



# Calcul des durées de retour décennales sur 15 jours

Valeur des précipitations de durée de retour décennale pour un épisode de 15 jours  
vers Bagnols-en-Forêt (83)

Version 1 du 23/05/2017

<b>Client</b> SARL VALDECH	@ <a href="mailto:valdech@wanadoo.fr">valdech@wanadoo.fr</a> <a href="mailto:jberthet@valdech.fr">jberthet@valdech.fr</a>	
<b>Chargé d'affaires :</b> Claude Pomarès	@ <a href="mailto:contact.sud-ouest@meteo.fr">contact.sud-ouest@meteo.fr</a>	The METEO FRANCE logo, consisting of a blue square with a white stylized 'M' and the text 'METEO FRANCE' in white below it.
<b>Responsable technique :</b> Olivier Roulle	@ <a href="mailto:olivier.roulle@meteo.fr">olivier.roulle@meteo.fr</a> ☎ 04 42 95 90 74	

— page laissée intentionnellement vide -

## Évolutions successives

Référence	Date	Version	Évolution
Calcul des durées de retour décennales sur 15 jours	23/05/17	V1	Création

## Signatures

	Nom	Service
Rédacteur	GONNET Karine	DIRSE/EC
Relecteur	ROULLE Olivier	DIRSE/EC
Approbateur	BIDET Yves	DIRSE/EC/D

## Table des matières

1	Objet de ce rapport .....	6
2	Introduction .....	6
3	Description de la méthode Locale-Régionale .....	6
3.1	Principe .....	6
3.2	Choix du rayon .....	7
3.3	Échantillon régional .....	7
3.4	Loi locale-régionale GEV .....	7
4	Résultats .....	8

## Glossaire

Abréviations	Signification
<b>GEV</b>	Loi GEV (generalized extreme value) : loi d'extremum généralisée

## 1 Objet de ce rapport

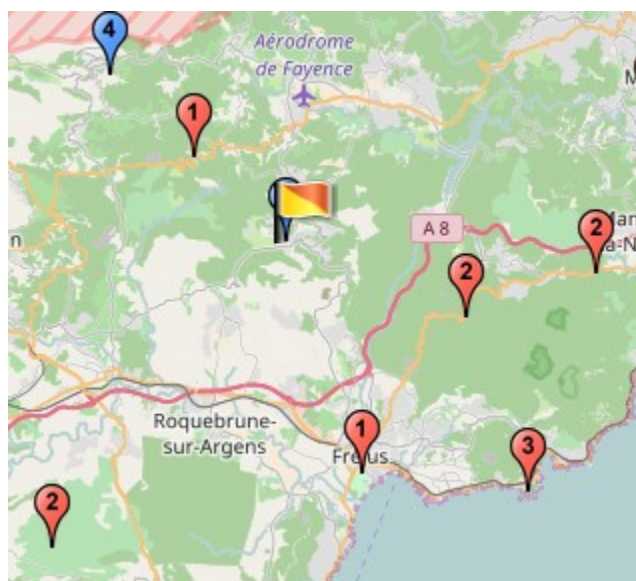
La société SARL VALDECH a commandé le 12 avril 2017 une valeur des précipitations de durée de retour décennale pour un épisode de 15 jours vers Bagnols-en-Forêt (Var)

Ce rapport décrit la méthode utilisée et présente les résultats obtenus.

## 2 Introduction

Météo-France produit sur étagère des calculs de quantiles de durées de retour sur les périodes allant de 1 à 10 jours. Il s'agissait dans le cadre de cette demande de faire un calcul spécifique pour la période glissante de **15 jours**.

Les quantiles de durée de retour ont été estimés pour les stations de Bagnols-en-Forêt (83008002) et de Seillans (83124002) située à 7,7 km au nord-ouest de Bagnols-en-Forêt. Ces postes sont les plus représentatifs de la commune demandée.



La méthode utilisée à ce jour à Météo France a été mise en œuvre en 2016 et est basée sur la loi GEV locale régionale.

