



Sciences de l'eau : Hydrologie et Hydrogéologie

Licence 2 SVT

Homme et Environnement, Envipom, TERRE

Bruno ARFIB

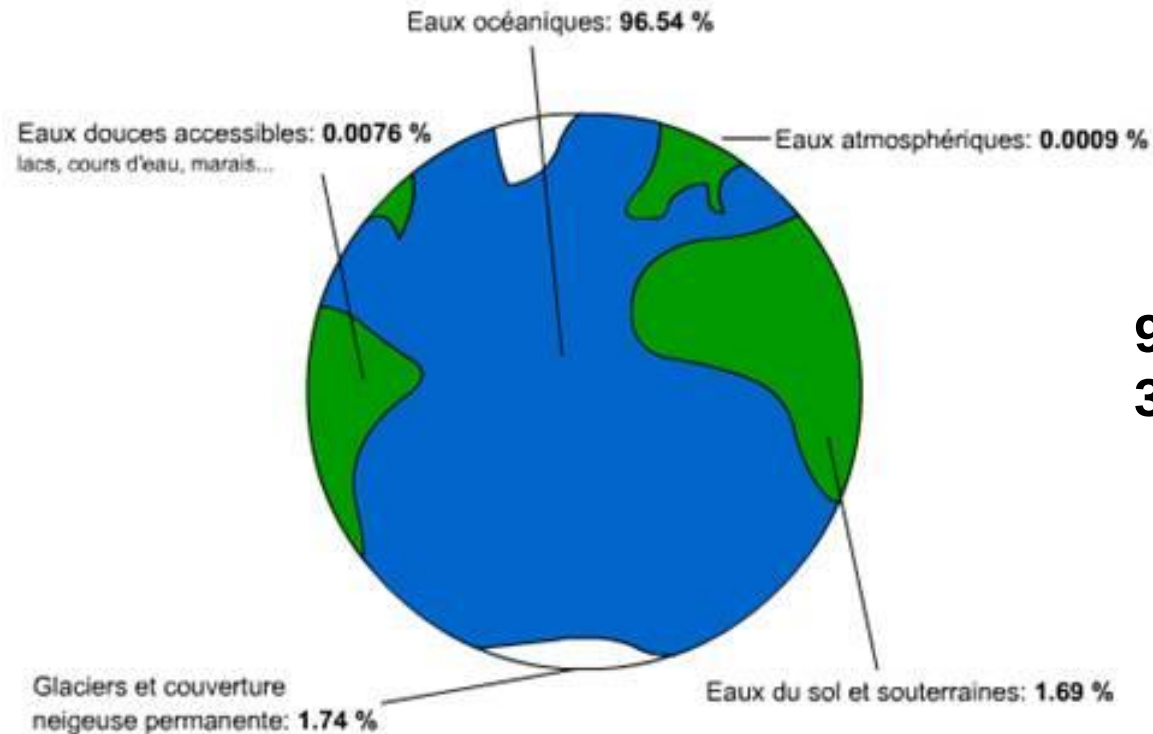
**Maître de Conférences Université Aix-Marseille,
CEREGE Centre Saint Charles**

