

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT CONFRONTÉES AU RISQUE HYDRAULIQUE

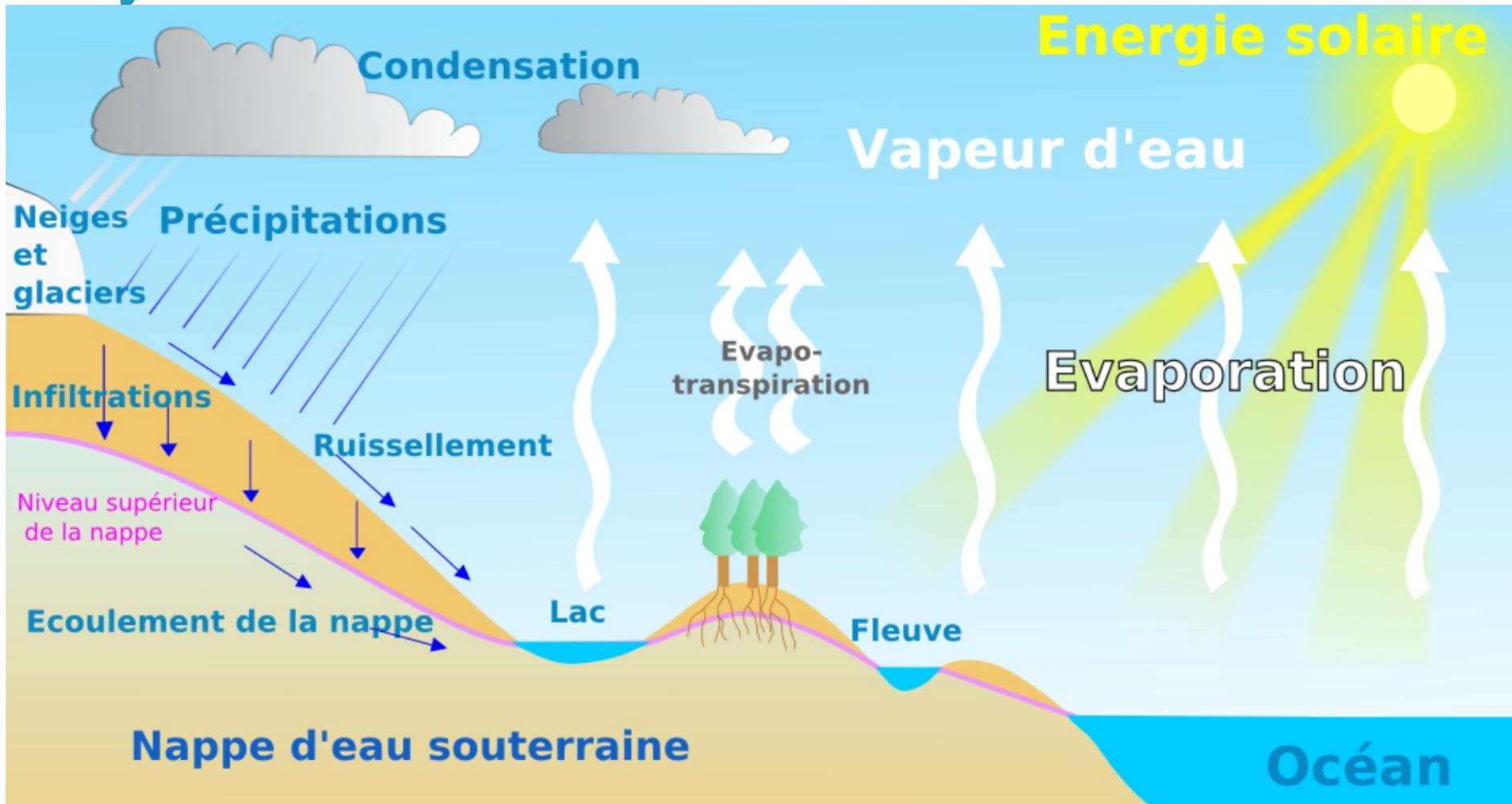


Présentation générale des phénomènes

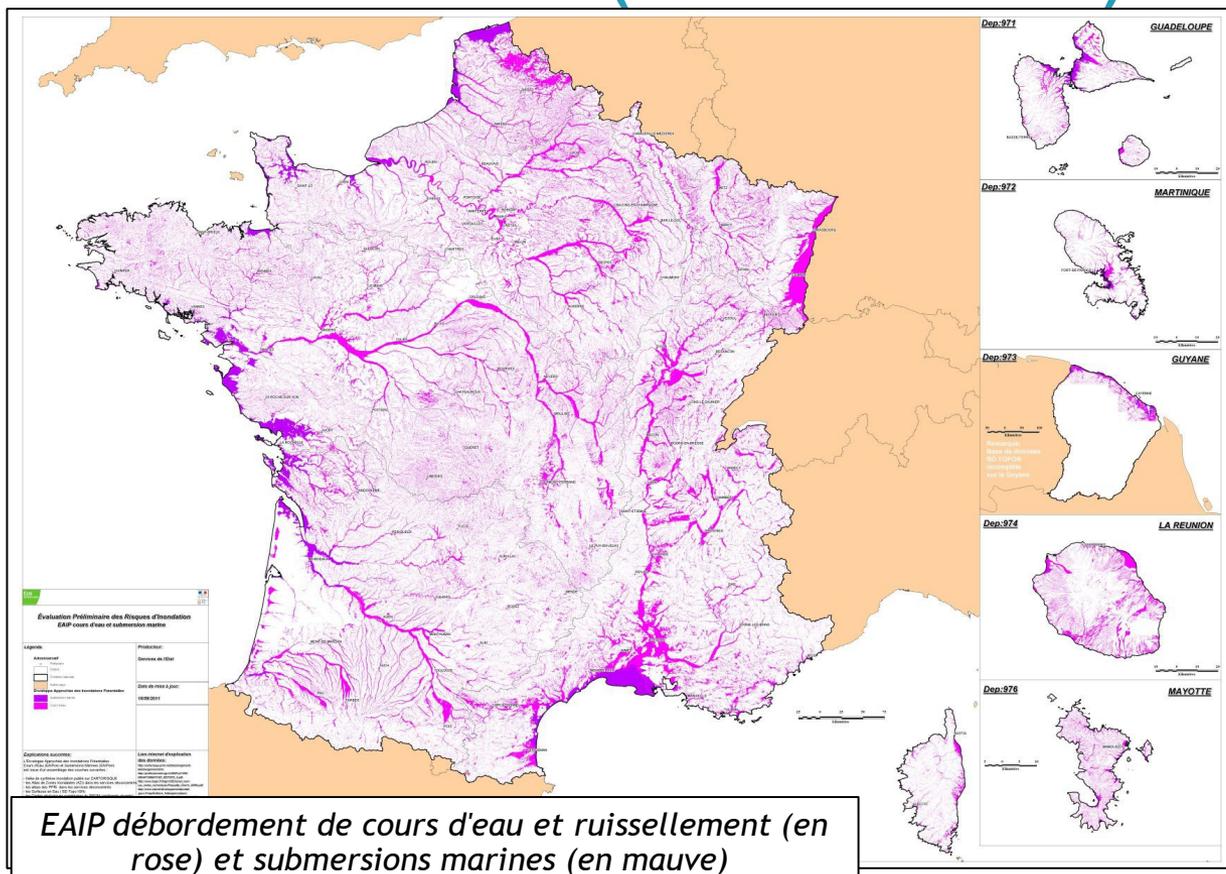
Jeudi 26 novembre 2015

Journée technique sous l'égide de la CoTITA

Cycle de l'eau



Évaluation préliminaire des risques d'inondations (EPRI 2011)



Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP) à une échelle du 1/100 000ième
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-premiere-évaluation.html>

- 17,1 millions d'habitants exposés aux débordements de cours d'eau
- 1,4 million d'habitants exposés aux submersions marines
- 9 millions d'emplois exposés aux débordements de cours d'eau
- 0,9 million d'emplois exposés aux submersions marines
- 20 % des habitations exposées aux submersions marines sont de plain-pied

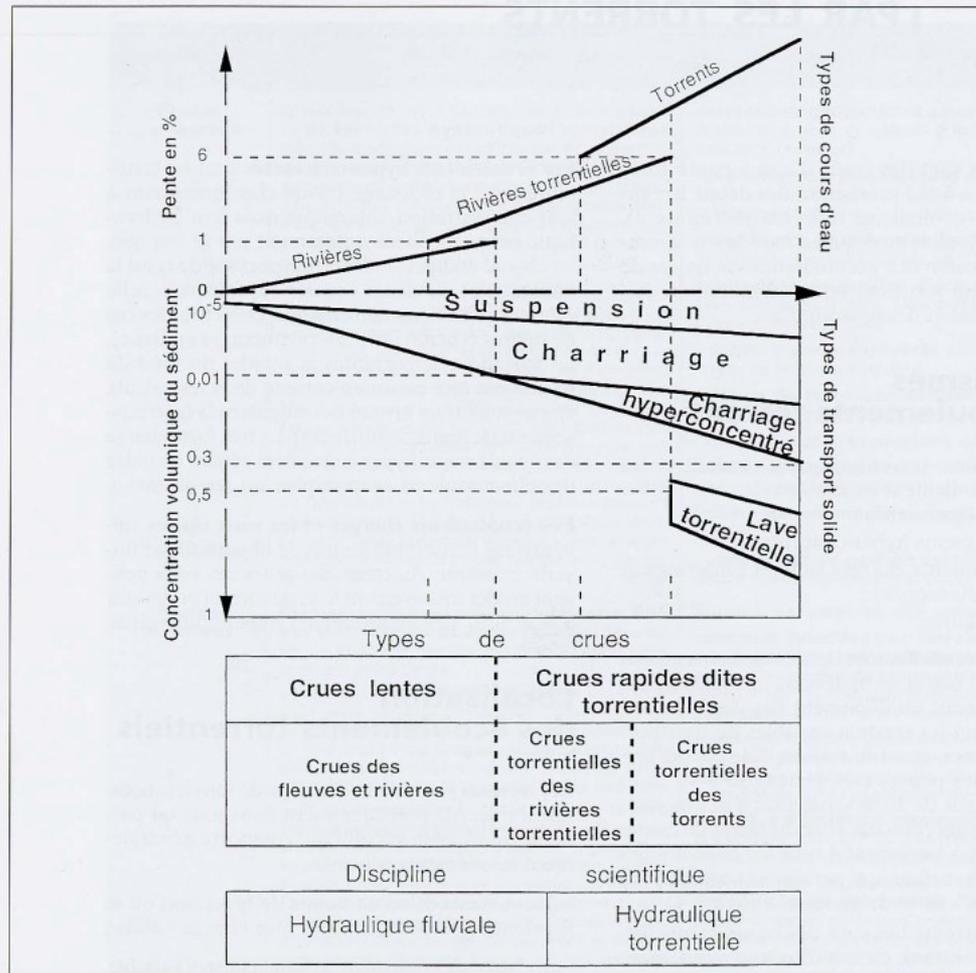
Ruissellement pluvial

Nîmes (30) : ruissellement et débordement des cadereaux en octobre 1988



Type de crues des cours d'eau

Figure 3. Types de cours d'eau, mécanismes de transport solide et types de crues, en rapport avec la pente du lit et la concentration de la charge solide



Source : L. Besson et M. Meunier, 1995.

Crue des rivières fluviales

Arles (13) : crue du Rhône en décembre 2003 -----> A54 (30)



Sommières (30) : crue du Vidourle en septembre 2002



Crue des rivières torrentielles

Pont du Gard (30) : crue du Gard en septembre 2002



Luc-sur-Orbieu (11) : Remblai du pont détruit pendant la crue de novembre 1999

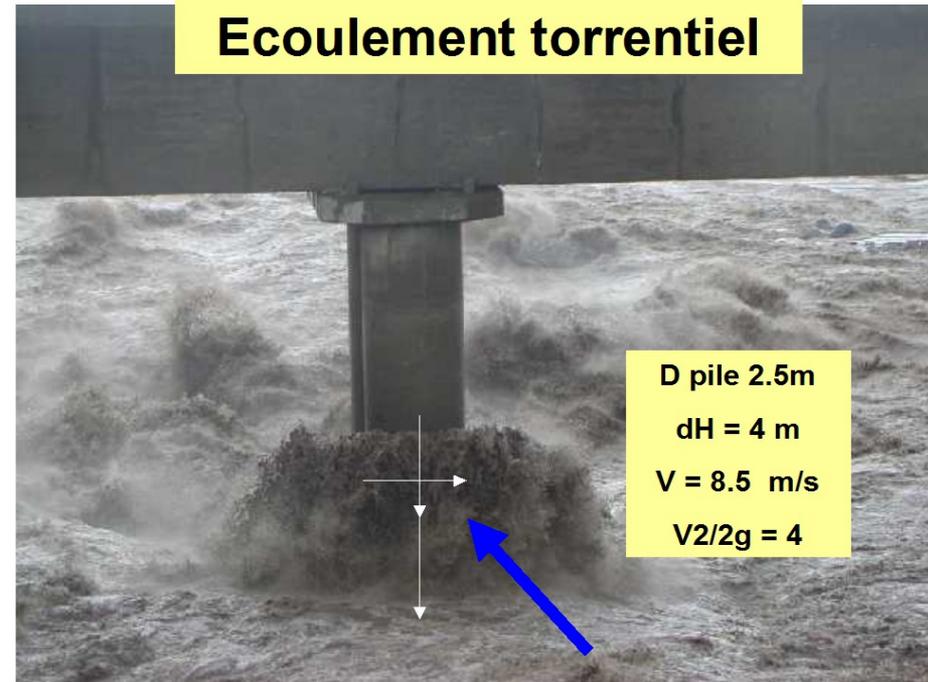


Crue des torrents

Réunion (974) : effondrement du pont amont
rivière Saint Etienne cyclone Gamède février 2007