## 3 Description de la méthode Locale-Régionale

### 3.1 Principe

Le principe consiste à augmenter la taille des échantillons de pluies extrêmes des stations jaugées pour tous les cumuls de précipitations (de 6 min à 10 jours), en intégrant le « signal » des stations voisines situées dans une zone estimée « HOMOGENE », et ceci afin de :

- réduire la variabilité de l'échantillonnage des stations et

- améliorer la fiabilité des estimations de quantiles extrêmes

Cette méthode développée pour des pluies quotidiennes par l'Hydro-Sciences de Montpellier (Luc Neppel et Julie Carreau) fait l'hypothèse que les pluies maximales annuelles d'une même zone homogène (voisinage) sont distribuées suivant des lois GEV de même forme. Comme les précipitations présentent une corrélation spatiale, la région d'influence (ou voisinage) est circulaire autour du site cible  $i$ .

*Rappelons ici que les statistiques sont établies à partir de valeurs quotidiennes relevées entre 6 heures le jour et 6 heures UTC (le lendemain) sachant que l'heure légale se déduit de l'heure UTC avec la formule : heure légale = heure UTC + 1 (hiver) ou heure UTC + 2 (été)*

## 3.2 Choix du rayon

Le rayon  $R_{Vi}$  centré sur le site  $i$  de la zone homogène est optimisé pour respecter l'hypothèse d'homogénéité et inclure un maximum de stations. Il est initialement fixé proportionnellement à la durée des cumuls de pluies (ici 50 km pour des pluies quotidiennes) et est ensuite déterminé de la façon suivante :

- Les 2 tests d'homogénéité d'Anderson et Darling (Viglione et al., 2007) et de Hosking (Hosking et Wallis, 1997) sont utilisés pour juger de l'homogénéité du voisinage.
- Tant que l'ensemble des deux tests d'homogénéité n'est pas satisfait, on réduit itérativement de 5 km le rayon  $R_{Vi}$  du cercle centré sur le site  $i$ . L'itération se termine lorsque le voisinage de la station centrale est homogène ou, dans le pire des cas, lorsqu'il ne reste que la station centrale dans la zone.

## 3.3 Échantillon régional :

À chaque site jaugé ou « cible », pour chaque pas de temps, un échantillon des pluies maximales annuelles est ainsi constitué. Après normalisation de chaque épisode de l'échantillon par la moyenne des maxima annuels de sa station, **un échantillon régional indépendant** est constitué. Ces moyennes sont nommées **index value**.

## 3.4 Loi locale-régionale GEV

La loi locale régionale (LR) est définie par une loi GEV appliquée sur cet échantillon :

$$F(y_i) = \exp \left[ - \left[ 1 - k_R \left[ \frac{y_i - \alpha_R}{\sigma_R} \right] \right] \right]$$

où  $\alpha_R$ ,  $\sigma_R$  et  $k_R$  sont respectivement les paramètres de position, d'échelle et de forme de la loi régionale.

Ces paramètres sont estimés par la méthode des **L-moments** (Hosking, 1990).

L'application au site cible consiste à « dénormer » les quantiles obtenus par la loi régionale en les multipliant par l'index value du site cible.

#### Calcul des intervalles de confiance :

Les intervalles de confiance à 70 % ou 95 % sont estimés par une méthode « bootstrap » : Cette technique permet de ré-échantillonner un très grand nombre de fois l'échantillon régional. Pour chaque échantillon « bootstrapé », on estime les paramètres d'une loi GEV. Sur chaque ensemble de paramètres, on calcule les niveaux de retour aux durées d'intérêt. Pour chacune de ces durées de retour, le niveau de retour central est donné par la médiane de l'ensemble des quantiles obtenus et les bornes inférieures et supérieures par les percentiles associés au pourcentage 70 ou 95.

