



Numéro spécial

**Crue de janvier 2014 dans le Var (France) : activation des acteurs locaux et nationaux pour un retour d'expérience**  
**Floods of January, 2014 in the Var (France) : Activation of the local and national actors for an experience feedback**

Christophe ESPOSITO<sup>1</sup>, Ghislaine VERRHIEST-LEBLANC<sup>2</sup> & Michel KAUFFMAN<sup>3</sup>

**Abstract** : The experience feedback of the floods of January, 2014 which touched the department of the Var was the object of a report on the " characterization of the event ". It is the fruit of a common work between the services of the State, the public and administrative institutions, the regions and the main technical actors of the territory. These results allow to characterize exactly the phenomena (nature, intensity, return period) and to compare them with the current knowledge stemming from studies or from past events. On the Argens river, the event of January, 2014 is not the reference event (considered for the elaboration of the PPRi after the floods of 2010) and the peak-discharges were lower than those observed during the major events of 2010 and 2011. For other streams, Gapeau and coastal rivers, the event of January, 2014 gets closer or exceeds the flows estimated for the reference event of the PPRi. They allow finally the formulation of recommendations for the capitalization of elements of experience feedback for potential future floods.

**Key-words** : Mapping of the flood-risk area, Flooded area, experience feedback, France, the Mediterranean Sea, Department of the Var

**Résumé** : Le retour d'expérience des inondations de janvier 2014 qui ont touché le département du Var a fait l'objet d'un rapport sur le volet « caractérisation de l'événement ». Il est le fruit d'un travail commun entre les services de l'État, les établissements publics et administratifs, les collectivités territoriales et les principaux acteurs techniques du territoire. Ces résultats permettent de caractériser précisément les phénomènes en jeu (nature, intensité, période de retour...) et de les comparer à la connaissance actuelle issue d'études ou d'événements passés. Sur l'Argens, l'événement de janvier 2014 ne constitue pas l'événement de référence (considéré pour l'élaboration des PPRi suite aux inondations de 2010) et les débits de pointe ont été inférieurs à ceux observés lors des événements majeurs de 2010 et 2011. Pour les autres cours d'eau, Gapeau et fleuves côtiers, l'événement de janvier 2014 se rapproche de ou dépasse les débits estimés pour l'événement de référence des PPRi. Ils permettent enfin de formuler des recommandations pour la capitalisation d'éléments de retour d'expérience pour de potentielles futures inondations.

**Mots-clefs** : Cartographies de la zone inondable, zone inondée, retour d'expérience, France, Méditerranée, Var

## INTRODUCTION

Le 19 janvier 2014, le département du Var a été touché par des précipitations importantes et plusieurs secteurs ont été inondés : le secteur Argens (du Muy à Fréjus), le secteur du Luc en Provence, le secteur de Pierrefeu-du-Var et le littoral (de Hyères à Bormes-Les-Mimosas, en passant par la Londe-des-Maures). La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence Alpes Côte d'Azur (DREAL PACA) et la Direction Territoriale des Territoires et de la Mer du Var (DDTM83) se sont appuyés sur le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)

<sup>1</sup> Cerema Direction territoriale Méditerranée – CS 70499 – 13593 Aix-en-Provence Cedex 3 – [christophe.esposito@cerema.fr](mailto:christophe.esposito@cerema.fr)

