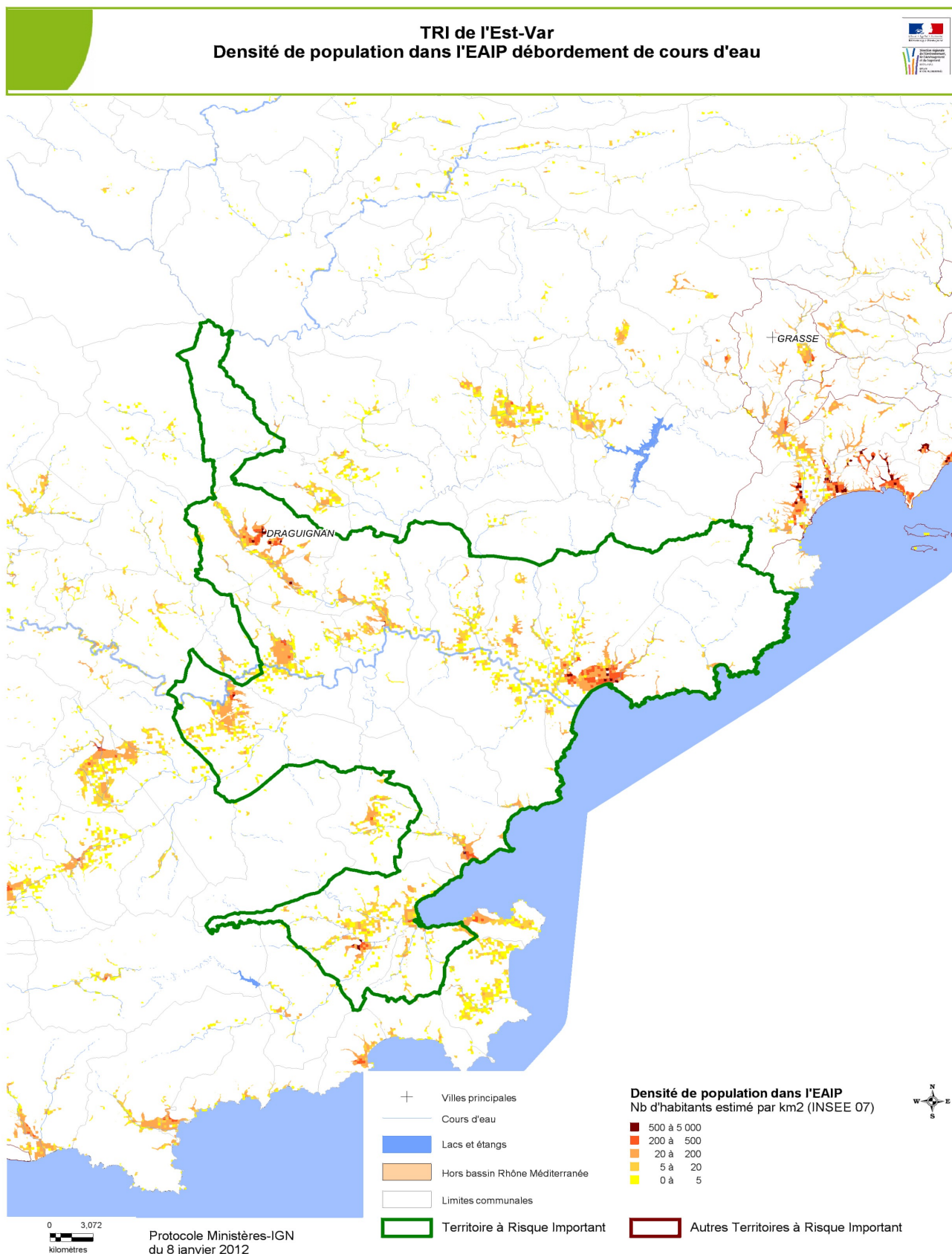
Pour maîtriser l'urbanisation dans ces secteurs à forte pression urbaine, l'Etat a approuvé des Plans de Prévention des Risques d'Inondation sur l'ensemble des communes incluses dans le TRI (dont le PPRI de la Basse Vallée de l'Argens mis en opposabilité immédiate en mars 2012 suite aux événements de 2010 et 2011).

A noter également les démarches menées en parallèle par les collectivités locales dans le cadre des Programmes d'Action et de Prévention des Inondations .

Deux PAPI d'intention sont labellisés à ce jour dans le Var: le PAPI Argens (labellisé le 19 décembre 2012 ) et le PAPI Préconil (labellisé le 31 mai 2013)

Les PAPI actuels déclinent de manière opérationnelle les futurs principes définis dans les stratégies locales de gestion du risque inondation (SLGRI) qui seront à élaborer d'ici fin 2016.





L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), illustrée par la carte ci-dessus, fait ressortir une exposition centrée autour des pôles urbains de Fréjus-St-Raphaël, de Draguignan, de Sainte-Maxim et du Golfe de St Tropez.



## 2.2 Phénomènes pris en compte pour la cartographie

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI Est Var sont :

- les **débordements** de l'Argens, de la Nartuby, du Reyran, du système Vernède-Compassis, du Grand-Vallat, du Blavet, de l'Agay, du Valescure, du Pédégal, du Préconil, de la Giscle, du Bourrian et de la Môle,
- ainsi que les phénomènes de **submersions marines**.



Les cours d'eau pré-cités ont été étudiés pour l'élaboration de la cartographie des surfaces inondables et des risques sur le TRI.

Par contre, les phénomènes de ruissellement sur la commune de Draguignan (pré-identifiés comme prépondérants dans la phase de définition du TRI) n'ont pu être étudiés puis cartographiés dans les délais impartis compte-tenu notamment d'un manque d'information pour représenter cet aléa.

Cet état des connaissances pourra être complété soit dans le cadre des futures stratégies locales soit lors du prochain cycle de la Directive inondation.

Pour mémoire ci-dessous un rappel des crues récentes sur les différents bassins versant du TRI Est Var :

- Argens : janvier 1994, décembre 2000, décembre 2006, décembre 2008, juin 2010, novembre 2011,
- Préconil : septembre-octobre 2009, juin 2010,
- autres cours d'eau : Janvier 1978, janvier 1996, septembre 1996, octobre 2009, juin 2010 (BV Giscle), septembre 1996 (BV Bourrian et Bélieu), décembre 2008 (BV Môle), septembre-octobre 2009 (BV Giscle + BV Bourrian et Bélieu), novembre 2011 (BV Giscle + Môle).

## **II.1 - Association technique des parties prenantes**

Dans la continuité de la démarche mise en œuvre en 2012 pour la définition des Territoires à Risque important d'Inondation, (TRI), la DREAL PACA a associé les différentes parties prenantes concernées (syndicat de rivière, EPCI, Conseil Général...) pour l'élaboration des cartographies.

Cette association technique a pris forme à différents moments :

- lors de la collecte des données et études existantes par la DREAL PACA fin 2012 – début 2013 auprès des différents acteurs principaux (DDTM 83, Communauté de Communes du Golfe de St Tropez...);
- lors de la réunion technique du 22 janvier 2013 à la DDTM 83, organisée par la DREAL PACA qui avait pour objectif de présenter aux parties prenantes (syndicats de rivière, CG83, CR PACA, SPC Med Est, EPCI) la délimitation des 2 TRI arrêtés dans le Var ainsi que la méthodologie d'élaboration des cartographies. Cette réunion a également permis de dresser un état des lieux des connaissances sur chacun des cours d'eau considérés et de partager les méthodes de travail à venir.
- par des contacts individuels ponctuels sur certains cours d'eau avec les syndicats de rivière ou autre structure propriétaire de données
- une fois les premières cartes établies par la DREAL PACA, avec certains acteurs pour recueillir leurs premières remarques.

Sur le TRI Est Var, cette dernière phase de l'association technique (examen des projets de cartes avant consultation officielle) a été menée en juin/juillet avec la DDTM 83 uniquement.

L'ensemble des cartographies ont été produites par la DREAL PACA en collaboration étroite et en accord avec la DDTM 83, en charge de la mise en œuvre au niveau départemental de la politique de prévention du risque inondation, pour s'assurer notamment de la cohérence des démarches.