Pile de pont RN1 sur la rivière des galets
Gamède février 2007

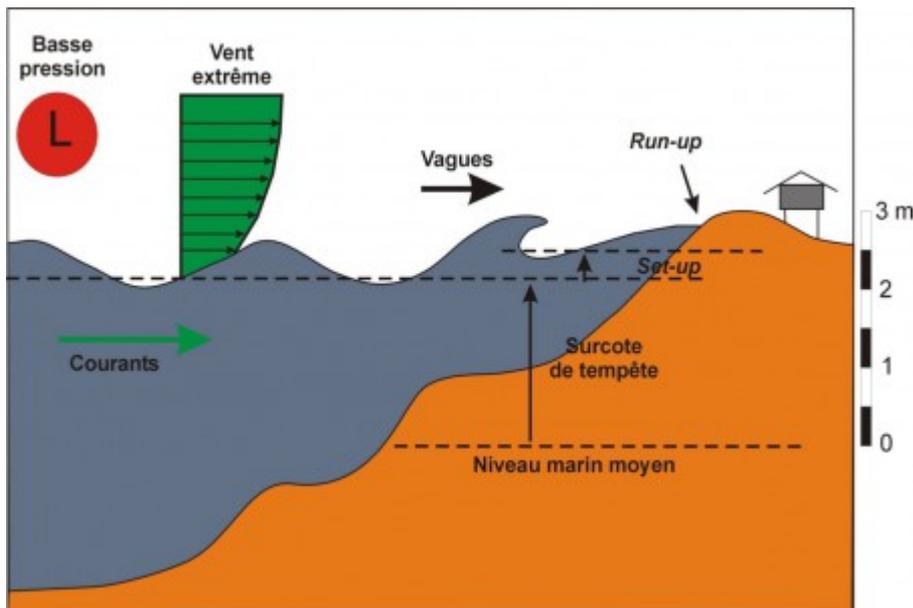


Submersions marines, raz-de-marée

Érosions du trait de côte

Dans la nuit du 5 au 6 août 1985 un raz-de-marée, composé d'au moins deux vagues, a déferlé sur la côte méditerranéenne, noyant l'ensemble du littoral entre Saintes-Maries-de-la-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (1500 sinistrés, 10 blessés et une victime).

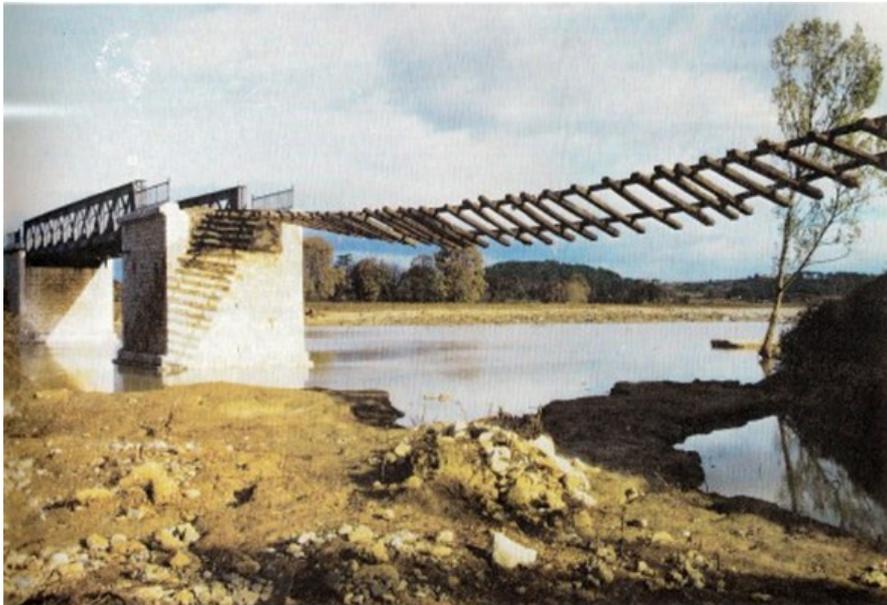
Route du lido de Sète à Marseillan (34) : tempête de décembre 1997



Rupture d'ouvrage

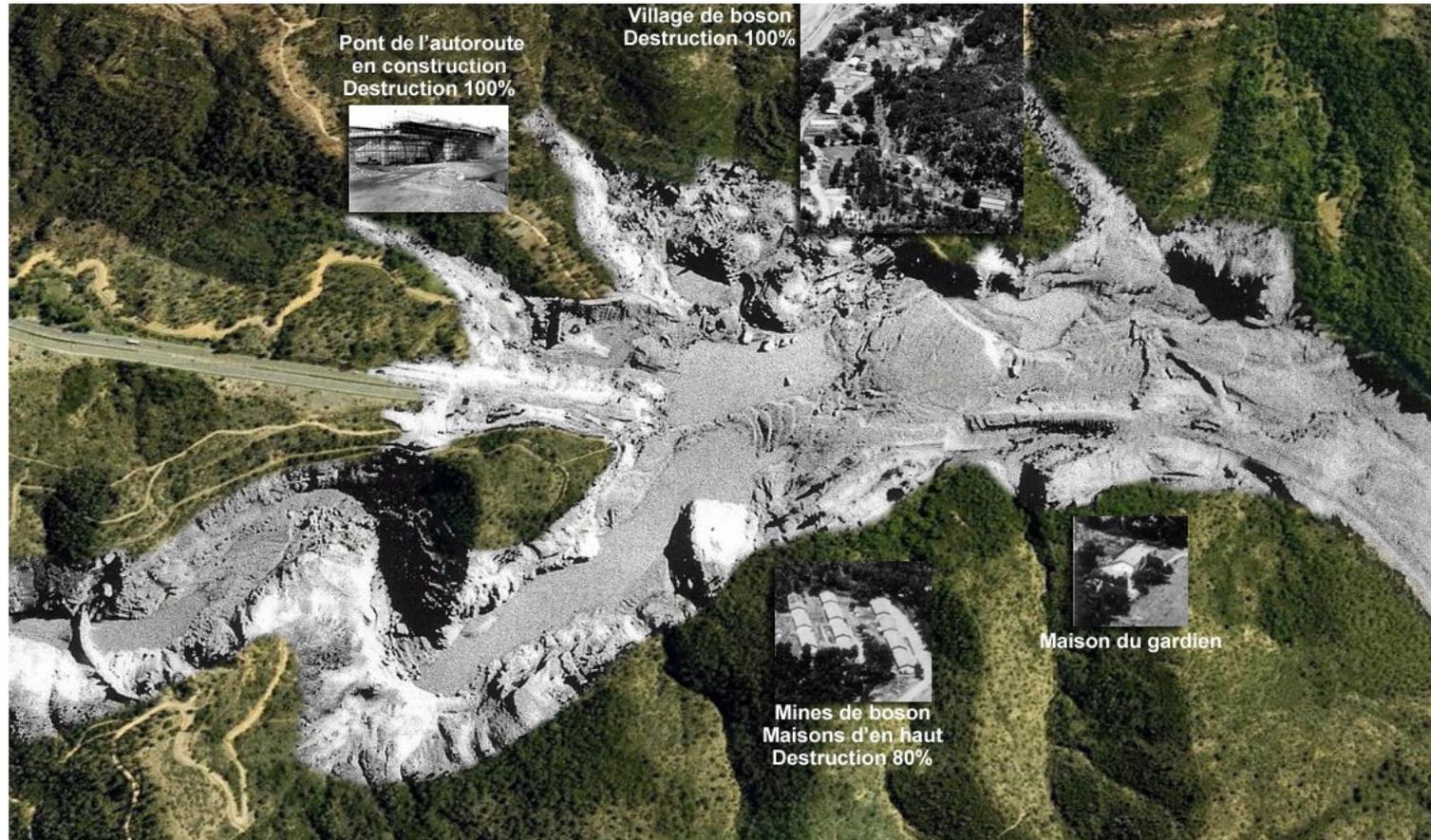
Arles (13) et Fouques (30) : crue du Rhône et du canal du Vigueirat en décembre 2003