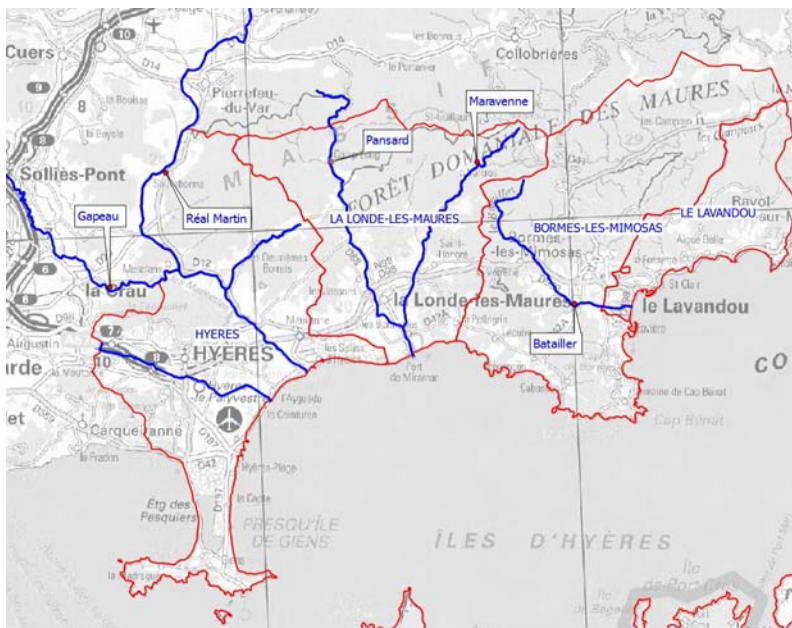
<sup>2</sup> DREAL PACA/SPR/URNM - Allée Louis Philibert, 13100 Le Tholonet – [ghislaine.verrhiest@developpement-durable.gouv.fr](mailto:ghislaine.verrhiest@developpement-durable.gouv.fr)

<sup>3</sup> DDTM du Var/SAD - 244 avenue de l'infanterie de marine, BP 501 - 83041 Toulon Cedex 9 - [michel.kauffmann@var.gouv.fr](mailto:michel.kauffmann@var.gouv.fr)

et sa Direction territoriale Méditerranée pour établir un retour d'expérience sur 3 thématiques (volet 1 - caractérisation hydraulique de l'événement, volet 2 - conséquences et examen des dommages et volet 3 - gestion de crise). Ce travail conduit de janvier à fin juin 2014, a fait l'objet de nombreuses à l'avenir. Il s'agit dans ce cadre de caractériser précisément les phénomènes en jeu (nature, intensité réunions de suivi. L'objectif était de comprendre les phénomènes observés afin de pouvoir les maîtriser plus efficacement, période de retour...) et de les comparer à la connaissance actuelle issue d'études ou d'événements passés. Cette thématique a nécessité les actions suivantes dont certaines ont été menées conjointement par plusieurs entités :

- Exploitation des photos aériennes de l'Institut national de l'information géographique et forestière français (IGN) prises entre le 21 et le 24 janvier 2014 ;
- Relevé et recueil des « Plus Hautes Eaux » (PHE) et des laisses de crue ;
- Reportages photos géoréférencés sur les secteurs touchés ;
- Identification des facteurs aggravants ;
- Comparaison des zones inondées avec les études et modélisations disponibles à ce jour comme les Atlas des Zones Inondables (AZI), les Plans de Prévention des Risques inondation (PPRi) la Directive Inondation (DI), ainsi qu'aux données des événements passés sur ces zones.

La caractérisation des événements (débordement de cours d'eau, ruissellement, submersion) a porté sur l'ensemble des cours d'eau concernés, à savoir : le Réal Martin, le Gapeau, le Pansard, le Maravenne, le Batailler et le Roubaud (Figure 1). Le secteur du bassin versant de l'Argens a été traité par un bureau d'études (SAFEGE, 2014).



**Figure 1 :** Localisation des communes et des cours d'eau  
Source : Cerema, 2014, fonds IGN

Légende :  
 Limites des communes —  
 Cours d'eau —

## METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES ZONES INONDEES

### Photographie aérienne

Une campagne de photographies aériennes a été lancée dès le lendemain de la crue. La DREAL PACA a souhaité réaliser une mission de prise de vues aériennes afin d'obtenir une « photographie » réelle post-événement et d'aider à la définition de la zone inondée et de localiser les principaux dommages et effets indirects (ex : glissements de terrain, endommagement de berges...).