### III. Cartographie des surfaces inondables du TRI

#### 3.1 Débordement de cours d'eau

Compte-tenu des délais imposés par le calendrier de mise en œuvre de la Directive Inondation, l'élaboration de la cartographie des surfaces inondables et des risques de l'Argens, de la Nartuby, du Reyran, du système Vernède-Compassis, du Grand-Vallat, du Blavet, de l'Agay, du Valescure, du Pédégal, du Préconil, de la Giscle, du Bourrian et de la Môle, repose sur un principe<sup>3</sup> : **la mobilisation et l'utilisation des données et cartographies déjà existantes.**

Ainsi la DREAL PACA s'est appuyée sur les diverses études existantes, à sa connaissance, déjà validées et utilisées par ailleurs, notamment dans le cadre de l'élaboration des PPRI. Le recours à un outil de modélisation simplifié, appelé CARTINO<sup>4</sup>, n'a eu lieu que dans les cas où aucune donnée n'avait pu être recensée ou exploitée.

En particulier, les différentes cartographies ont été élaborées de la manière suivante :

- pour l'événement fréquent : exploitation des études existantes (Etat, Communauté de communes du Golfe de St Tropez...), et à défaut modélisation simplifiée 1D confrontée au retour d'expérience et à la connaissance des acteurs locaux sur les crues de premiers débordements ;
- pour l'événement moyen : reprise des résultats des études menées dans le cadre des PPR inondations déjà existants ou en cours d'élaboration. L'événement moyen correspond à l'aléa de référence pris en compte dans le PPRI. En cas d'absence de PPRI ou autre étude connue, une modélisation simplifiée a été réalisée ;
- pour l'événement extrême : modélisation simplifiée 1D, confrontée à l'atlas des zones inondables réalisée par une approche hydrogéomorphologique.

Les cartes ainsi produites sont cohérentes avec les cartes déjà connues sur le risque inondation (étude ponctuelle, PPRI, AZI).

**A noter que l'échelle de validité des cartes produites dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation est le 1/25 000ème.**

Un tableau de synthèse (paragraphe 3.1.8) précise les données utilisées par cours d'eau et par type d'événement (fréquent, moyen, extrême).

Les paragraphes ci-après détaillent la manière dont chaque cours d'eau a été cartographié.

#### **3.1.1 Préambule : définition des événements « fréquent », « moyen » et « extrême »**

La Directive Inondation impose la réalisation de cartographies des surfaces inondables pour trois types de scénarios : un événement fréquent (forte probabilité), un événement moyen et un événement extrême (faible probabilité).

La circulaire du 16 Juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation a précisé ces gammes d'événements :

- *l'aléa de forte probabilité, est un événement provoquant les premiers dommages conséquents,*

<sup>3</sup> Rappelé dans le circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation

<sup>4</sup> cf. Annexe Méthodologique, paragraphe III

commençant à un temps de retour de 10 ans et dans la limite d'une période de retour de l'ordre de 30 ans. On appellera cet événement l'**événement fréquent**

- *l'aléa de probabilité moyenne* est un événement ayant une période de retour comprise entre 100 et 300 ans qui correspond dans la plupart des cas à l'aléa de référence des PPRI s'il existe(...) ». On appellera cet événement l'**événement moyen**
- *l'aléa de faible probabilité, dénommé événement extrême*, est un phénomène d'inondation extrême inondant toute la surface alluviale fonctionnelle(...). A titre indicatif, une période de retour d'au moins 1000 ans sera recherchée. On appellera cet événement l'**événement extrême**.

### 3.1.2 Le Bourrian

#### Principales caractéristiques des phénomènes

Le Bourrian est un cours d'eau du Golfe de St Tropez qui draine un bassin versant de 14 km<sup>2</sup>. Il présente un régime hydraulique irrégulier, typique des climats méditerranéens, qui fait alterner de longs étiages où le débit est faible voire inexistant, avec des crues débordantes fréquentes et subites.

Ceci est lié d'une part à la pluviométrie irrégulière et excessive, d'autre part au relief.

Celui-ci offre une grande disparité entre les contreforts des MAURES à l'amont où les pentes sont très raides et la plaine cultivée à l'aval, très plate.

Des crues récentes ont été observées en 1996 et 2009.

#### Études et méthodes mobilisées pour l'évènement extrême

En l'absence de toute donnée et étude exploitable, la cartographie des surfaces inondables du Bourrian par un événement extrême a été réalisée à partir des résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO<sup>5</sup>, mis en œuvre par le CETE Méditerranée<sup>6</sup> pour le compte de la DREAL PACA.

Les incertitudes liées à l'utilisation de l'outil CARTINO sont décrites dans l'annexe méthodologique.

#### Scénarios hydrologiques retenus

Sur la base des données de débits issues de SHYREG<sup>7</sup>, des données disponibles sur la Banque HYDRO, des études réalisées pour le PPRI de la Giscle, la Mole et le Bourrian, et après analyse du CETE Méditerranée, le débit retenu à l'exutoire pour la cartographie est de :

$$Q_{\text{extrême}} = 158 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### Modélisations hydrauliques utilisées et ouvrages pris en compte

Le principal ouvrage de type remblais faisant obstacle à l'écoulement est la RD 98

Le modèle 1D construit à l'aide de CARTINO est caractérisé par 26 profils en travers, sur un linéaire de 2,9 km. Le coefficient de Strickler utilisé est de 15 sans distinction entre le lit mineur et le lit majeur.

Les données topographiques utilisées sont issues de levés LIDAR au pas de 1m provenant de la base RGEALTI de l'IGN (mai 2013).

A l'aval, au niveau de la RD 98, la zone inondable du Bourrian rejoint celle de la Giscle.

Aucun ouvrage hydraulique de type buse, pile, pont, tunnel n'a été pris en compte dans le calcul CARTINO. Seules les ouvertures dans les remblais présentes dans le MNT ont été modélisées.

<sup>5</sup> Description de l'outil disponible dans l'annexe méthodologique, paragraphe III

<sup>6</sup> <http://www.cete-mediterranee.fr>

<sup>7</sup> Base de données décrite dans l'annexe méthodologique, paragraphe II

Les résultats de la modélisation ont fait l'objet d'un lissage des petites surfaces (100m<sup>2</sup>) et d'une simplification de géométrie pour un rendu et une utilisation au **1/25000<sup>ème</sup>**.

Dans l'ensemble, la modélisation de l'événement extrême est proche de l'enveloppe du lit majeur défini dans l'atlas des zones inondables définies par hydrogéomorphologie (. <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map&group=Atlas%20des%20zones%20inondables>).

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par événement extrême issus des résultats de l'outil CARTINO, font apparaître des classes de hauteur de charge considérées comme des hauteurs d'eau d'eau. Pour l'événement fréquent et extrême, les classes de hauteurs d'eau sont : 0 à 1 m / 1 à 2 m / -Plus de 2 m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

**Remarque générale sur les ouvrages de protection (dignes ou remblais)**: de manière générale, les données sur les ouvrages de protection représentés sur les cartographies des surfaces inondables sont issues de la DREAL PACA (service Energie Construction, Air et Barrages) sur la base d'un recensement effectué par la DDTM 83. **Cet inventaire n'est pas finalisé à ce jour, donc pas exhaustif.** Les données représentées correspondent donc à l'état de la connaissance des ouvrages, digues et remblai recensés au 3 juin 2013.

#### Études et méthodes mobilisées pour l'événement fréquent et moyen

Pour réaliser la cartographie des surfaces inondables du Bourrian par un événement fréquent et moyen les résultats des études menées pour l'élaboration du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) sur la commune de Gassin ont été utilisés (BCEOM 1999), en particulier les cartographies des hauteurs d'eau pour une crue décennale et une crue centennale.

Le PPRI de la commune de Gassin a été approuvé le 30 décembre 2005, les débordements du Bourrian et du Belieu étant considérés.

Les éléments décrits ci-après sont issus de la note de présentation du PPRI disponible dans son intégralité à l'adresse suivante : <http://www.sigvar.org>, rubrique « Risques » puis « P.P.R INONDATION ».

L'événement fréquent considéré pour le Bourrian est la crue décennale.

L'événement moyen considéré pour le Bourrian est la crue centennale, crue de référence du PPRI.