**Laboratoire de Géologie – CEREGE – Bâtiment Sciences Naturelles – Rez de
jardin**

www.karsteau.fr

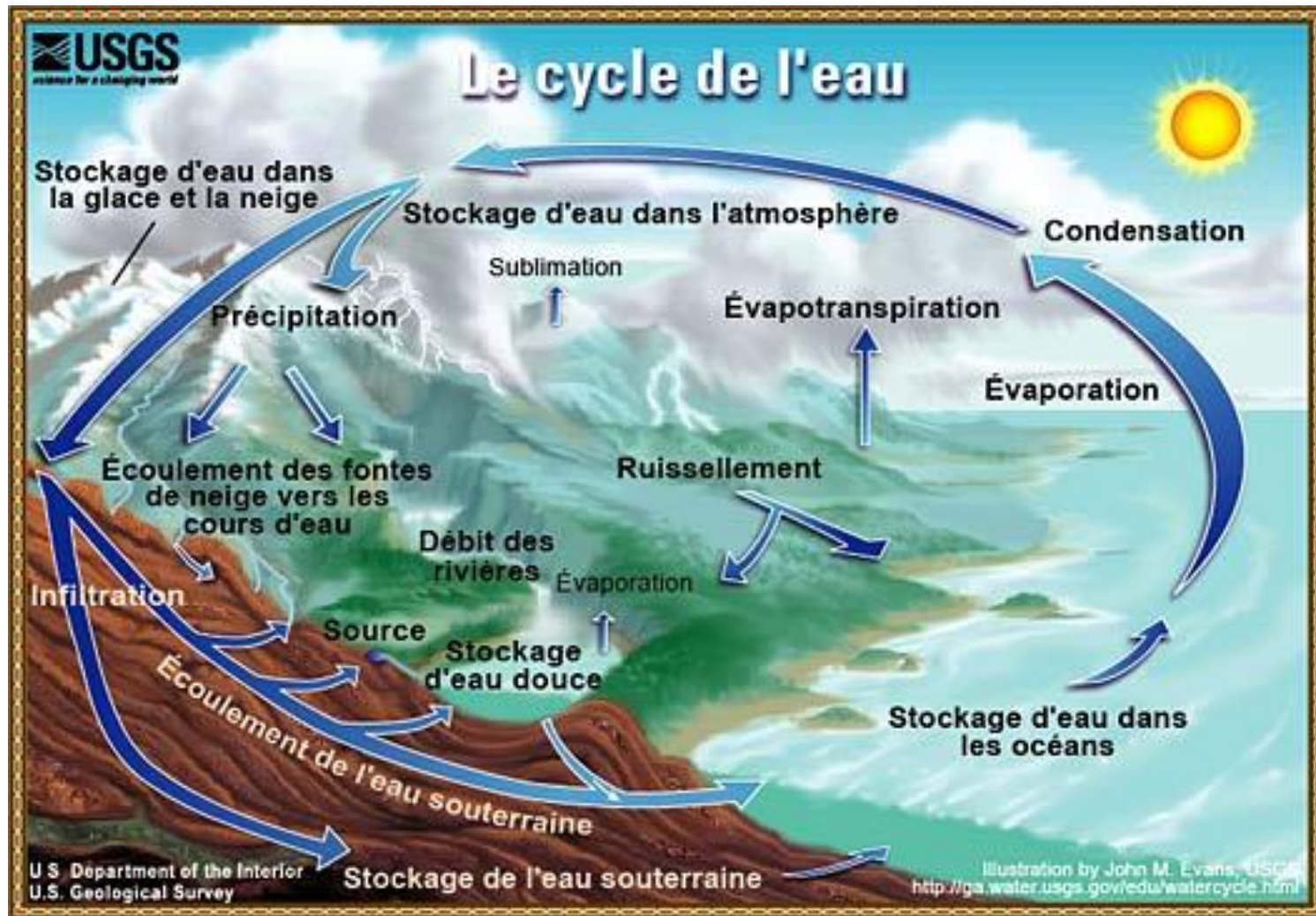
L'eau sur Terre

Océans = 70 % de la surface du globe, 97% de la masse totale d'eau



**97% d'eau salée
3% d'eau douce**

Le cycle de l'Eau



Variations du niveau de la mer

Comment expliquer cette élévation du niveau de la mer ?

La dilatation thermique des océans explique à 50 % l'élévation entre 1993 et 2003, les autres 40 % étant dus à la fonte des glaciers et calottes polaires, la marge d'erreur étant de 10 % (voir tableau ci-dessous).

Facteur d'élévation du niveau de la mer	Vitesse d'élévation du niveau de la mer (mm/an)	
	1961–2003	1993–2003
Dilatation thermique	$0,42 \pm 0,12$	$1,6 \pm 0,5$
Glaciers et calottes glaciaires	$0,50 \pm 0,18$	$0,77 \pm 0,22$
Inlandsis groenlandais	$0,05 \pm 0,12$	$0,21 \pm 0,07$
Inlandsis antarctique	$0,14 \pm 0,41$	$0,21 \pm 0,35$
Somme des diverses contributions liées au climat	$1,1 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,7$
Élévation totale observée du niveau de la mer	$1,8 \pm 0,5a$	$3,1 \pm 0,7a$
Différence (niveau observé, moins la somme des contributions climatiques estimées)	$0,7 \pm 0,7$	$0,3 \pm 1,0$