La mission confiée à l'IGN consistait à réaliser des prises de vues aériennes de résolution 10 cm en couleurs naturelles (RGB) et infrarouge (IRC), réaliser un levé altimétrique « LIDAR » aéroporté, traiter un levé LIDAR et traiter la prise de vues pour une aérotriangulation.

Concernant les bassins versants côtiers, à la demande des services de l'Etat, deux zones ont été couvertes :

- Mission « FUVAR » couvrant le Gapeau, le Roubaud, le Réal Martin, le Maravenne et le Batailler,
- Mission « FUARGENS » couvrant l'Argens et ses affluents.

Les vols ont été réalisés respectivement le 21 janvier 2014 pour le secteur « Gapeau, Pansard, Batailler » et le 24 janvier 2014 pour le secteur « Argens ».

### Visite de terrain

Suite à la crue, plusieurs équipes (CEREMA / DDTM83 / DREAL PACA, communes) se sont déplacées pour des visites de terrains en mission conjointe. Elles avaient pour objectif de réaliser un premier diagnostic de la situation, d'identifier les secteurs les plus touchés, et elles couvraient à la fois l'évaluation du phénomène hydraulique et les conséquences en termes de dommages. Les visites de terrain du 21 janvier 2014 se sont déroulées avec des représentants de l'Etat et des communes (Le Luc, Flassans-sur-Issole, Les Arcs, La Londe-les-Maures, Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens, Fréjus et Le Muy). Elles ont été complétées par des visites plus détaillées les 23 et 24 janvier sur la Londe-les-Maures, Bormes-les-Mimosas, Pierrefeu et Hyères. Chaque visite a fait l'objet d'un compte-rendu formel.

L'objectif est de se rendre rapidement sur le terrain pour faire les premiers constats en préparant une mission de terrain globale visant à disposer d'une vision d'ensemble et pertinente. Elle doit se faire en prenant l'attache des acteurs locaux, surtout les services techniques des communes. Le temps nécessaire à ces missions ne doit pas être sous-estimé, notamment du fait des échanges et discussions avec les populations et les acteurs locaux. L'intérêt est de définir et organiser des missions complémentaires ciblées sur des thématiques et des zones spécifiques en fonction des retours de la mission globale et des acteurs locaux.

### Relevé des Plus Hautes Eaux

Suite à l'événement vécu, l'objectif était de réaliser des relevés de terrain des PHE et laisses de crues afin d'aider à la définition de la zone inondée et à la caractérisation de l'événement.