Sallèle d'Aude (11) : remblai voie ferrée située en aval du déversoir emportée par la crue de l'Aude en novembre 1999



Rupture d'ouvrage

Fréjus (83) : rupture du barrage de Malpasset sur le Reyran le 2 décembre 1959 (423 morts)



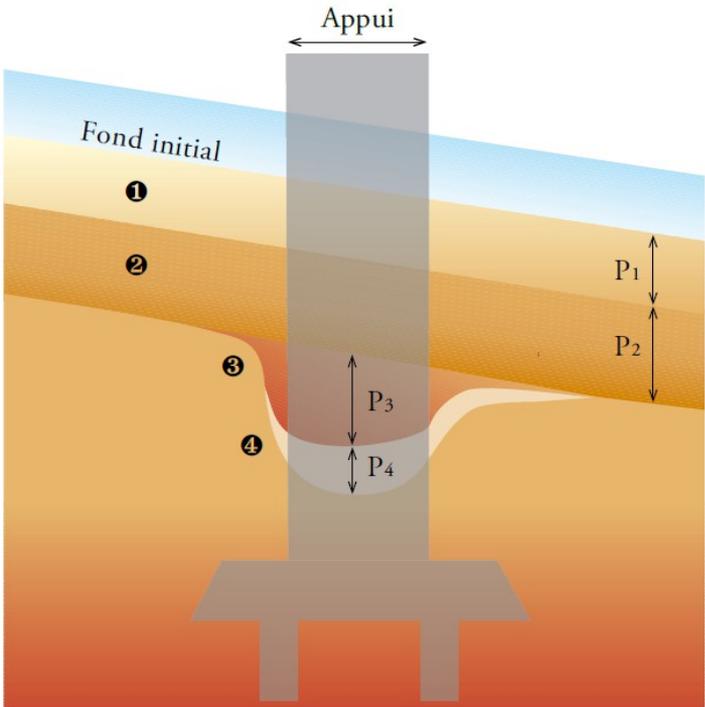
Facteurs aggravants

Lamalou-les-Bains (34) : embâcles, érosions, charriages, chocs de flottants

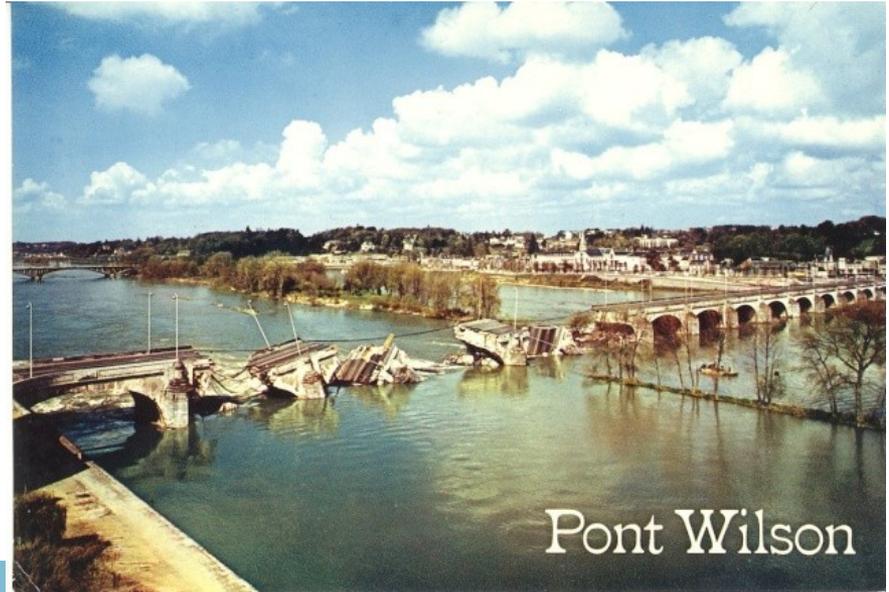


effondrement du pont sur la rivière Saint Etienne à la Réunion (2007)

Affouillements



effondrement du pont sur la Loire à Tours (1978)



- ❶ Tendence à long terme cumulée avec effets d'accompagnements amont ou aval (ici : creusement)
- ❷ Mobilisation du fond en crue (profondeur normale d'affouillement)
- ❸ Surcreusement généralisé sous le pont
- ❹ Surprofondeur d'affouillement en pied de l'appui

Probabilités/Fréquences/Périodes de retour

Tableau 5. Probabilité de voir une crue de fréquence donnée atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée

	Sur 1 an	Sur 30 ans (continus)	Sur 100 ans (continus)
crue décennale (fréquente)	10 % ou 1 « chance » sur 10	96 % soit presque « sûrement » une fois	99,997 % soit « sûrement » une fois
crue centennale (rare)	1 % ou 1 « chance » sur 100	26 % ou 1 « chance » sur 4	63 % ou 2 « chances » sur 3
crue millénaire ⁹ (exceptionnelle)	0,1 % ou 1 « chance » sur 1000	3 % ou 1 « chance » sur 33	10 % ou 1 « chance » sur 10

http://catalogue.prim.net/143_plans-de-prevention-des-risques-naturels-ppr-risques-d-inondation-guide-methodologique.html