## 4 Résultats

Les calculs ont été tout d'abord menés pour le poste de Bagnols-en-Forêt (83008002). L'échantillon des fortes pluies ayant servi à ajuster les paramètres de la loi GEV Locale Régionale contient 348 valeurs maximales annuelles, qui proviennent du poste en question et des 9 stations suivantes situées dans un rayon de 50 km :

83124002 SEILLANS  
 83138002 TOURRETTES  
 83028001 CALLAS  
 83061001 FREJUS  
 83118002 LE\_DRAMONT  
 06029001 CANNES  
 83031001 LE\_LUC  
 83101001 CAP\_CAMARAT  
 83067001 GONFARON-AGGLO

Le calcul de la durée de retour décennale donne les résultats suivants pour le quantile et les bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % :

numéro insee du poste	nombre de jours de cumul	durée de retour	quantile (en mm)	quantile inférieur 70 % (mm)	quantile supérieur 70 % (mm)
<b>83008002</b>	<b>15</b>	<b>10 ans</b>	<b>347,78</b>	<b>311,35</b>	<b>397,16</b>

avec :

- un paramètre de forme de 0,12
- un paramètre d'échelle de 74,45
- un paramètre de position de 200,74



Les valeurs maximales de l'échantillon traité sont indiquées dans le tableau ci-après :

numéro insee du poste	durée de cumul en jours	cumul de pluie recueilli	date de début de période
<b>83008002</b>	<b>15</b>	<b>491,1</b>	<b>25/10/2011</b>
<b>83138002</b>	<b>15</b>	<b>362,1</b>	<b>02/10/1979</b>
<b>83138002</b>	<b>15</b>	<b>353,9</b>	<b>05/10/1988</b>
<b>83138002</b>	<b>15</b>	<b>344,4</b>	<b>29/12/1995</b>
<b>83124002</b>	<b>15</b>	<b>341,6</b>	<b>12/11/2002</b>
<b>83008002</b>	<b>15</b>	<b>319,7</b>	<b>02/11/2014</b>
<b>83031001</b>	<b>15</b>	<b>303,8</b>	<b>24/11/2014</b>
<b>83008002</b>	<b>15</b>	<b>294,9</b>	<b>19/12/2013</b>
<b>83138002</b>	<b>15</b>	<b>289,1</b>	<b>01/10/1987</b>

Les mêmes calculs effectués pour le poste de Seillans (8312402) donnent le résultat suivant.

L'échantillon des fortes pluies ayant servi à ajuster les paramètres de la loi GEV Locale Régionale contient 80 valeurs maximales annuelles, qui proviennent du poste en question et des 3 stations suivantes situées dans un rayon de 25 km :

83028001 CALLAS  
83061001 FREJUS  
83001001 ADRETS\_DE\_L\_EST

numéro insee du poste	nombre de jours de cumul	durée de retour	quantile (en mm)	quantile inférieur 70 % (mm)	quantile supérieur 70 % (mm)
<b>83124002</b>	<b>15</b>	<b>10 ans</b>	<b>313,24</b>	<b>290,29</b>	<b>340,04</b>

avec :

- un paramètre de forme de 0,23
- un paramètre d'échelle de 70,63
- un paramètre de position de 189,45

Les valeurs maximales de l'échantillon traité sont indiquées dans le tableau ci-après :

numéro insee du poste	durée de cumul en jours	cumul de pluie recueilli	date de début de période
83124002	15	502,7	24/10/2011
83028001	15	363,1	29/12/1995
83124002	15	341,6	12/11/2002
83124002	15	336,3	10/11/2016
83124002	15	317	03/11/2014
83028001	15	287,2	23/09/1993
83124002	15	272,5	19/12/2013
83061001	15	265,3	09/11/1961
83028001	15	262,5	02/10/1979

Ces valeurs sont un peu plus faibles que celle obtenues pour le poste précédent, mais restent dans la même gamme de valeur.

***Le quantile décennal de hauteur de pluie pour une durée de 15 jours sur la commune de Bagnols-en-Forêt (83) peut ainsi être estimé à environ 348 mm.***

**FIN DE DOCUMENT**