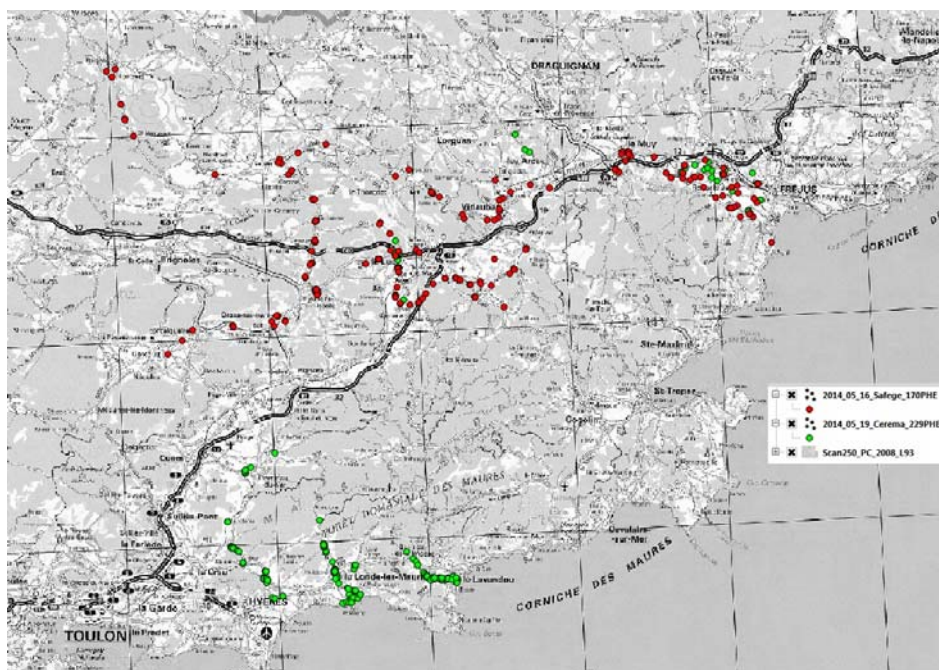


Figure 2 : Localisation des Plus Hautes Eaux

Source : Cerema, 2014 , fonds IGN

Relevés de Safege  
Relevés du Cerema

Légende :





Préalablement à la première mission de terrain, les services de l'État (DREAL PACA et DDTM 83) avaient pris des contacts avec certains acteurs locaux pour veiller à la complémentarité des relevés réalisés par les divers organismes et entités mobilisés à savoir le Réseau Régional des Gestionnaires des Milieux Aquatiques (RRGMA), le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI), le Service de Prévision de Crues (SPC) MedEst, le Conseil Général du Var (CG83) et les communes.

Du fait de ces relevés multiples, il était essentiel qu'un acteur se charge de centraliser et de capitaliser les observations réalisées. Tous les organismes ont produit des fiches des PHE. Au total, 398 fiches de PHE ont été produites. Parmi ces PHE, 250 ont été nivelées par un géomètre fournissant ainsi la géolocalisation (X, Y et Z) des niveaux d'eau atteints.

La Figure 2 montre l'ensemble des 398 PHE sur le territoire d'étude : 168 PHE sur le bassin versant de l'Argens, 230 PHE dans les vallées des autres fleuves côtiers.

La DREAL PACA a souhaité capitaliser les informations dans une base de données régionale afin qu'elles puissent être intégrées dans une base de données nationales en cours de réalisation par le SCHAPI. Le choix d'un tableur au format Excel a été décidé afin de fournir des fiches PHE sous la forme d'une base de données dont les informations et les champs étaient clairement identifiés.

## Zone inondée

### *Zone inondée des communes*






Dans le cadre des contacts pris avec les services des communes, le Cerema a pu récupérer des données au format numérique (SIG ou pdf) des zones inondées relevées par les communes, sans connaître les méthodes de relevés. Ces données ont été produites rapidement après les inondations et doivent faire l'objet d'une validation et d'une consolidation. Les communes de La Londe-les-Maures, Hyères et Bormes-les-Mimosas nous ont donné cette information. Nous avons étudié ces zones inondées en les comparant aux PHE et aux données de terrain des différentes visites.



**Figure 3** : Écart entre les PHE et la zone inondée de la commune de Bormes-les-Mimosas

Source : Cerema, 2014, fonds IGN

Légende :

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Cours d'eau                |                |
| Zone inondée de la commune |                |
| Zone inondée du Cerema     |                |
|                            |  BAT_XX        |
|                            |  Relevé de PHE |

Des écarts avec les observations de terrain ont été mises en évidence comme sur le cours d'eau du Bataillier sur la commune de Bormes-les-Mimosas, par exemple, sur la Figure 3, nous observons que les PHE

« BAT\_08 » et « BAT\_45 » sont hors de la zone inondée fournie par la commune (limite verte) qui n'est pas cohérente avec les observations de terrain liées à l'enveloppe de la zone inondée lors du 19 janvier 2014 (limite bleu turquoise). C'est pour quoi, le Cerema a produit une « zone inondée de synthèse ».