Climat méditerranéen

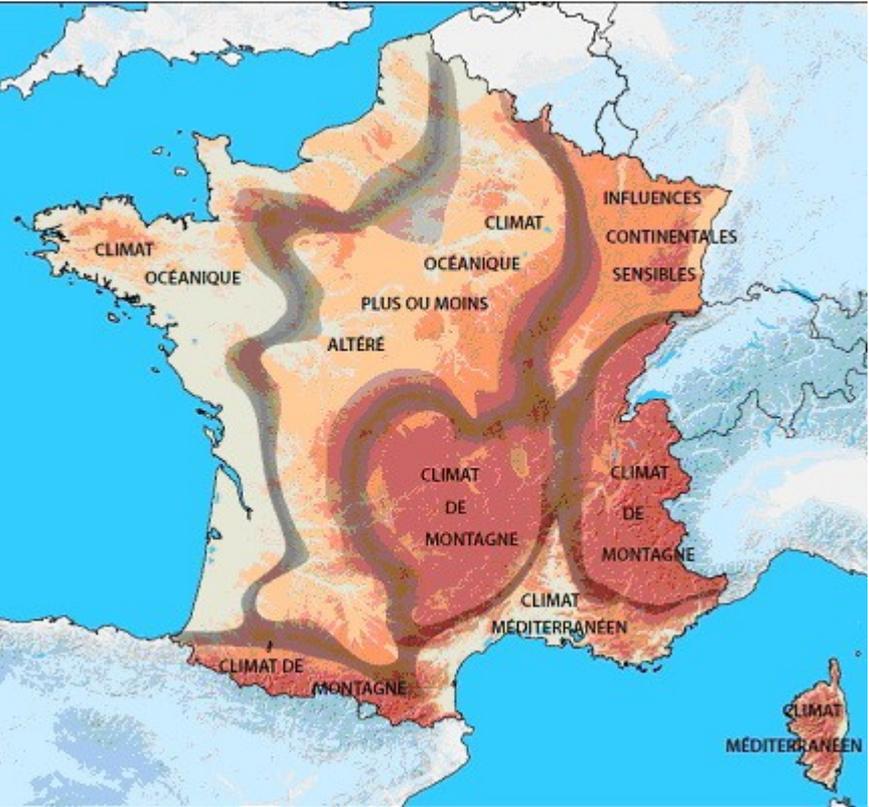
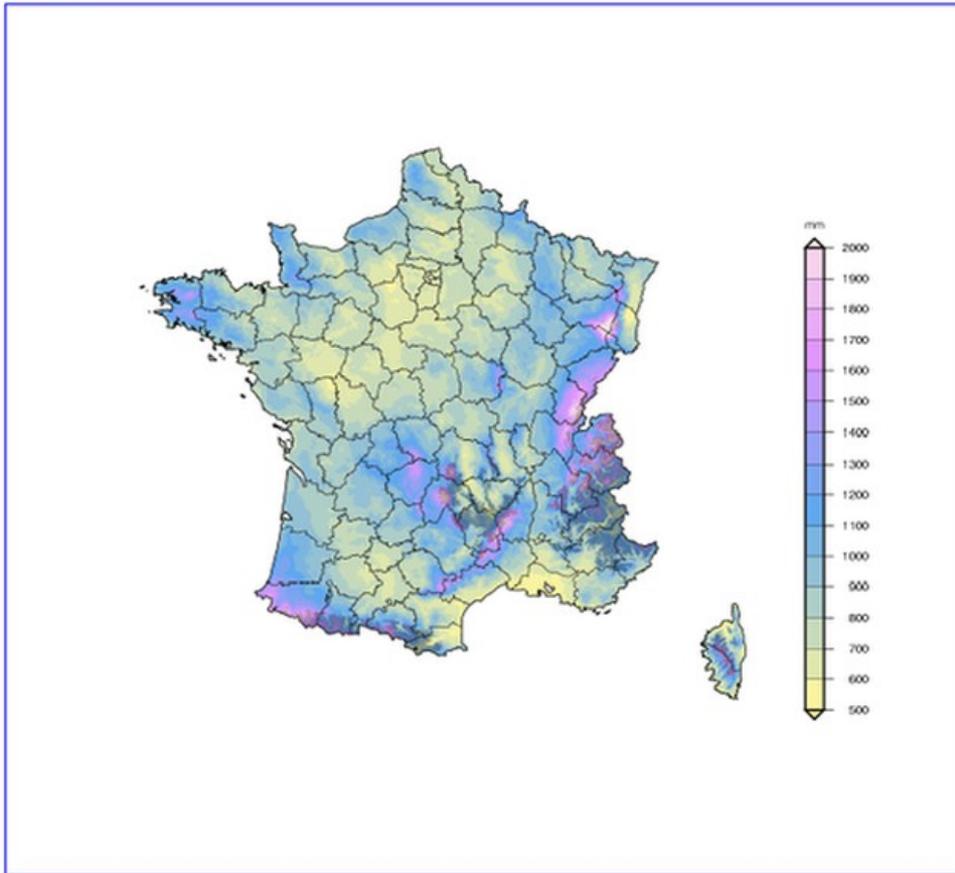
Les cinq climats de métropole

Les zones ombrées correspondent à des aires de transition

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climat-en-france/le-climat-en-metropole>