#### Scénarios hydrologiques retenus

L'étude du BCEOM de 1999 qui a servi à l'élaboration du PPRI sur la commune de Gassin donne les valeurs suivantes de débits de pointe des crues décennale et centennale cartographiées :

**Q fréquent = Q10 = 42 m<sup>3</sup>/s et Qmoyen = Q100 = 92 m<sup>3</sup>/s**

#### Modélisation s hydrauliques s utilisées

Les cartographies des crues décennale et centennale ont été réalisées sur la base des modélisations mathématiques des écoulements. Le bureau d'étude a mis en œuvre un modèle d'écoulement en régime transitoire et en casiers (modèle **STREAM**) sur les basses vallées du BOURRIAN et du BELIEU. Le

choix de ce modèle s'est justifié pleinement dans les basses plaines de ces cours d'eau où les écoulements sont interdépendants les uns des autres. Ce modèle s'est basé sur les éléments topographiques suivants : une restitution photogrammétrique à l'échelle du 1/5000ème, réalisée en Juillet 1999 à la demande de la DDE du VAR à partir d'une prise de vue aérienne à l'échelle du 1/12000ème et 17 profils en travers des lits mineur des cours d'eau et de 7 ouvrages datant de Novembre 1999.

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par un événement fréquent moyen ont été réalisées à partir des cartographies des hauteurs d'eau – crue décennale et crue centennale, - commune de Gassin réalisée par le BCEOM en 1999 pour le compte de la DDE 83.

Les données numériques n'étant pas disponibles, les cartes pré-citées ont été digitalisées puis vectorisées pour un rendu et une utilisation au 1/ 25 000ème.

Les classes de hauteurs d'eau représentées sont les suivantes :

- pour l'événement fréquent = 0 à 1 m / 1 à 2 m et >2m.
- pour l'événement moyen : 0 à 0,5 m / 0,5 à 1 m / 1 à 2 m et >2m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **3.1.3 La Giscle et La Môle**

#### **Principales caractéristiques des phénomènes**

La Giscle, longue de 27 km, draine un bassin versant de 235 km<sup>2</sup>. Son affluent principal est la Môle. Ces cours d'eau ont un régime hydraulique irrégulier qui fait s'alterner de longs étiages avec des périodes de crues débordantes fréquentes.

#### **Études et méthodes mobilisées pour l'événement fréquent et extrême**

En l'absence de toute donnée et étude exploitable, les cartographies des surfaces inondables de la Giscle et de la Môle par un événement fréquent et extrême ont été réalisées à partir des résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO<sup>8</sup>, mis en œuvre par le CETE Méditerranée<sup>9</sup> pour le compte de la DREAL PACA.

Les incertitudes liées à l'utilisation de l'outil CARTINO sont décrites dans l'annexe méthodologique.

#### Scénarios hydrologiques retenus

Sur la base des données de débits issues de SHYREG<sup>10</sup>, des données disponibles sur la Banque HYDRO, des études réalisées pour le PPRI de la Giscle et de la Môle sur Cogolin et Grimaud, et après analyse du CETE Méditerranée, les débits retenus pour la Giscle à l'exutoire pour la cartographie sont de :

8 Description de l'outil disponible dans l'annexe méthodologique, paragraphe III

9 <http://www.cete-mediterranee.fr>

10 Base de données décrite dans l'annexe méthodologique, paragraphe II

**Qfréquent = 270 m<sup>3</sup>/s**

**Qextrême = 1230 m<sup>3</sup>/s**

#### Modélisations hydrauliques utilisées et ouvrages pris en compte

Le modèle 1D construit à l'aide de CARTINO est caractérisé par 166 profils en travers, sur un linéaire de 19,2 km. Le coefficient de Strickler utilisé est de 15. sans distinction entre le lit mineur et le lit majeur.

Les données topographiques utilisées sont issues de levés LIDAR au pas de 1m provenant de la base RGEALTI de l'IGN (mai 2013).

Aucun ouvrage hydraulique de type buse, pile, pont, tunnel n'a été pris en compte dans le calcul CARTINO. Seules les ouvertures dans les remblais présentes dans le MNT ont été modélisées.

Les résultats de la modélisation ont fait l'objet d'un lissage des petites surfaces (100m<sup>2</sup>) et d'une simplification de géométrie pour un rendu et une utilisation au **1/25000ème**.

Dans l'ensemble, la modélisation de l'événement extrême est proche de l'enveloppe du lit majeur défini dans l'atlas des zones inondables définies par hydrogéomorphologie (. <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map&group=Atlas%20des%20zones%20inondables>).

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par un scénario fréquent et extrême issus des résultats de l'outil CARTINO, font apparaître des classes de hauteur de charge considérées comme des hauteurs d'eau d'eau. Pour l'événement fréquent et extrême, les classes de hauteurs d'eau sont : 0 à 1 m / 1 à 2 m / -Plus de 2 m

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **Études et méthodes mobilisées pour l'événement moyen**

Pour réaliser la cartographie des surfaces inondables de la Giscle et de la Mole par un événement moyen les résultats des études menées pour l'élaboration du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) sur les communes de Cogolin et Grimaud ont été utilisés (BCEOM 1997), en particulier la cartographie des hauteurs d'eau pour une crue centennale.

Le PPRI de la commune de Cogolin et de Grimaud a été approuvé le 30 décembre 2005.

Les éléments décrits ci-après sont issus de la note de présentation du PPRI disponible dans son intégralité à l'adresse suivante : <http://www.sigvar.org>, rubrique « Risques » puis « P.P.R INONDATION ».

L'événement moyen considéré pour la Mole et la Giscle est la crue centennale, crue de référence du PPRI.

#### Scénarios hydrologiques retenus

L'étude du BCEOM de 1996 qui a servi à l'élaboration du PPRI sur les communes de Cogolin et Grimaud donne les valeurs de débits centennaux suivants :

Qmoyen = Q100 = 199 m<sup>3</sup>/s pour la Giscle et Qmoyen = Q100 = 294 m<sup>3</sup>/s pour la Mole



### Modélisation hydraulique utilisée pour la crue centennale

Les cotes centennales sur la Giscle et la Mole ont été calculées à partir de modèles hydrauliques ( modèle filaire SHERPA en amont de la RD 558, et modèle pseudo-bidimensionnel STREAM en aval de la RD 558).

### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables de la Giscle et de la Môle par un événement moyen ont été réalisées à partir de la cartographie des zones inondables de la Giscle réalisée par le BCEOM en 1997 pour le compte de la DDE 83.

Les données numériques n'étant pas disponibles, les carte pré-citées ont été digitalisées puis vectorisées pour une utilisation au 1/ 25 000ème.

Les classes de hauteurs d'eau représentées sont les suivantes : 0 à 0,5 m / 0,5 à 1 m et >1m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

## **3.1.4 Le Préconil**

### **Principales caractéristiques des phénomènes**

Le Préconil est un fleuve côtier d'environ 12 km de long qui prend sa source à 330m d'altitude sur la commune du Plan de la Tour et qui se jette dans le Golfe de Saint-Tropez, après avoir traversé le centre-ville de Sainte-Maxime. Il est alimenté par 2 principaux affluents : le Couloubrier (6 km), et son affluent le vallon des Prés, et le Bouillonnet (3.5 km) ainsi que par de nombreuses vallées sèches sur sa partie amont. Ce bassin versant a une superficie de 59 km<sup>2</sup>.

Le profil en long du Préconil est caractérisé par une forte pente en amont de la limite intercommunale entre le Plan de la Tour et Sainte-Maxime (1.1 à 2%), puis, la pente diminue brusquement à 0.33 % sur environ 5 km pour être quasiment nulle sur son débouché en mer. La forte dénivelée et le relief marqué favorisent un ruissellement et un ressuyage rapides. Le fonctionnement hydrogéomorphologique des cours d'eau se caractérise par des étiages sévères voire une absence d'écoulement pendant les mois les plus secs.

### **Études et méthodes mobilisées pour l'évènement fréquent , moyen et extrême**

Sur proposition et en accord avec la DDTM 83, les cartographies des surfaces inondables par un événement fréquent, moyen et extrême ont été réalisées à partir des résultats des études menées par la SCP, pour le compte du Syndicat Intercommunal à Vocation Unique (SIVU) d'Aménagement du Préconil (aujourd'hui intégré au sein de la Communauté de communes du Golfe de St Tropez) dans le cadre de la constitution du dossier de candidature au Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur le bassin versant du Préconil, en septembre 2012.

Pour rappel, le PAPI d'intention du Préconil a été labellisé le 31 mai 2013.