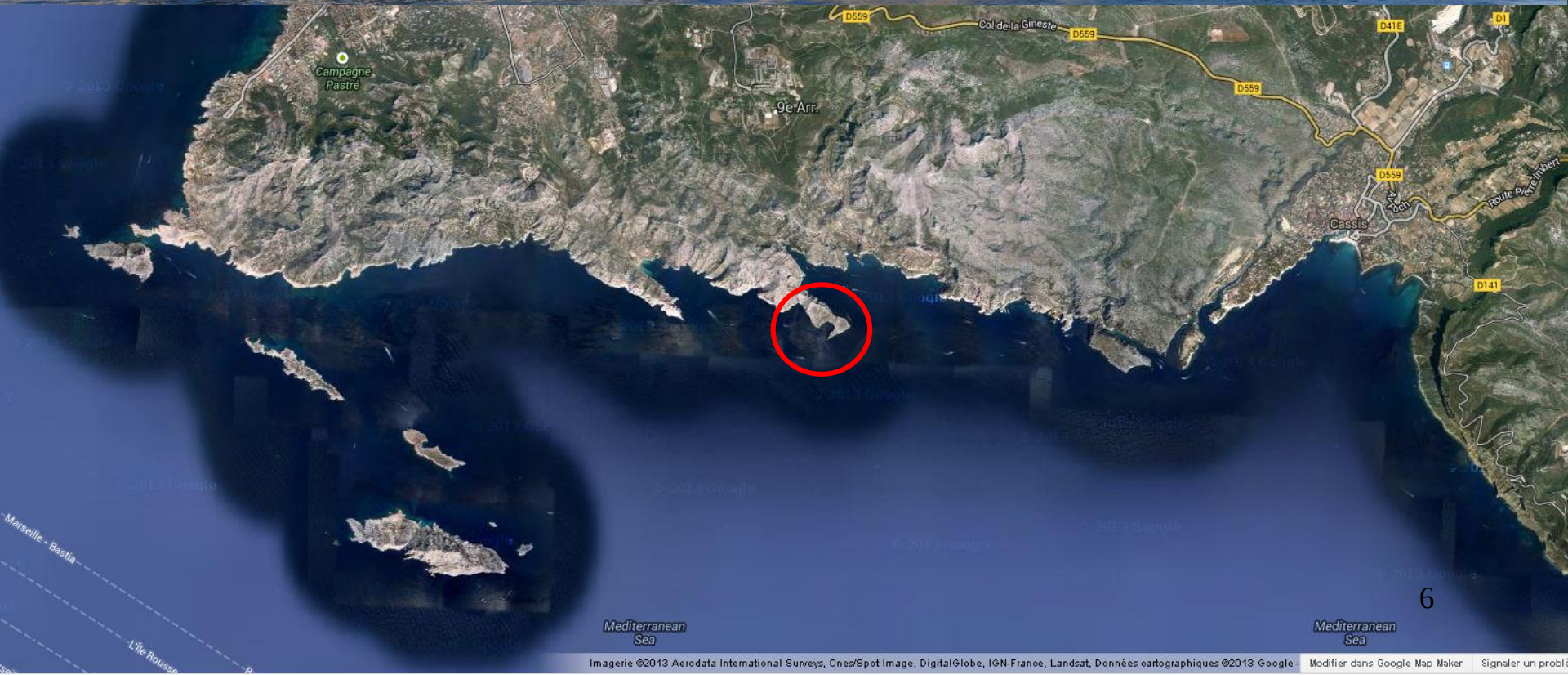
GIEC 2007

La Grotte COSQUER



La Grotte COSQUER

Cap Morgiou





La Grotte COSQUER

<http://www.culture.gouv.fr/fr/archeosm/fr/fr-cosqu1.htm>

**Mains négatives à doigts
incomplets
(Main 19, secteur 205 :
27 740 $\pm$ 410 ans BP âge14CBP
ou
32371 $\pm$ 400 ans âge calibréBP)**