Moyenne annuelle de référence 1981-2010 des précipitations

France

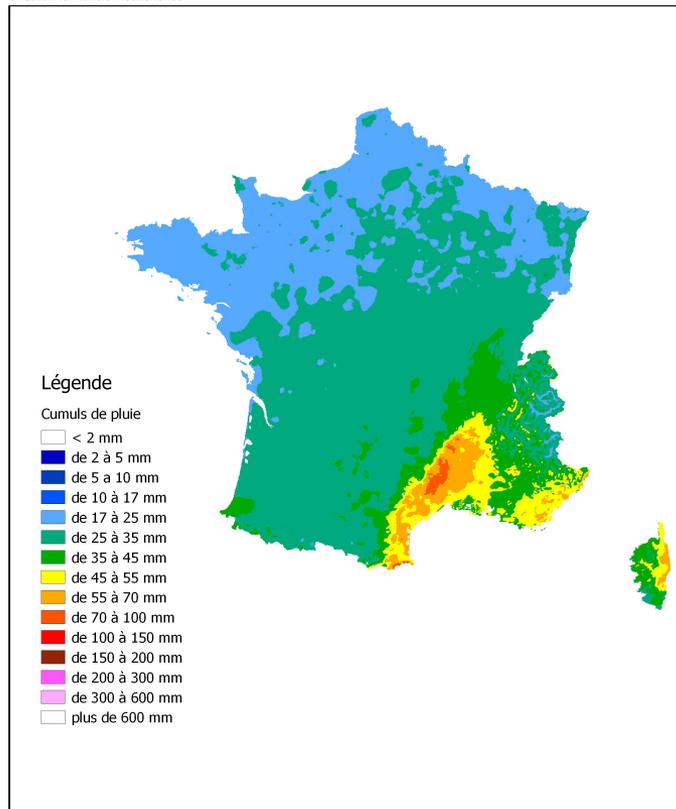


Spécificités climat méditerranéen



Quantiles de pluies SHYREG
Pluie T=10 ans durée 1h

Direction territoriale Méditerranée

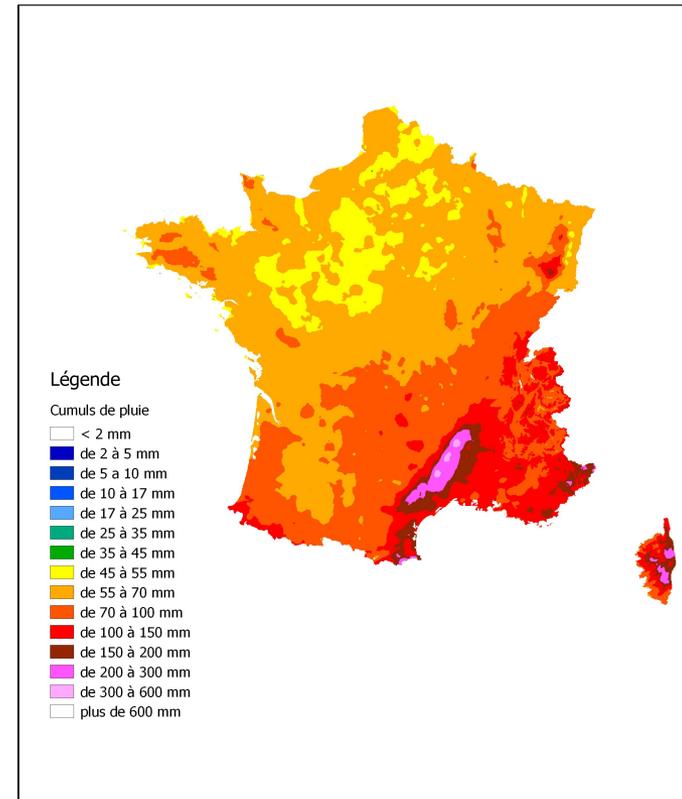


Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Direction territoriale Méditerranée - 35 Avenue Albert Einstein - CS 70489 - 13593 Aix-en-Provence Cedex 3 - Tél : +33 (0)4 42 24 76 76
Siège social - Cité des Halles - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30



Quantiles de pluies SHYREG
Pluie T=10 ans durée 24h

Direction territoriale Méditerranée



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
Direction territoriale Méditerranée - 35 Avenue Albert Einstein - CS 70489 - 13593 Aix-en-Provence Cedex 3 - Tél : +33 (0)4 42 24 76 76
Siège social - Cité des Halles - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Base de données des quantiles de pluies SHYREG (Météo France, Irstea)