La communauté de communes du Golfe de St Tropez a donné son accord quant à l'utilisation de ses données et résultats d'études.

Les éléments décrits ci-après sont issus du rapport de candidature du PAPI sur la bassin versant du Préconil de septembre 2012.

Cas particulier de l'événement moyen :

L'événement moyen généralement considéré correspond à la crue de référence du PPRI du cours d'eau considéré lorsqu'il existe.

Dans le cas particulier du Préconil, le PPRI de la commune de Sainte Maxime, lié à la présence des rivières le Préconil et le Bouillonnet a été approuvé le 9 février 2001. Sa révision a été prescrite en date du 22 juillet 2011, suite notamment aux inondations survenues en septembre 2009 et octobre 2009. Ces inondations ont atteint un niveau supérieur aux prévisions des cartes d'aléas produites dans le cadre du PPRI de 2001.

Ainsi, pour la cartographie des surfaces inondables par un événement moyen, la DDTM 83 a proposé de retenir la modélisation d'un débit estimé centennal  $Q_{100} = 350 \text{ m}^3/\text{s}$ , dans l'attente des résultats de la future révision du PPRI.

Scénario hydrologique retenu

L'événement fréquent considéré est la crue des premiers débordements, avec un débit  **$Q_{\text{fréquent}} = 100 \text{ m}^3/\text{s}$**  à l'exutoire

L'événement moyen considéré est la crue centennale avec un débit  **$Q_{\text{moyen}} = 350 \text{ m}^3/\text{s}$**

L'événement extrême considéré est la crue exceptionnelle, crue hydrogéomorphologique remplissant le lit majeur du Préconil.

Modélisation hydraulique utilisée, ouvrages et hypothèses

Dans le cadre de l'élaboration du dossier PAPI, un modèle hydraulique simplifié a été mis en oeuvre. Le modèle hydraulique utilisé pour simuler les écoulements du Préconil est le logiciel HECRAS, développé par le ministère américain de la défense (US Army Corps of Engineers). Ce logiciel permet de simuler en régime transitoire des écoulements filaires à l'aide de profils en travers et d'ouvrages. Pour quantifier l'effet des aménagements préconisés sur les débordements du cours d'eau et les hauteurs d'eau atteintes, 4 crues ont été testées entre la crue des premiers débordements et la crue centennale.

La modélisation numérique du Préconil porte sur les principales zones à enjeux, sur la partie aval du Préconil (commune de Sainte Maxime) : de l'amont du Camp Ferrat à l'embouchure en mer. Les deux principaux affluents du Préconil, le Couloubrier et le Bouillonnet sont pris en compte par l'injection d'un hydrogramme au niveau de leur confluence avec le Préconil. Le linéaire modélisé représente environ 5 km.

La construction du modèle numérique est basée sur les données topographiques existantes :

- bathymétrie réalisée par le bureau d'étude IDRA en janvier 2011
- données photogrammétriques issues du recueil des laisses de crues de l'événement du 18 septembre 2009, réalisé par Egis-Eau
- relevé de terrain des principaux ouvrages en travers.

Sur cette base topographique, 42 profils en travers ont été extraits (soit tous les 120m en moyenne), englobant l'intégralité du champ d'inondation (lit mineur et lit majeur) du Préconil. Quatre ouvrages de franchissement du Préconil ayant un impact en cas de forte crue ont été intégrés au modèle (pont au droit de la société Brisach, pont des Virgiles, pont du chemin du Préconil et pont Saint-Exupéry).

Le calage du modèle s'est effectué sur l'événement récent du 18 septembre 2009.

### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartes des surfaces inondables par chacun des 3 événements (fréquent, moyen, extrême) font apparaître les classes de hauteurs d'eau suivantes : 0 à 0,5 m / 0,5 à 1 m et >1m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **3.1.5 L'Argens, la Nartuby, le Grand Vallat, le Blavet, la Vernède, le Compassis et le Reyran**

#### **Principales caractéristiques des phénomènes**

L'Argens est le fleuve principal du département du Var. Son bassin versant, d'une surface totale de 2721 km<sup>2</sup> couvre la moitié du territoire.

La longueur du fleuve est de l'ordre de 115km. Il possède un grand nombre d'affluents répartis de façon assez régulière tout au long de son linéaire.

Les derniers événements récents sur la Basse Vallée de l'Argens datent de 2010 et 2011.

Pour rappel, les inondations des 15 et 16 juin 2010 ont eu pour conséquences : 23 décès et 2 disparus., 1 Md€ de dégâts dont : 230 M€ aux particuliers ; 300 M€ aux professionnels ; 255 M€ aux collectivités ; 85 M€ pour les automobiles ; 44 M€ de perte de récolte.

#### **Études et méthodes mobilisées pour l'événement, fréquent et extrême**

Les cartographies de surfaces inondables sur la Nartyby , l'Argens, le Grand Vallat, le Blavet, la Vernède, le Compassis et le Reyran par un événement fréquent, moyen et extrême ont été réalisées à partir des études en cours menées par le bureau d'études SAFEGE pour le compte de la DDTM 83 dans le cadre de l'élaboration du PPRI de la Basse Vallée de l'Argens.

Les éléments d'information sur ce PPRI sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.var.gouv.fr/risque-inondation-plan-de-r1272.html>

Ainsi :

- l'événement fréquent considéré est :
  - pour l'Argens : la crue de 1978 reconstituée sur le secteur de Vidauban, et propagé vers l'aval. Le débit correspondant est de l'ordre de 600 m<sup>3</sup>/s correspondant à une occurrence comprise entre 10 ans et 30 ans
  - pour les affluents de l'Argens : la crue décennale (Q10) étudiée dans le cadre du PPRI.
- l'événement moyen correspond à l'événement de référence pris en compte dans le PPRI,
- l'événement extrême correspond à la crue rare étudiée dans le cadre du PPRI

#### Scénario hydrologique retenu

Les débits pris en compte et modélisés sont les suivants :

**- Événement fréquent :**

- Argens (De Vidauban à la mer) :  $Q_{1978} =$  environ 600 m<sup>3</sup>/s
- Nartuby (à Trans en Provence)  $Q_{10} = 72$  m<sup>3</sup>/s
- Grand Vallat :  $Q_{10} = 7$  m<sup>3</sup>/s
- Blavet :  $Q_{10} = 77$  m<sup>3</sup>/s
- Vernède (RG) :  $Q_{10} = 41$  m<sup>3</sup>/s
- Compassis :  $Q_{10} = 12$  m<sup>3</sup>/s

**- Événement moyen :** les débits de référence pris en compte dans le projet de PPRI sont les suivants :

(source : Tableau 24 : Débits de référence proposés – rapport SAFEGE du 18 janvier 2013 - Hydrologie : Estimation des débits de pointe centennaux)

- Argens (à Roquebrune sur Argnes) :  $Q_{ref\ PPRI} = Q_{moyen} = 2\ 900$  m<sup>3</sup>/s
- Nartuby (à Trans en Provence)  $Q_{ref\ PPRI} = 500$  m<sup>3</sup>/s
- Grand Vallat :  $Q_{ref\ PPRI} = 21$  m<sup>3</sup>/s
- Blavet :  $Q_{ref\ PPRI} = 185$  m<sup>3</sup>/s
- Vernède (RG) :  $Q_{ref\ PPRI} = 120$  m<sup>3</sup>/s
- Compassis :  $Q_{ref\ PPRI} = 25$  m<sup>3</sup>/s

**- Événement extrême :** Les débits retenus pour l'estimation de la crue rare sont les débits  $Q_{1000}$  (SHYREG 2012), soient :

- Argens (à Roquebrune sur Argnes) :  $Q_{rare} = 5400$  m<sup>3</sup>/s
- Nartuby (à Trans en Provence)  $Q_{rare} = 945$  m<sup>3</sup>/s
- Grand Vallat :  $Q_{rare} = 37$  m<sup>3</sup>/s
- Blavet :  $Q_{rare} = 445$  m<sup>3</sup>/s
- Vernède (RG) :  $Q_{rare} = 221$  m<sup>3</sup>/s
- Compassis :  $Q_{rare} = 84$  m<sup>3</sup>/s

Modélisation hydraulique utilisée

Dans le cadre de l'élaboration du PPRI de l'Argens, un modèle hydraulique a été mis en œuvre. Les cours d'eau simulés sont les suivants :