Panneau des chevaux

Pingouins ; 27 et 26 cm



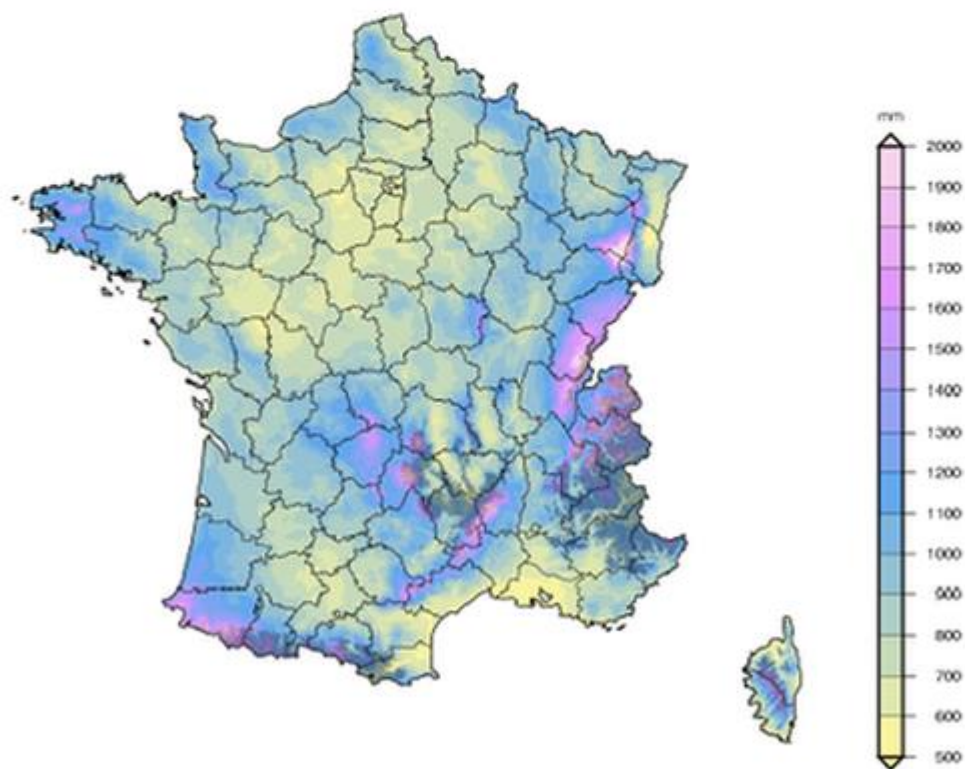
**Cheval 7, secteur 123 ;
salle basse de la zone ouest
(19720 ans $\pm$ 210 ans BP âge 14CBP
Ou 23565 $\pm$ 408 ans âge calibré BP)**

Pluie moyenne (1981-2010) – Météo France



Moyenne annuelle de référence 1981-2010 des précipitations

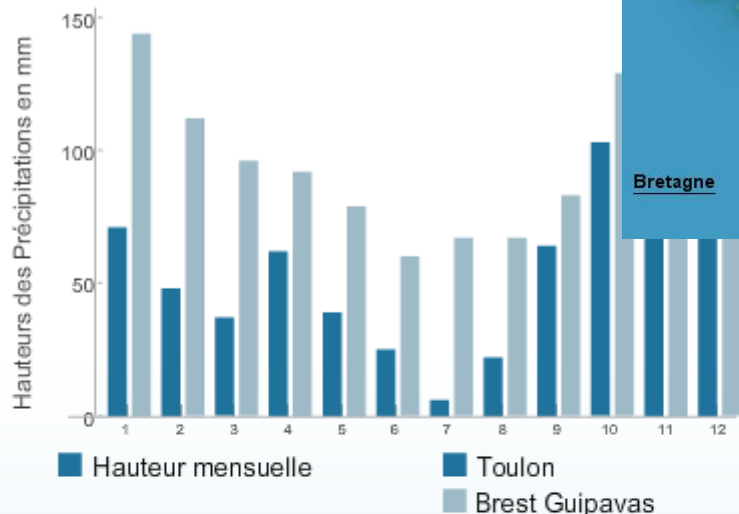
France



Pluie moyenne (1981-2010) – Météo France

<http://climat.meteofrance.com/>

Normales mensuelles



températures pluviométrie ensoleillement

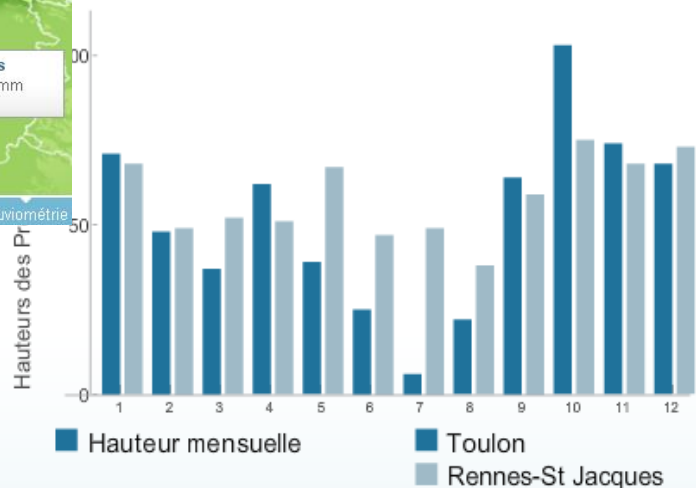
Toulon comparaison avec Brest Guipavas - Normales annuelles