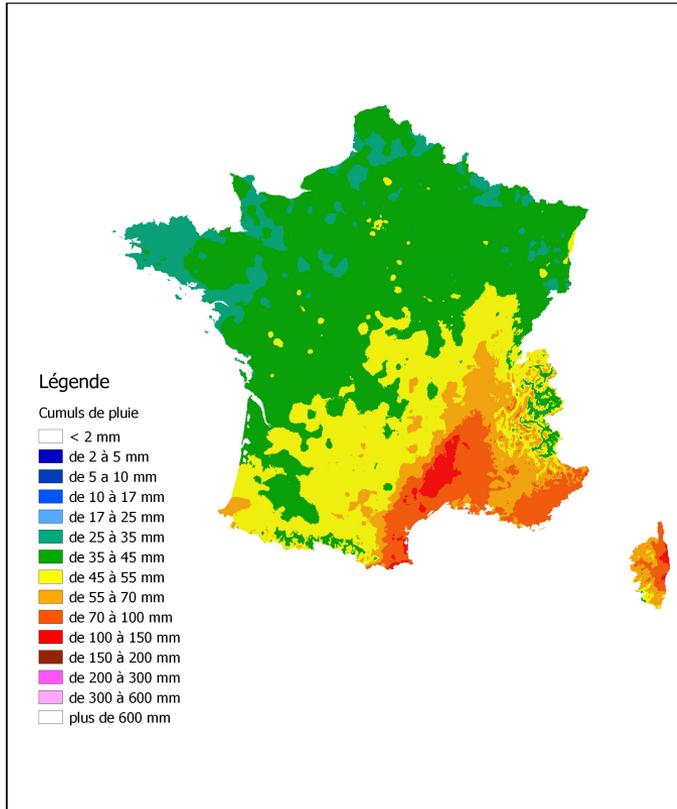
Spécificités climat méditerranéen



Quantiles de pluies SHYREG

Pluie T=100 ans durée 1h

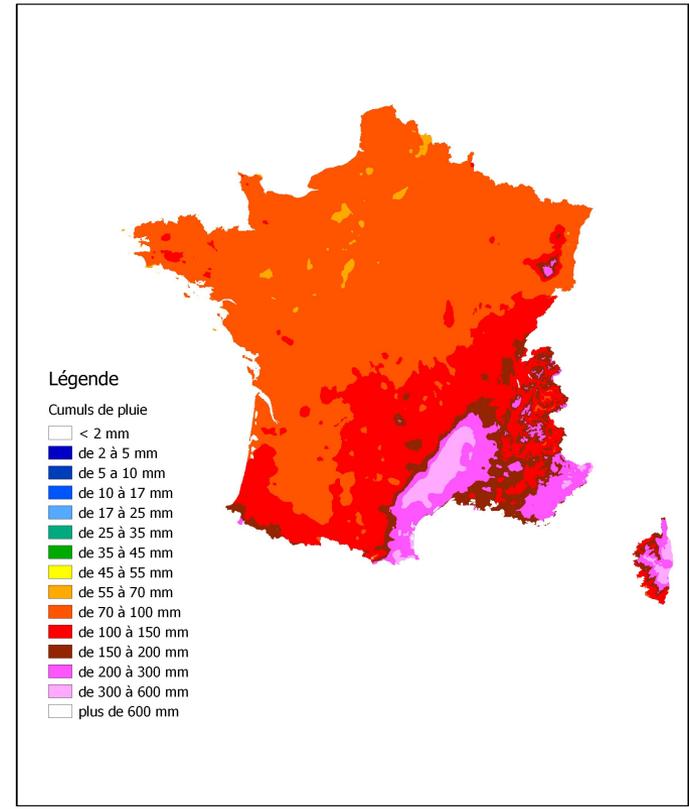
Direction territoriale Méditerranée



Quantiles de pluies SHYREG

Pluie T=100 ans durée 24h

Direction territoriale Méditerranée

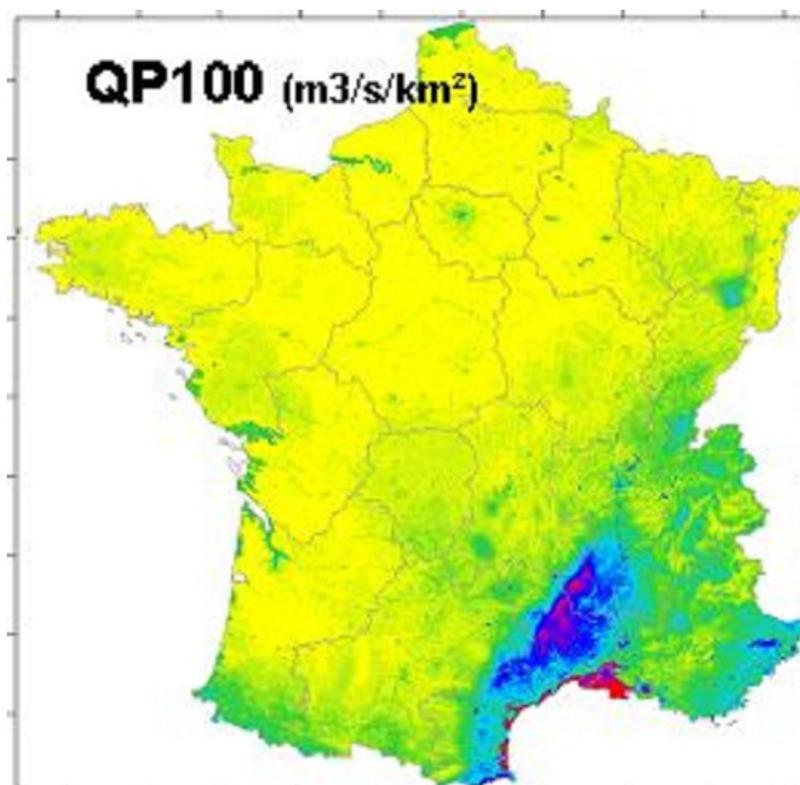
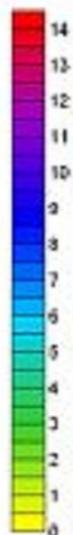
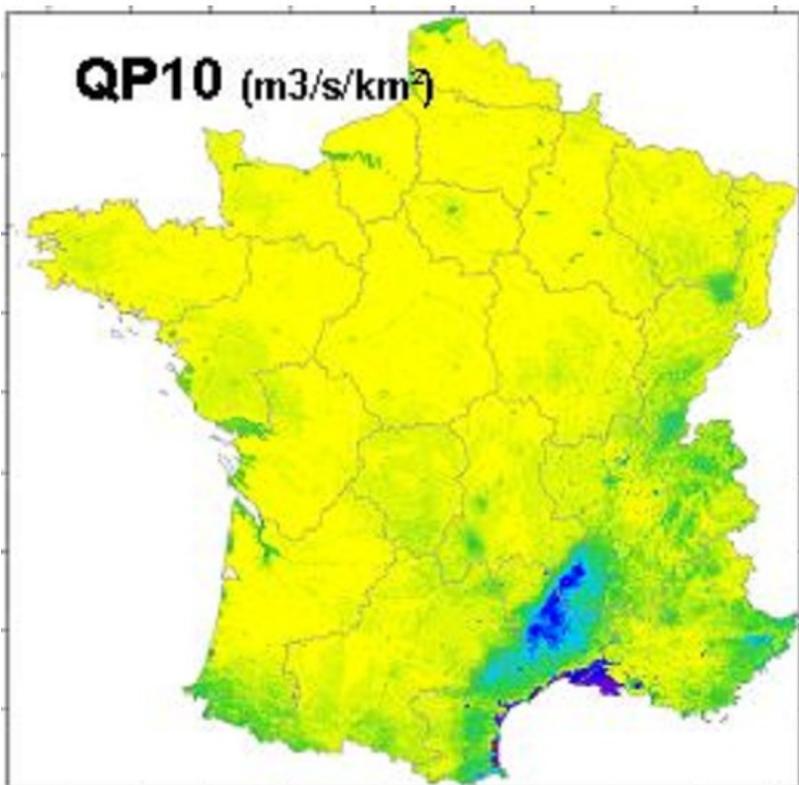


Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
 Direction territoriale Méditerranée - 30 Avenue Albert Einstein - CS 10489 - 13503 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. +33 (0)4 42 24 76 76
 Siège social - 100 Avenue Albert Einstein - CS 10489 - 13503 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. +33 (0)4 42 24 76 76

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - www.cerema.fr
 Direction territoriale Méditerranée - 30 Avenue Albert Einstein - CS 10489 - 13503 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. +33 (0)4 42 24 76 76
 Siège social - 100 Avenue Albert Einstein - CS 10489 - 13503 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3 - Tél. +33 (0)4 42 24 76 76

Base de données des quantiles de pluies SHYREG (Météo France, Irstea)

Spécificités climat méditerranéen



Base de données des quantiles de débits de pointe spécifiques SHYREG (Irstea)
<http://www.quae.com/fr/r1300-estimation-de-la-crue-centennale-pour-les-plans-de-prevention-des-risques-d-inondations.html>

Records mondiaux de pluies

METEO FRANCE
Pluies extrêmes Métropole
Pluies extrêmes Antilles
Pluies extrêmes Guyane
Pluies extrêmes La Réunion
Pluies extrêmes Mayotte



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Pluies extrêmes à La Réunion



Vigilance Météo
Phénomènes dangereux
[<<< Consultez la carte](#)

Accueil
Méthodes
Aperçu climatologique
Cartes pluviométriques
Évènements mémorables
Statistiques
Records

[Accueil](#) > [Records](#) > Records mondiaux

- Records**

 - ▶ Records 6 min à 12 h
 - ▶ Records mensuels 1 j
 - ▶ Records mensuels 2 j
 - ▶ Records mensuels 3 j
 - ▶ Records annuels 1 à 3 j
 - ▶ **Records mondiaux**