### ***Zone inondée de synthèse***

La zone inondée lors de la crue de janvier 2014 a été produite, à dire d'expert, à partir de la synthèse de toutes les données disponibles à savoir :

- Zone inondée des communes ;
- Fiche des Plus Hautes Eaux (PHE) ;
- Photographies géoréférencées ;
- MNT Lidar au pas de 1m de la base RGEALTI de mai 2013 de l'IGN ;
- MNT au pas de 5 m issu de la prise de vue de l'IGN du 21 janvier 2014.

L'exploitation de tous ces éléments a permis de mettre en place des limites de la zone inondée interprétée. Plusieurs degrés de fiabilité ont été qualifiés selon trois niveaux :

1. Fiabilité certaine et juste ;
2. Fiabilité incertaine et dépendante des choix ;
3. Fiabilité trop incertaine.

### **Caractérisation hydrologique de l'événement**

L'épisode pluvieux intense qui a touché une grande partie de la région méditerranéenne s'est étalé sur 4 jours du 16 au 19 janvier (CEREMA, 2014). Les départements du Var et des Alpes Maritimes ont été les plus touchés par ces pluies durables, parfois intenses et orageuses. Les cumuls de pluie (issus du site Internet Météo-France) durant ces quatre jours sont importants (représentant parfois l'équivalent d'un à deux mois de précipitations), mais pas exceptionnels. Sur le département du Var, ces cumuls atteignent 200 à 250 mm sur la région de La Londe-les-Maures, soit à peine plus de la moitié des cumuls atteints le 16 juin 2010. Les précipitations ont provoqué la crue de plusieurs cours d'eau, en particulier, l'Argens, le Gapeau (crue provoquée par son affluent oriental le Réal Martin) et les petits cours d'eau côtiers entre La Londe-les-Maures et le Lavandou (le Maravenne avec son affluent rive droite le Pansard et le Batailler). Il faut noter que ces fortes précipitations sont intervenues dans un contexte de sols déjà saturés aggravant les réactions hydrologiques de tous les bassins concernés.

### **Comparaison des zones inondables et inondées**

#### ***Atlas des Zones Inondables***

L'AZI établit la cartographie des risques d'inondations demandé dans la circulaire interministérielle (Intérieur, Équipement, Environnement) du 24 janvier 1994, relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables. Sur l'ensemble des secteurs touchés lors de cet événement, la limite de l'AZI n'a pas été dépassée.

#### ***Plans de Prévention des Risques Inondations***

Les PPRi sont des documents opposables contenant une notice de présentation, un règlement et des cartographies du risque d'inondation. Ils ont été comparés à cette zone inondée en janvier 2014.

Sur le PPRi de Fréjus, la zone inondée lors de cet événement n'a pas touché la commune de Fréjus car le Reyran, endigué sur la commune, n'a pas débordé. Sur la zone couverte par le PPRi de l'Argens, il n'y a pas de dépassement significatif de la zone inondée par rapport à la zone inondable du PPRi. Pour la commune d'Hyères, la limite du PPRi a été largement dépassée sur la rive gauche du Gapeau, à l'aval du Réal Martin. La cartographie de ce PPRi (HGM Environnement, 2001) ne prend en compte que le Gapeau alors que ce sont les apports des affluents (les Borrels, Sainte Eulalie, la Couture, ..) qui ont généré cette inondation en janvier 2014. Sur les communes de Bormes-les-Mimosas et du Lavandou, l'enveloppe de la zone inondée montre qu'elle dépasse localement les limites surfaciques du PPRi, en amont de la confluence

avec le Castellon. De manière générale, la zone inondée n'excède pas la zone inondable du PPRi, par contre les hauteurs d'eau atteintes lors de la crue sont localement plus importantes que celles modélisées dans les casiers du modèle PPRi. À la Londe-les-Maures, sur le Pansard et le Maravenne, les niveaux des PHE sont au-dessus des niveaux du PPRi.