- l'Argens de la mer jusqu'au vallon de Sargles,
- la Nartuby jusqu'à Monferrat,
- Le Reyran\* jusqu'à l'A8,
- la Vernède (en rive gauche de l'Argens)
- Le Compassis
- Le Gabron
- le Blavet jusqu'à la zone d'activité de la Bouverie,

- Le Grand Vallat sur le secteur des Castagniers
- Le Fournel
- La Vernède (Rive droite)
- Le torrent de la Valette
- le ruisseau de Saint Candie
- Le ruisseau de la Maurette
- L'Endre
- le ruisseau du Parot
- le vallon des Prouit
- Le ruissellement à Drauignan (Vallon de Gandhi, vallon de Sainte Barbe, ruisseau de la Foux, vallon des Tours, vallon de la Riaille, Vallon de Neiron, le Figeiret)
- Le Vallon des Valette
- Les Déguiers
- Le Réal et son affluent le Saint Cécile
- Le vallon des Arène
- La Florieye et son affluent le Réal Calamar
- Le Vallon de Garduère
- Le Vallon de Carrère
- Le Vallon des Chaumes
- La Gasquette
- le Vallon des Coudouls
- La zone de Plan à Lorgues
- Le chevelu de Saint Peyre

Le logiciel utilisé est MIKE FLOOD, développé par DHI. Ce logiciel permet de simuler en régime transitoire des écoulements 1D\2D. Les écoulements sont calculés en 1D (une dimension) dans le lit mineur (propagation entre profil en travers du cours d'eau). Les écoulements sont calculés en 2D dans le lit majeur (représentation de la topographie par un maillage, et propagation des écoulements entre maille).

La construction du modèle numérique est basée sur les données topographiques suivantes :

- relevé terrestre des sections des lits mineurs et de leur ouvrage hydraulique par OPSIA en 2011. Un total de 1279 profils en travers de lit mineur et d'ouvrage ont été réalisés

- données LIDAR de l'ensemble de la zone d'étude réalisé par l'IGN en 2011

Le calage du modèle s'est effectué sur l'événement du 15 et 16 juin 2010. Plus de 1000 relevés de Plus Haute Eaux de la crue de juin 2010 ont été nivelés et analysés pour le calage du modèle.

#### Prise en compte des ouvrages de protection

Les digues du Reyran sont considérées aujourd'hui comme résistante uniquement pour un événement fréquent (d'après le Service de Contrôle des Ouvrages de la DREAL PACA). On remarque donc que le

Reyran ne déborde pas au droit des digues pour cet événement (fréquent).

Le Reyran est en effet endigué dans sa partie avale, sur une longueur de 7,8 km. Les digues sont en prolongement direct des berges. Leur gestionnaire est la commune de Fréjus. Les deux zones protégées (rive droite et rive gauche) relèvent de la classe B au titre de l'article R.214-113 du Code de l'Environnement.

La cartographie de l'événement moyen correspond à celle considérée pour l'élaboration du zonage du PPRI (hypothèses d'effacement et de rupture par rapport aux digues du Reyran).

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par un événement fréquent, moyen et extrême a été réalisé à partir des résultats des études menées par SAFEGE pour la DDTM 83 dans le cadre de l'élaboration du PPRI de la Basse Vallée de l'Argens.

Les classes de hauteurs d'eau représentées sont les suivantes :

- pour l'événement fréquent et extrême : 0-1m / 1 – 2m et >2 m
- pour l'événement moyen : 0 - 0,5 m / 0,5 - 1 m/ 1 – 2 et > 2 m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **3.1.6 Le Valescure et le Pédégal**

#### **Principales caractéristiques des phénomènes**

Le Pédégal et son affluent le Valescure forment un bassin versant de 11 km<sup>2</sup>. Ce cours d'eau à régime pluvial méditerranéen est caractérisé par des crues rapides. La dernière crue récente s'est produite en 2006.

A noter la présence du barrage « SAINT ESPRIT » à une distance d'environ 3 km de la mer, qui permet d'écrêter les crues du Valescure de période de retour inférieure à 25 ans. Le gestionnaire de ce barrage de classe A est la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée.

#### **Études et méthodes mobilisées pour l'événement fréquent et extrême**

En l'absence de toute donnée et étude exploitable, les cartographies des surfaces inondables du Valescure et du Pédégal ont été réalisées à partir des résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO<sup>11</sup>, mis en œuvre par le CETE Méditerranée<sup>12</sup> pour le compte de la DREAL PACA.

Les incertitudes liées à l'utilisation de l'outil CARTINO sont décrites dans l'annexe méthodologique.

#### Scénarios hydrologiques retenus

Sur la base des données de débits issues de SHYREG<sup>13</sup>, des données disponibles sur la Banque HYDRO, des études réalisées pour le PPRI de Fréjus et St Raphaël et après analyse du CETE Méditerranée, les débits retenus à l'exutoire pour la cartographie sont de :

**Qfréquent Pédégal = 36 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire**

11 Description de l'outil disponible dans l'annexe méthodologique, paragraphe III

12 <http://www.cete-mediterranee.fr>

13 Base de données décrite dans l'annexe méthodologique, paragraphe II

## Qextrême Pédégal = 144 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire

### Modélisations hydrauliques utilisées et ouvrages pris en compte

Le modèle 1D construit à l'aide de CARTINO est caractérisé par 35 profils en travers, sur un linéaire de 4,9 km, sur deux biefs d'écoulement. Le coefficient de Strickler utilisé est de 15 sans distinction entre le lit mineur et le lit majeur.

Les données topographiques utilisées sont issues de levés LIDAR au pas de 1m provenant de la base RGEALTI de l'IGN (mai 2013).

Le principal ouvrage de type remblai faisant obstacle à l'écoulement est la voie SNCF.

Aucun ouvrage hydraulique de type buse, pile, pont, tunnel n'a été pris en compte dans le calcul CARTINO. Seules les ouvertures dans les remblais présentes dans le MNT ont été modélisées.

Les résultats de la modélisation ont fait l'objet d'un lissage des petites surfaces (100m<sup>2</sup>) et d'une simplification de géométrie pour un rendu et une utilisation au **1/25000ème**.

Dans l'ensemble, la modélisation de l'événement extrême est proche de l'enveloppe du lit majeur défini dans l'atlas des zones inondables définies par hydrogéomorphologie (. <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map&group=Atlas%20des%20zones%20inondables>).

A noter que la cartographie a été coupée au droit de Port Fréjus, puisque la zone inondée rejoint le bassin versant du Reyran.

### Mode de représentation retenu pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par un scénario fréquent et extrême issus des résultats de l'outil CARTINO, font apparaître des classes de hauteur de charge considérées comme des hauteurs d'eau d'eau. Pour l'événement fréquent et extrême, les classes de hauteurs d'eau sont : 0 à 1 m / 1 à 2 m / -Plus de 2 m

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### Études et méthodes mobilisées pour l'évènement moyen

La cartographie des surfaces inondables par un événement moyen sur le Valescure et le Pédégal a été réalisée à partir des résultats des études menées par EgisEau (octobre 2012), pour la DDTM 83 dans le cadre de la révision du PPRI des villes de Fréjus et St Raphaël, suite notamment aux pluies des 2 et 3 décembre 2006.

### Scénario hydrologique retenu

Suite à l'enquête de terrain et à l'étude de la pluviométrie locale, 5 conditions hydrologiques **concomitantes ont été retenues pour la modélisation hydrologique** des bassins versants du Valescure et du Pédégal :

- Utilisation d'une pluie de projet unique sur l'ensemble des bassins versant. Aucun effet d'atténuation des précipitations n'est retenu sur le littoral.
- Modélisation du bassin du Castellans vide au démarrage de la crue :
  - Crue de calage : volume disponible avant surverse de 20 000 m<sup>3</sup>



- · Crue de projet : volume disponible avant surverse de 33 700 m<sup>3</sup>
- Modélisation du barrage du Saint Esprit : volume disponible avant surverse de 340 000 m<sup>3</sup>
- Utilisation d'une pluie de projet identique à la pluie enregistrée par le pluviomètre du barrage du Saint Esprit les 2-3 décembre 2006.
- Mise en panne du poste de pompage Citroën sur toute la période de la crue.

Ce scénario hydrologique a été validé par service Risque de la DDTM du Var.