	Toulon	Brest Guipavas
Nombre de jours avec précipitations (> 1mm)	58	159
Hauteur de précipitations (mm)	616,1	1210,0



températures pluviométrie

Normales mensuelles

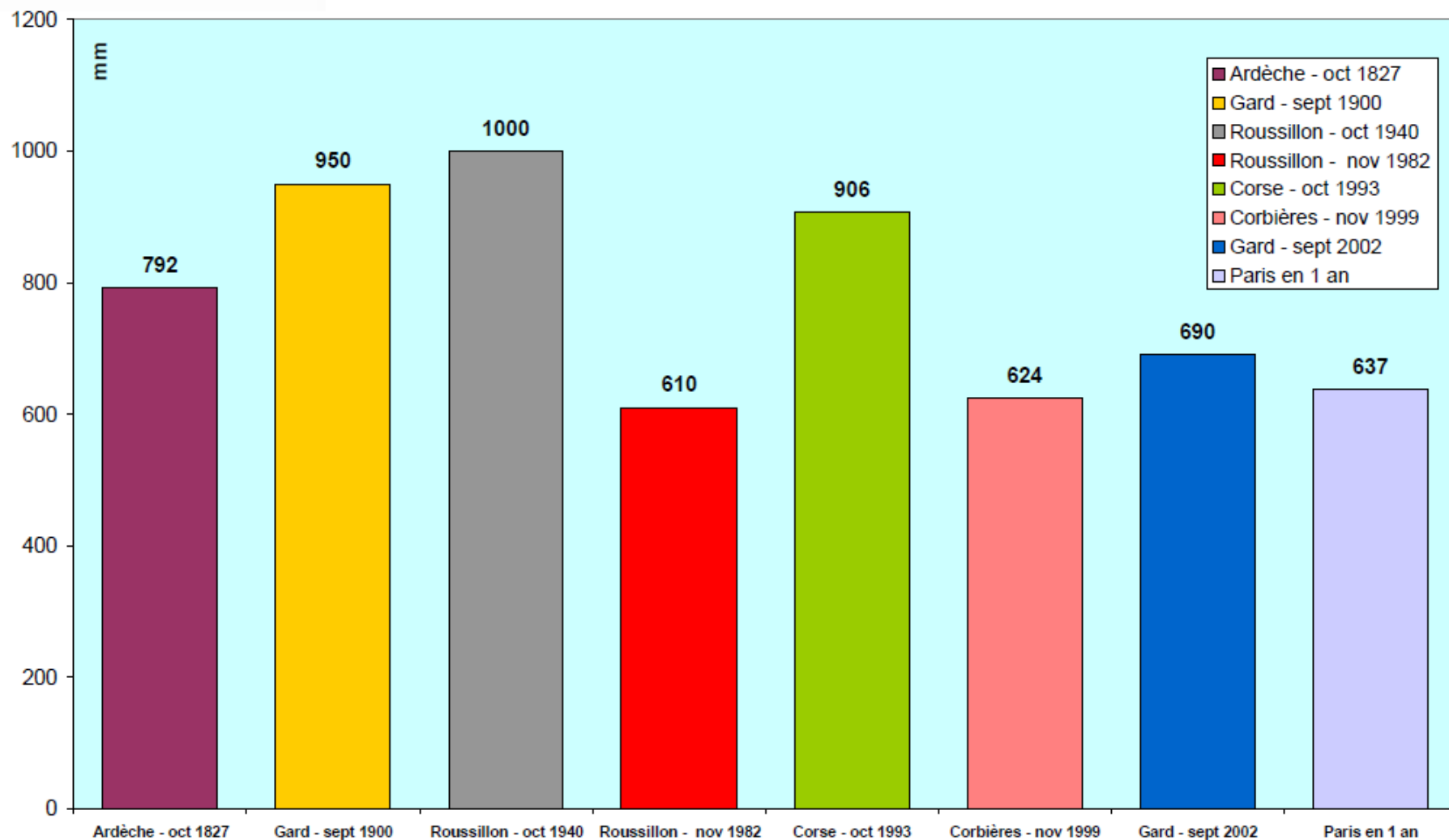


températures pluviométrie ensoleillement

Toulon comparaison avec Rennes-St Jacques - Normales annuelles

	Toulon	Rennes-St Jacques
Nombre de jours avec précipitations (> 1mm)	58	114
Hauteur de précipitations (mm)	616,1	694,0

Comparaison entre la normale annuelle sur Paris (1981-2010)
et les valeurs plus fortes en 1 jour mesurées sur les régions méditerranéennes