### ***Cartographie de la Directive Inondation***

Cette directive 2007/60/CE 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 Européenne. Deux Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) concernent notre secteur.

Pour le TRI « Est Var », sur l'Argens, nous pouvons observer que le scénario fréquent ne dépasse pas les limites de la zone inondée en janvier 2014. Cela signifie que la crue peut être qualifiée de supérieure à ce niveau de phénomène. Par contre, pour les scénarios moyen et extrême, les limites sont atteintes à l'aval de la confluence Nartuby-Argens alors que ce n'est pas le cas à l'aval de nombreux secteurs. En plus, les limites de l'extension spatiale sont atteintes, mais les hauteurs d'eau sont inférieures pour les PHE observées par rapport aux hauteurs de la cartographie du TRI.

Pour le TRI « Toulon », sur le Gapeau, nous ne pouvons observer que la cartographie à l'aval de la confluence avec le Réal Martin. La zone inondée dépasse souvent les limites du scénario fréquent. Le scénario moyen présente des incohérences dans la cartographie et n'est donc pas comparable à la zone inondée en 2014. Les limites cartographiques de la zone inondée se rapprochent de celles du scénario extrême, mais les hauteurs d'eau sont très supérieures dans le cas du zonage du TRI.

### ***Zone inondée en juin 2010***

Les intempéries de juin 2010 qui ont touché la Dracénie dans le département du Var ont essentiellement entraîné des débordements des cours d'eau et des dégâts importants sur de grandes superficies. L'extension du phénomène météorologique montrait des hauteurs de précipitations exceptionnelles avec des précipitations importantes concentrées sur le secteur des Arcs et de Draguignan avec des maximums atteignant 456 mm près de Lorgues en 24 heures.

Cette crue de juin 2010 a fait l'objet de nombreuses campagnes de terrain. Elles ont permis de faire un relevé de la zone inondée et de capitaliser 1 187 PHE. Nous avons comparé ces PHE de juin 2010 à celles relevées lors de la crue de janvier 2014. Seulement 26 PHE ont été identifiées sur les deux événements. Ainsi nous avons pu analyser et comparer 21 fiches de juin 2010 avec 26 fiches de janvier 2014. L'événement de juin 2010 s'est toujours montré supérieur à celui de janvier 2014. Sur la commune du Muy, trois PHE sont supérieures à celles de juin 2010, mais cette différence a été expliquée par la présence d'embâcles (voitures bloquant l'écoulement des eaux).

## **CONCLUSION**

Le présent article sur la « caractérisation de l'événement » du retour d'expérience des inondations de janvier 2014 qui ont touché le département du Var permet de mettre en évidence une complémentarité des acteurs afin de mener au plus vite cette action.

Ces résultats, acquis en utilisant les compétences et données de tous les acteurs locaux, permettent de caractériser précisément les phénomènes en jeu (nature, intensité, période de retour...) et de les comparer à la connaissance actuelle issue d'études ou d'événements passés.

Ils permettent enfin de formuler des recommandations pour la capitalisation d'éléments de retour d'expérience pour de potentielles futures inondations qui alimenteront le cadre régional pour la réalisation des retours d'expérience.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

CEREMA, Direction territoriale Méditerranée, 2014. Retour d'Expérience des intempéries sur le département du Var du 19 janvier 2014, Caractérisation hydraulique de l'événement, octobre 2014 – rapport d'étude, Aix-en-Provence, 226 p.

HGM Environnement, 2001. Étude de l'aléa inondation du Gapeau dans la plaine de Hyères-les-Palmiers – Direction Départementale du Var, Toulon, 22 p.

SAFEGE, 2014. Analyse hydrologique et hydraulique de la crue du bassin versant de l'Argens des 18 et 19 janvier 2014 - Retour d'expérience de l'événement - Action n°10 du PAPI d'intention - Argens et affluents, rapport d'étude, Aix-en-Provence, 158 p.