#### Modélisation hydraulique utilisée et prise en compte des ouvrages

Le comportement hydrologique des bassins versants du Valescure et du Pédégal ont été modélisés grâce au logiciel Infoworks CS. Ce dernier a permis la transformation de la pluie en débit et la simulation de la propagation des hydrogrammes dans les réseaux pluviaux, à partir des pluies de projet. Le calage hydrologique a été effectué à partir des données enregistrées au droit du barrage du Saint Esprit lors de l'évènement pluvieux du 2-3 décembre 2006

La modélisation a été réalisée en considérant un effacement complet des digues au droit du lotissement du Hameau de Valescure.

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

La cartographie des surfaces inondables par un évènement moyen a été réalisé à partir des résultats de la modélisation décrite ci-dessus réalisée par Egis Eau en 2012 pour le compte de la DDTM 83. Cet évènement est la crue de référence prise en compte pour le PPRI.

Les classes de hauteurs d'eau représentées sont les suivantes : 0 - 0,5 m / 0,5 - 1 m / 1 – 2 et > 2 m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **3.1.7 L' Agay**

#### **Principales caractéristiques des phénomènes**

L'Agay, long de 11km, est un cours d'eau drainant un bassin versant de 55 km<sup>2</sup>. Ce cours d'eau à régime pluvial méditerranéen est caractérisé par des crues rapides. Des crues récentes ont été observées en 1966 et 1973

#### **Études et méthodes mobilisées pour l'évènement fréquent et extrême**

En l'absence de toute donnée et étude exploitable, les cartographies des surfaces inondables de l'Agay par un évènement fréquent et extrême ont été réalisées à partir des résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO<sup>14</sup>, mis en œuvre par le CETE Méditerranée <sup>15</sup> pour le compte de la DREAL PACA.

Les incertitudes liées à l'utilisation de l'outil CARTINO sont décrites dans l'annexe méthodologique.

#### Scénarios hydrologiques retenus

Sur la base des données de débits issues de SHYREG<sup>16</sup>, des données disponibles sur la Banque HYDRO,

14 Description de l'outil disponible dans l'annexe méthodologique, paragraphe III

15 <http://www.cete-mediterranee.fr>

16 Base de données décrite dans l'annexe méthodologique, paragraphe II



des études réalisées pour le PPRI de l'Agay, et après analyse du CETE Méditerranée, les débits retenus à l'exutoire pour la cartographie sont de :

**Qfréquent = 76 m<sup>3</sup>/s**

**Qextrême = 340 m<sup>3</sup>/s**

#### Modélisations hydrauliques utilisées et ouvrages pris en compte

Le modèle 1D construit à l'aide de CARTINO est caractérisé par 40 profils en travers, sur un linéaire de 5,1 km. Le coefficient de Strickler utilisé est de 15 sans distinction entre le lit mineur et le lit majeur.

Les données topographiques utilisées sont issues de levés LIDAR au pas de 1m provenant de la base RGEALTI de l'IGN (mai 2013).

Le principal ouvrage de type remblais faisant obstacle à l'écoulement est la voie SNCF

Aucun ouvrage hydraulique de type buse, pile, pont, tunnel n'a été pris en compte dans le calcul CARTINO. Seules les ouvertures dans les remblais présentes dans le MNT ont été modélisées.

Les résultats de la modélisation ont fait l'objet d'un lissage des petites surfaces (100m<sup>2</sup>) et d'une simplification de géométrie pour un rendu et une utilisation au **1/25000ème**.

Dans l'ensemble, la modélisation de l'événement extrême est proche de l'enveloppe du lit majeur défini dans l'atlas des zones inondables définies par hydrogéomorphologie (. <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map&group=Atlas%20des%20zones%20inondables>).

#### Mode de représentation retenus pour la cartographie

Les cartographies des surfaces inondables par un scénario fréquent et extrême issus des résultats de l'outil CARTINO, font apparaître des classes de hauteur de charge considérées comme des hauteurs d'eau d'eau Pour l'événement fréquent et extrême, les classes de hauteurs d'eau sont : 0 à 1 m / 1 à 2 m / -Plus de 2 m

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### **Études et méthodes mobilisées pour l'évènement moyen**

Pour réaliser la cartographie des surfaces inondables de l'Agay, les résultats des études menées pour l'élaboration du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) sur la commune de St Raphaël ont été utilisées (BCEOM 1996), en particulier la carte des hauteurs d'eau pour une crue centennale.

Le PPRI de la commune de St Raphaël a été approuvé le 20 novembre 2000, les débordements de la Garonne, le Peyron, le Pédégal et l'Agay étant considérés.

Les éléments décrits ci-après sont issus notamment de la note de présentation disponible dans son intégralité à l'adresse suivante : <http://www.sigvar.org>, rubrique « Risques » puis « P.P.R INONDATION ».

#### Scénario hydrologique retenu

Dans l'étude menée en 1996 par le BCEOM sur l'Agay pour le compte de la ville de St Raphaël pris en compte pour le PPRI, le débit centennal de pointe à la mer est estimé à **225 m<sup>3</sup>/s**.

La crue centennale est la crue de référence prise en compte pour le PPRI.

On considère que c'est l'événement moyen pour la cartographie « Directive Inondation ».

Modélisation hydraulique utilisée et prise en compte des ouvrages

Les écoulements de l'Agay ont été modélisés (en régime permanent) entre la mer et le pont du CD 100, soit environ 1800 m. Les données topographiques utilisées datent de 1989 avec des compléments effectués en 1996 (à noter que les ouvrages ont été levés).

De façon générale, la crue centennale occupe le lit majeur de l'Agay.

Mode de représentation retenus pour la cartographie

La cartographie des surfaces inondables par un événement moyen a été réalisée à partir de la carte des hauteurs d'eau – crue centennale, - rivière l'Agay réalisée par le BCEOM en 1996 pour le compte de la ville de St Raphaël.

Les données numériques n'étant pas disponibles, la carte pré-citée a été digitalisée puis vectorisée pour une utilisation au 1/ 25 000ème.

Les classes de hauteurs d'eau représentées sont les suivantes : 0 à 0,5 m / 0,5 à 1 m et >1m.

Les autres objets représentés sont le lit mineur (et surfaces en eau permanentes), les limites communales, les limites du TRI et les ouvrages de protection, digues ou remblais (lorsqu'ils ont été recensés au niveau local par la DDTM83).

### 3.1.8 Récapitulatif des données utilisées

Le tableau suivant récapitule les données utilisées pour l'élaboration de la cartographie de chaque cours d'eau du TRI de l'Est-Var selon un classement reprenant le nom du cours d'eau, la donnée utilisée par événement avec le nom de l'étude, le prestataire et le maître d'ouvrage. ,

Cours d'eau	événement	Source des données utilisées (nom étude/prestataire/ maître d'ouvrage/ année)
l'Argens, la Nartuby, le Grand Vallat, le Blavet, le système Vernède – Compassis, le Reyran	fréquent	Études hydrauliques nécessaires à l'élaboration des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) suite aux inondations des 15 et 16 juin 2010 dans le département du Var / SAFEGE / DDTM 83 / 2013
	moyen	
	extrême	
La Giscle . La Môle	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	Cartographie des zones inondables de la Giscle / BCEOM/ DDE 83 / janvier 1997
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Bourrian	fréquent	Commune de Gassin – Détermination de la zone d'inondation du Bourrian et du Belieu – Cartographie des hauteurs – crue décennale / BCEOM / DDE83 / décembre 1999
	moyen	Commune de Gassin – Détermination de la zone d'inondation du Bourrian et du Belieu – Cartographie des hauteurs – crue centennale / BCEOM / DDE83 / décembre 1999
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Valescure / Pédégal	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	Aléa inondation des cours d'eau du Valescure et du Pédégal – communes de Fréjus et St Rapahël / Egis EAU/ DDTM 83 / octobre 2012
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
L'Aay	fréquent	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
	moyen	carte des hauteurs d'eau – crue centennale / BCEOM/ Commune de St

		Raphaël / 1996
	extrême	Résultats de l'outil de modélisation simplifié CARTINO / CETE Méditerranée / DREAL PACA/2013
Le Préconil	fréquent	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « état actuel – crue premiers débordement »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012
	moyen	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « état actuel – crue centennale »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012
	extrême	Dossier de candidature au PAPI sur le bassin versant du Préconil – données carte « crue exceptionnelle »/ SCP / SIVU du Préconil/ septembre 2012

## 3.2 Submersions marines

### Principales caractéristiques des phénomènes

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone littorale par la mer dans des conditions météorologiques défavorables. La submersion peut avoir lieu soit par débordement, lorsque le niveau marin est supérieur au terrain naturel ou au-delà de la crête des ouvrages, soit par franchissement de paquets de mer, et/ou par rupture du système de protection, lorsque les terrains à l'arrière sont sous le niveau marin. On peut aussi noter des inondations du littoral par remontée de nappe lorsque comme en Méditerranée, le niveau marin reste fort plusieurs jours.