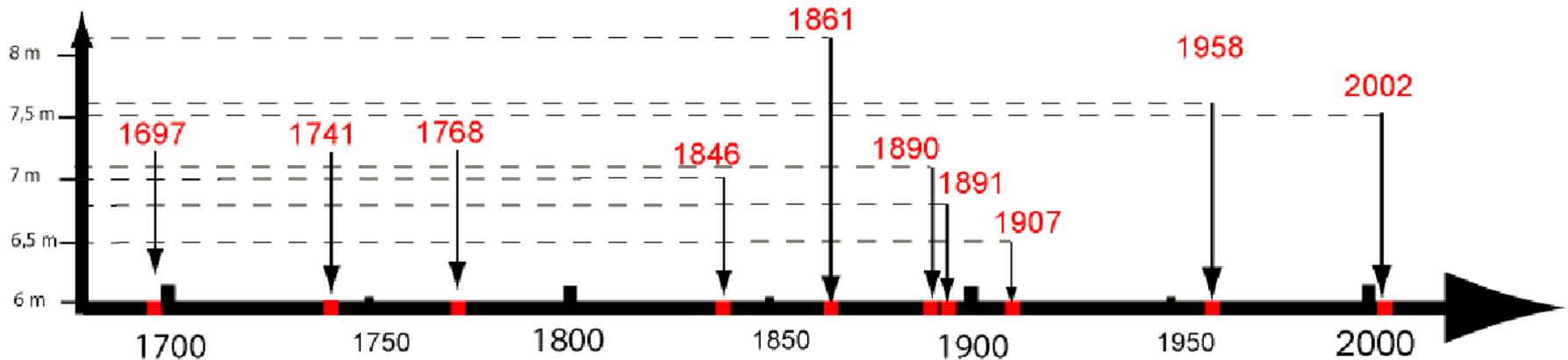
Records mondiaux

Les pluies records de l'île de La Réunion figurent souvent parmi les pluies les plus intenses enregistrées dans le Monde. Le tableau ci-dessous (mis à jour au 31/12/2014) recense les valeurs maximales de pluviométrie enregistrées pour des pas de temps de 1 heure à 12 mois à La Réunion et dans le Monde. **L'île détient la plupart des records mondiaux entre 12 heures et 15 jours.**

Durée	Quantité (mm)	Nom du poste (<i>Altitude en mètres</i>)	Date de début de l'épisode	Record mondial (mm) et lieu
1 heure	262	Cilaos (<i>Alt : 1197 m</i>)	29/02/1964 (<i>cyclone GISELLE</i>)	305 (USA)
3 heures	422	Mare à Vieille Place (<i>Alt : 870 m</i>)	04/02/1998	Pas d'info
6 heures	690	Mare à Vieille Place (<i>Alt : 870 m</i>)	04/02/1998	Pas d'info
12 heures	1 144	Foc-Foc (<i>Alt : 2290 m</i>)	07/01/1966 (<i>cyclone DENISE</i>)	Record mondial
24 heures	1 825	Foc-Foc (<i>Alt : 2290 m</i>)	07/01/1966 (<i>cyclone DENISE</i>)	Record mondial
48 heures	2 489	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	26/02/2007 (<i>cyclone GAMEDE</i>)	2 493 (Inde)
72 heures	3 930	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	24/02/2007 (<i>cyclone GAMEDE</i>)	Record mondial
96 heures	4 936	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	24/02/2007 (<i>cyclone GAMEDE</i>)	Record mondial
10 jours	5 678	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	18/01/1980 (<i>cyclone HYACINTHE</i>)	Record mondial
15 jours	6 083	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	14/01/1980 (<i>cyclone HYACINTHE</i>)	Record mondial
1 mois	6 177	Commerson (<i>Alt : 2310 m</i>)	Janvier 1980	9 300 (Inde)
12 mois	15 931	Hauts de Sainte-Rose (<i>Alt : 820 m</i>)	Année 1995	26 470 (Inde)

<http://pluiesextremes.meteo.fr/lareunion/Records-mondiaux.html>

Changement climatique



crue de décembre 2003 : 5,4 m

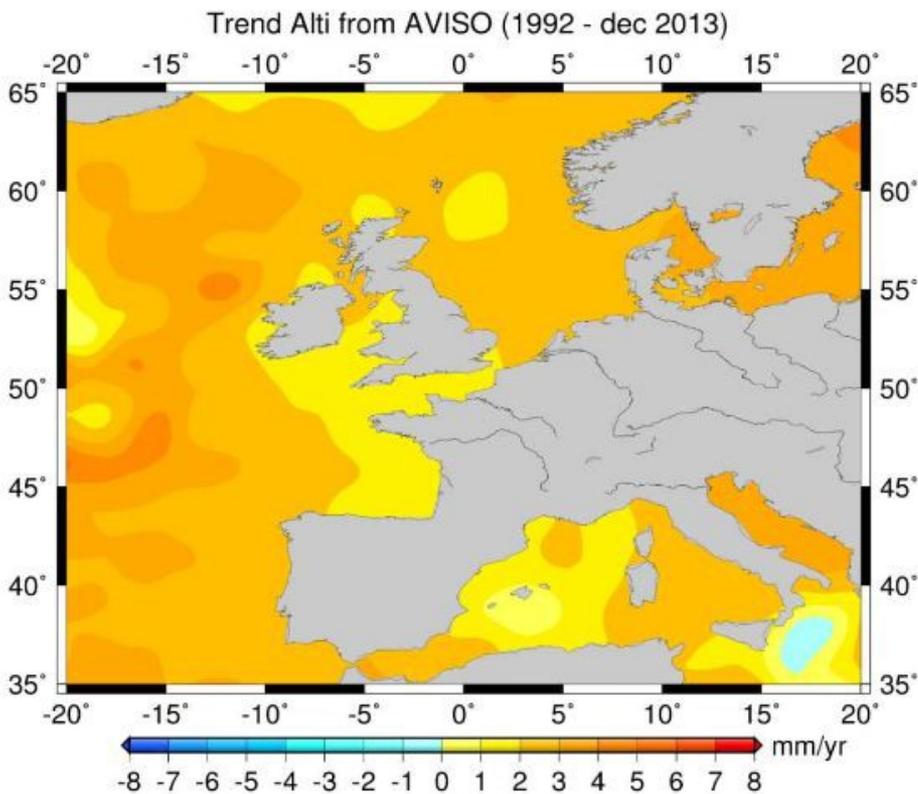
crue d'octobre 2006 : 6,6 m

crue de septembre 2014 : 6,0 m

cote d'alerte SPC Grand Delta : 2,5 m

Chronologie des crues principales sur le Gardon à Anduze

Changement climatique



Hypothèse retenue
pour l'élaboration
des PPR Littoraux :
+ 60 cm en 2100

Figure II.6. Carte de la distribution géographique des vitesses de variation du niveau de la mer (entre octobre 1992 et décembre 2013) le long des côtes de l'Europe occidentale.
Source : LEGOS.

Merci de votre participation

José-Luis DELGADO

Chef du service Risques Inondations, Littoraux et
hydrauliques

jose-luis.delgado@cerema.fr

<http://intra.dtermed.cerema.i2/>