### Études et méthodes mobilisées

La méthode choisie pour la cartographie est identique à celle retenue sur les autres TRI de la façade méditerranéenne, à savoir la superposition d'un niveau marin statique à la topographie. Cette méthode permet d'appréhender de façon simple les zones soumises à la submersion marine. En Méditerranée, façade caractérisée par un régime micro-tidal, cette méthode a du sens dans la mesure où les niveaux marins restent forts plusieurs jours contrairement aux façades macro-tidales.

Pour effectuer cette superposition et obtenir des classes de hauteur d'eau, le MNT sous forme de grille de pixels est classé en fonction des altitudes. Un premier lissage est appliqué aux pixels classés, chaque pixel est regardé un par un et la valeur de la classe la plus fréquente autour de lui, lui est affectée. Cette opération est effectuée 3 fois. Ensuite le raster classé et lissé est vectorisé. Les vecteurs sont aussi nettoyés de façon à ne plus avoir d'entités inférieures à 625 m<sup>2</sup>.

Au niveau des fleuves côtiers, des zones inondables par submersion marine peuvent remonter vers l'amont de quelques kilomètres. Ces zones sont limitées aux berges des cours d'eau et n'ont volontairement pas été retirées de l'emprise submersion marine car elles renseignent sur l'influence de la condition aval (niveau marin) de ces cours d'eau.

Le MNT utilisé pour ces traitements est le MNT de Draguignan levé par LIDAR après les inondations de juin 2010 pour la basse plaine de l'Argens et pour le reste du TRI le MNT Esterel levé par LIDAR en 2012-2013.

Les niveaux marins ont été choisis à l'échelle de la Méditerranée. Les études locales qui auraient permis le cas échéant d'affiner ce niveau marin n'ont pas été considérées, par faute de temps (cf note de calcul des niveaux marins de la façade méditerranéenne).

### Ouvrages pris en compte

Aucun ouvrage de protection contre la submersion marine n'a été pris en compte.

### Cartographie de l'événement fréquent

L'événement fréquent correspond à l'événement historique, ou causant les premiers dommages, de période de retour comprise entre 10 et 30 ans.

Un niveau marin de 1.30 m NGF a été retenu. Il est identique comme pour les autres scénarios moyens et extrêmes à ceux des TRI de Languedoc-Roussillon. En Languedoc-Roussillon, le choix du niveau marin fréquent s'appuie sur des études de submersion marine réalisées par le BRGM. Il n'existe pas sur le présent TRI de telle étude aidant à la définition du niveau marin.

Plus en détails, une superposition de ce niveau marin avec la topographie a été réalisée. Les secteurs inondés ont ensuite été confrontés au possible points hauts de la topographie qui peuvent faire barrière à la submersion marine, tout en considérant que des remontées de nappe étaient possible.

Après analyse 4 petites zones (cf figure1) ont été retirées de la submersion marine fréquente, car celles-ci sont ni connectées à un cours d'eau, ni connectées à la mer et elles sont en zone urbaine.



Figure 1 : Zones soustraites

Les classes de hauteurs suivantes ont été déterminées :

- 0 – 0.5 m d'eau
- 0.5 – 1 m d'eau
- > 1 m d'eau

### **Cartographie de l'événement moyen**

L'événement moyen correspond à l'événement historique de période de retour comprise entre 100 et 300 ans.

Un niveau marin de 2 m NGF a été retenu, il correspond à celui du niveau marin centennal recommandé dans la doctrine PPRL de la Méditerranée (cf Note sur le niveau marin extrême en Méditerranée pour la Directive Inondation). Ensuite une superposition de ce niveau marin avec la topographie a été réalisée.

Il n'existe pas de données historiques pour justifier les emprises. Il faut noter qu'une crue des fleuves côtiers concomitante à l'événement marin est probable et inondera les zones les plus étendues (plaines aval) cartographiées pour l'événement marin moyen.

Les classes de hauteurs suivantes ont été déterminées :

- 0 – 0.5 m d'eau
- 0.5 – 1 m d'eau
- 1 -2 m d'eau



- > 2 m d'eau

### **Cartographie de l'événement moyen tenant compte du changement climatique**

Une augmentation de 40 cm est appliqué au niveau marin de l'événement moyen. Le niveau marin est alors de 2.40 m NGF.

Les classes de hauteurs suivantes ont été déterminées :

- 0 – 0.5 m d'eau
- 0.5 – 1 m d'eau
- 1 -2 m d'eau
- > 2 m d'eau

### **Cartographie de l'événement extrême**

L'événement extrême correspond à l'événement historique de période de retour supérieure à 1000 ans.

Un niveau marin de 2.80 m NGF a été retenu (cf Note sur le niveau marin extrême en Méditerranée pour la Directive Inondation). Ensuite une superposition de ce niveau marin avec la topographie a été réalisée.

Il n'existe pas de données historiques pour justifier les emprises. Il faut noter qu'une crue des fleuves côtiers concomitante à l'événement marin est probable et inondera les zones les plus étendues (plaines aval) cartographiées pour l'événement marin extrême.

Les classes de hauteurs suivantes sont été déterminées :

- 0 – 1 m d'eau
- 1 -2 m d'eau
- > 2 m d'eau.

### 3.3 Carte de synthèse des surfaces inondables

Pour chaque cours d'eau considéré, ainsi que pour les submersions marines, des cartes de synthèse des surfaces inondables ont été élaborées.

Elles reprennent seulement l'emprise des surfaces inondables de chacun des scénarios (fréquent, moyen, extrême) par type de phénomène. Les classes des hauteurs d'eau n'apparaissent plus, seules les enveloppes de chaque type d'événement sont représentées.

Dans les zones de confluence, l'enveloppe retenue correspond à l'extension du cours d'eau le plus étendu en un point donné pour le scénario considéré.

Son échelle de validité est le **1 / 25 000<sup>e</sup>**.

#### Remarques :

la modélisation d'un cours d'eau pour les trois types d'événements n'a pas toujours été la même. Par conséquent, pour certains cours d'eau, les cartes de synthèse peuvent faire apparaître des incohérences entre deux types d'événements (exemple : entre l'emprise de l'événement fréquent et celle de l'événement moyen). Elles sont donc à considérer **avec précaution**.

Le principe d'utilisation des données diverses existantes a abouti à la superposition sur une même carte de résultats d'études qui ont été menées à partir de modèles et/ou de données topographiques différentes.

Ce principe a été clairement affiché dans la circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, et justifié par le calendrier européen très contraint de mise en œuvre de la Directive Inondation..

Seule une même modélisation complète de chacun des cours d'eau pour les trois types d'événement aurait conduit à une parfaite cohérence entre les différentes emprises (c'est le cas pour les cours d'eau sur lesquels l'outil CARTINO a été utilisé pour les 3 types d'événements).

Les cartes de synthèse constituent néanmoins un élément de connaissance, qui pourra être approfondi par la suite. En effet, lors de la mise en œuvre de la stratégie locale de gestion des risques inondation, l'axe relatif à l'amélioration de la connaissance, sera l'occasion d'analyser ces incohérences pour éventuellement ensuite délimiter plus précisément certains secteurs à enjeux.

## IV. Cartographie des risques d'inondation du TRI

La cartographie des risques d'inondation est construite à partir du croisement entre les cartes de synthèse des surfaces inondables et les enjeux présents au sein de ces enveloppes. Elles de fait ont été établies uniquement pour l'ensemble des débordements de cours d'eau (et les submersions marines).

En outre, une estimation de la population permanente et des emplois a été comptabilisée par commune et par scénario. Celle-ci est complétée par une comparaison de ces résultats avec la population communale totale et la population saisonnière moyenne à l'échelle de la commune.

**Son échelle de validité est le 1 / 25 000<sup>e</sup>.**



## 4.1 Méthode de caractérisation des enjeux

L'élaboration des cartes de risque s'est appuyée sur un système d'information géographique (SIG) respectant le modèle de données établi par l'IGN et validé par la Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS)<sup>17</sup>.

Certaines bases de données ont été produites au niveau national, d'autres données proviennent d'informations soit d'une base commune à l'échelle du bassin, issue des travaux de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), soit de bases plus locales.

## 4.2 Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques

L'article R. 566-7 du Code de l'environnement demande de tenir compte a minima des enjeux suivants :

1. Le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés ;
2. Les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée ;
3. Les installations ou activités visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation, et les zones protégées potentiellement touchées visées à l'annexe IV, point 1 i, iii et v, de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;
4. Les installations relevant de l'arrêté ministériel prévu au b du 4° du II de l'article R. 512-8 ;
5. Les établissements, les infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public.

Conformément à cet article, il a été choisi de retenir les enjeux suivant pour la cartographie des risques du TRI :

### 1. Estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation de la population permanente présente dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. Celle-ci a été établie à partir d'un semi de point discrétisant l'estimation de la population légale INSEE 2010 à l'échelle de chaque parcelle. Les précisions sur la méthode sont explicitées dans l'annexe méthodologique jointe.

L'estimation des populations est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique.

### 2. Estimation des emplois dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation du nombre d'emplois présents dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. L'évaluation se présente sous forme de fourchette (minimum-maximum). Elle a été définie en partie sur la base de donnée SIRENE de l'INSEE présentant les caractéristique économiques des entreprises du TRI. Les précisions sur la méthode sont explicitées dans l'annexe méthodologique jointe.

L'estimation de la fourchette d'emploi est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique.

### 3. Estimation de la population saisonnière

<sup>17</sup> La Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) est une commission interministérielle mise en place par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et par le ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire pour standardiser leurs données géographiques les plus fréquemment utilisées dans leurs métiers. Cette standardisation prend la forme de *géostandards* que les services doivent appliquer dès qu'ils ont à échanger avec leurs partenaires ou à diffuser sur internet de l'information géographique. Ils sont également communiqués aux collectivités territoriales et autres partenaires des deux ministères. La COVADIS inscrit son action en cohérence avec la directive INSPIRE et avec les standards reconnus.

Deux types d'indicateurs ont été définis afin de qualifier l'éventuelle affluence touristique du TRI : le surplus de population saisonnière théorique et le taux de variation saisonnière théorique.

Ces indicateurs ont été établis à partir des données publiques de l'INSEE à l'échelle communale. A défaut de disposer d'une précision infra-communale, ils n'apportent ainsi pas d'information sur la capacité touristique en zone inondable.

Le surplus de la population saisonnière théorique est estimé à partir d'une pondération de la capacité de différents types d'hébergements touristiques mesurables à partir de la base de l'INSEE : hôtels, campings, résidences secondaires et locations saisonnières. Certains types de hébergements à l'image des chambres d'hôte ne sont pas comptabilisées en l'absence d'information exhaustive.

Le taux de variation saisonnière théorique est quant à lui défini comme le rapport entre le surplus de la population saisonnière théorique et la population communale permanente. Il apporte une information sur le poids de l'affluence saisonnière au regard de la démographie communale.

Ces indicateurs restent informatifs au regard de l'exposition potentielle de l'affluence saisonnière aux inondations faute de précision. Par ailleurs, elle doit être examinée en tenant compte de la concomitance entre la présence potentielle de la population saisonnière et la survenue éventuelle d'une inondation. Ainsi dans les territoires de montagne, les chiffres importants correspondent parfois à une variation hivernale (stations de ski par exemple), généralement en dehors des périodes à risque d'inondation.

Les précisions sur la méthode sont explicitées dans l'annexe méthodologique jointe.

#### 4. Bâtiments dans la zone potentiellement touchée

Seuls les bâtiments dans la zone potentiellement touchée sont représentés dans les cartes de risque. Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Ils tiennent compte de l'ensemble des bâtiments de plus de 20m<sup>2</sup> (habitations, bâtiments industriels, bâtis remarquables, ...).

#### 5. Types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit de surfaces décrivant un type d'activité économique inclus, au moins en partie, dans une des surfaces inondables. Cette information est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Elle tient compte des zones d'activités commerciales et industrielles, des zones de camping ainsi que des zones portuaires ou aéroportuaires.

#### 6. Installations polluantes

Deux types d'installations polluantes sont prises en compte : les IPPC et les stations de traitement des eaux usées.

Les IPPC sont les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) les plus polluantes, définies par la directive IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), visées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles. Il s'agit d'une donnée établie par les DREAL collectée dans la base S3IC pour les installations situées dans une des surfaces inondables du TRI.

Les stations de traitement des eaux usées (STEU) prises en compte sont les installations de plus de 2000 équivalents-habitants présentes dans la surface inondable du TRI.

La localisation de ces stations est issue d'une base de donnée nationale « BDERU » complétée par la base de donnée de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. Les données sont visualisables sur <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>.

#### 7. Zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes

Il s'agit des zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes IPPC ou par des

stations de traitement des eaux usées. Ces zones, rapportées dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE (DCE), sont les suivantes :

- « zones de captage » : zones désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine en application de l'article 7 de la directive 2000/60/CE (toutes les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine fournissant en moyenne plus de 10 m<sup>3</sup> par jour ou desservant plus de cinquante personnes, et les masses d'eau destinées, dans le futur, à un tel usage) ;
  - « eaux de plaisance » : masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance, y compris les zones désignées en tant qu'eaux de baignade dans le cadre de la directive 76/160/CEE (« eaux de baignade » : eaux ou parties de celles-ci, douces, courantes ou stagnantes, ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade est expressément autorisée par les autorités compétentes de chaque État membre ou n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs) ; en France les « eaux de plaisance » se résument aux « eaux de baignade » ;
  - « zones de protection des habitats et espèces » : zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, notamment les sites Natura 2000 pertinents désignés dans le cadre de la directive 92/43/CEE et de la directive 79/409/CEE.
8. Établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public

Il s'agit des enjeux dans la zone potentiellement touchée dont la représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>).

Ils ont été divisés en plusieurs catégories :

- *les bâtiments utiles pour la gestion de crise* (centres de décisions, centres de sécurité et de secours) référencés « établissements utiles pour la gestion de crise », sont concernés les casernes, les gendarmeries, les mairies, les postes de police, les préfectures ;
- *les bâtiments et sites sensibles pouvant présenter des difficultés d'évacuation*, ils sont référencés dans : « établissements pénitentiaires », « établissements d'enseignement », « établissements hospitaliers », « campings » ;
- *les réseaux et installations utiles pour la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « gares », « aéroports », « autoroutes, quasi-autoroute », « routes, liaisons principales », « voies ferrées principales » ;
- *les établissements ou installations susceptibles d'aggraver la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « installations d'eau potable », « transformateurs électriques », « autre établissement sensible à la gestion de crise » (cette catégorie recense principalement les installations SEVESO et les installations nucléaires de base (INB)).

#### 4.3 Précisions sur les enjeux cartographiés dans les cartes de risque -

Compte tenu du calendrier d'élaboration des cartographies, les enjeux représentés n'ont pu faire l'objet avant la consultation officielle de « validation » terrain au niveau local ni de comparaison avec des bases de données locales (CG, SDIS...).

Par contre, suite aux remarques émises lors de la consultation, des enjeux complémentaires ont été cartographiés (zones d'activités...) sur les cartes de risques de la Giscle, la Môle et le Bourrian.

## V. Documents joints

### ➤ Atlas cartographique

- Cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).
- Cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarios pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).
- Cartes des risques d'inondation
- Tableaux d'estimation des populations et des emplois par commune et par scénario.

### ➤ Annexe méthodologique

- Description de la base de données SHYREG
- Description de l'outil de modélisation CARTINO
- Description de la méthode d'estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée
- Description de la méthode d'estimation des emplois
- Description de la méthode d'estimation de la population saisonnière
- Métadonnées du SIG structurées selon le standard COVADIS Directive inondation



**Direction Régionale de l'Environnement  
de l'Aménagement et du Logement  
Provence Alpes Côte d'Azur**

16, rue Zattara  
CS 70248  
13331 - Marseille cedex 3  
Tél. accueil : 04 91 28 40 40