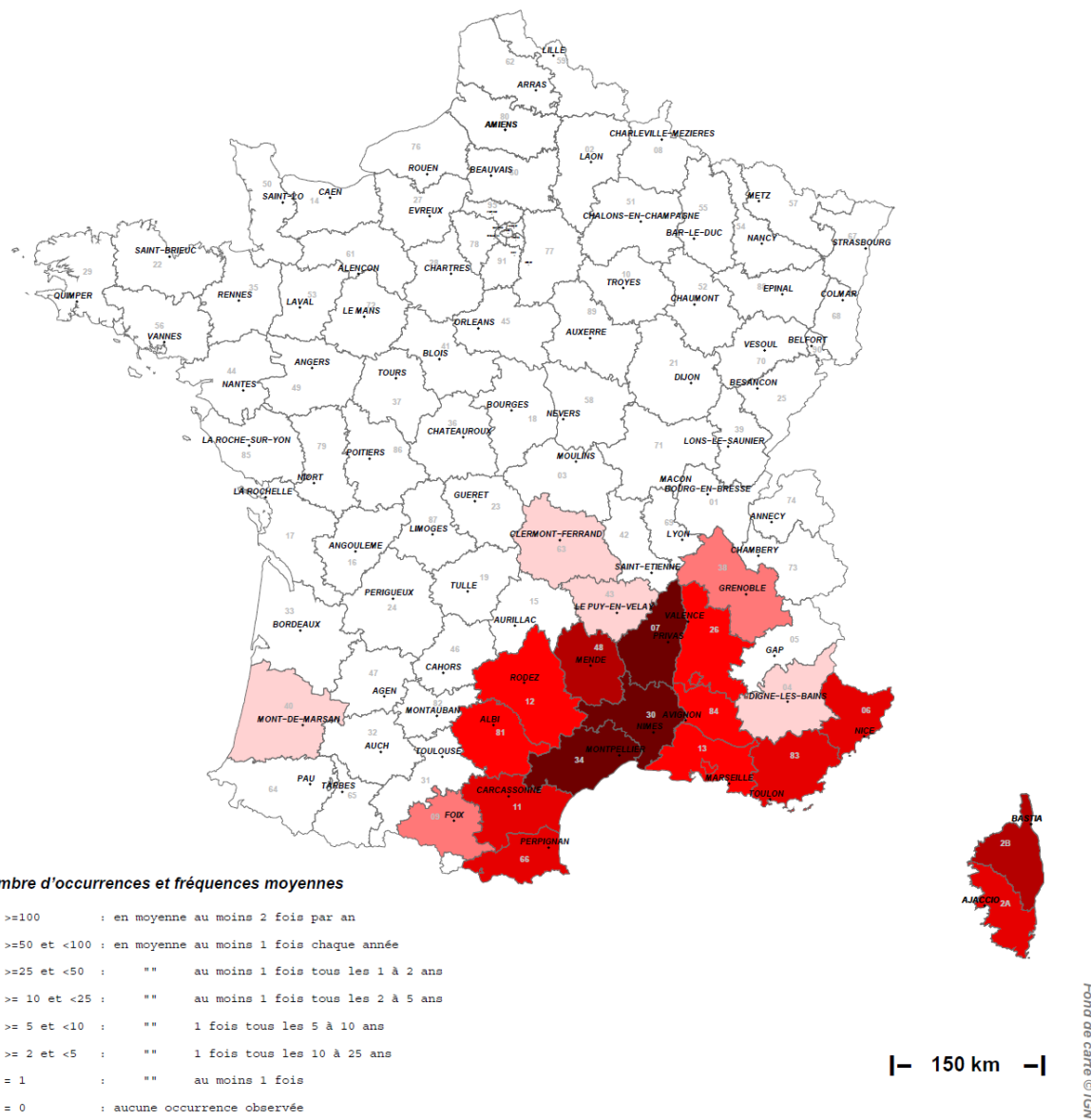


Edité le 13/04/2012

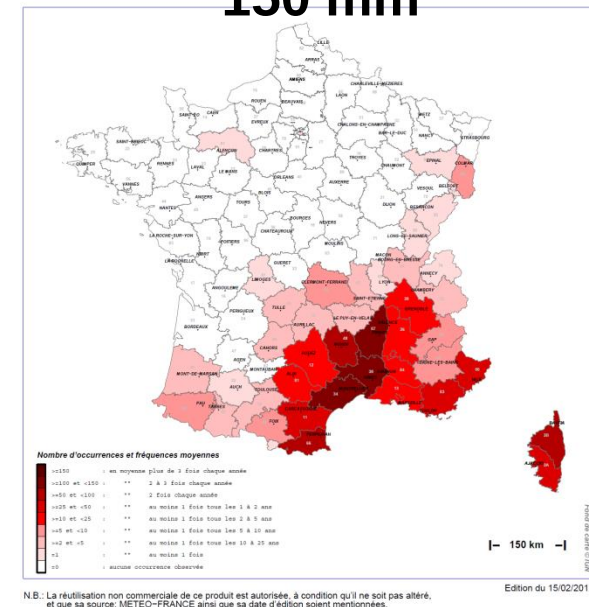
1 millimètre de pluie équivaut à 1 litre d'eau par m².

Pluie faible continue	1 à 3 mm par heure
Pluie modérée	4 à 7 mm par heure
Pluie forte	8 mm / heure et plus

200 mm

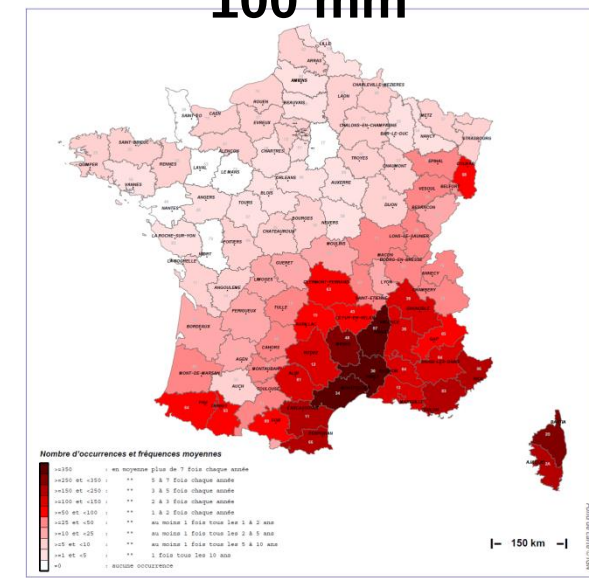


150 mm



http://pluiesextremes.meteo.fr/statistiques_r6.html

100 mm



Episode méditerranéen (ou Cévenole)

Draguignan 15 juin 2010



Les valeurs maximale ont été observées près de Draguignan: aux Arcs : 397 mm en 24 heures, et à Lorgues (station CIRAME): 460 mm, principalement tombés en seulement une douzaine d'heures.

De telles quantités ayant frappé une grande partie du département entraînent un volume d'eau précipité gigantesque.

Des inondations catastrophiques ont été provoquées par ruissellement et par débordement de la Nartuby et de l'Argens.

**Episode méditerranéen
du 15 juin 2010
(ou Cévenole)**

Aux Arcs : 382,5 mm en 24 heures

dont 351,3 mm en 12 h et 226 mm en 6 h

- avec entre 10 h 24 et 19 h 36 UTC :

des pointes d'intensités horaires successives de 47 mm, 59 mm, 25 mm, 37,5 mm, 33,5 mm, 48,7 mm, 24 mm et 12,6 mm.

Les pointes d'intensités les plus fortes en 3 heures ont été de 126,5 mm, 112,5 mm et 69,1 mm.

A Lorgues (station automatique (Source: CIRAME)) : 460 mm en 24 heures

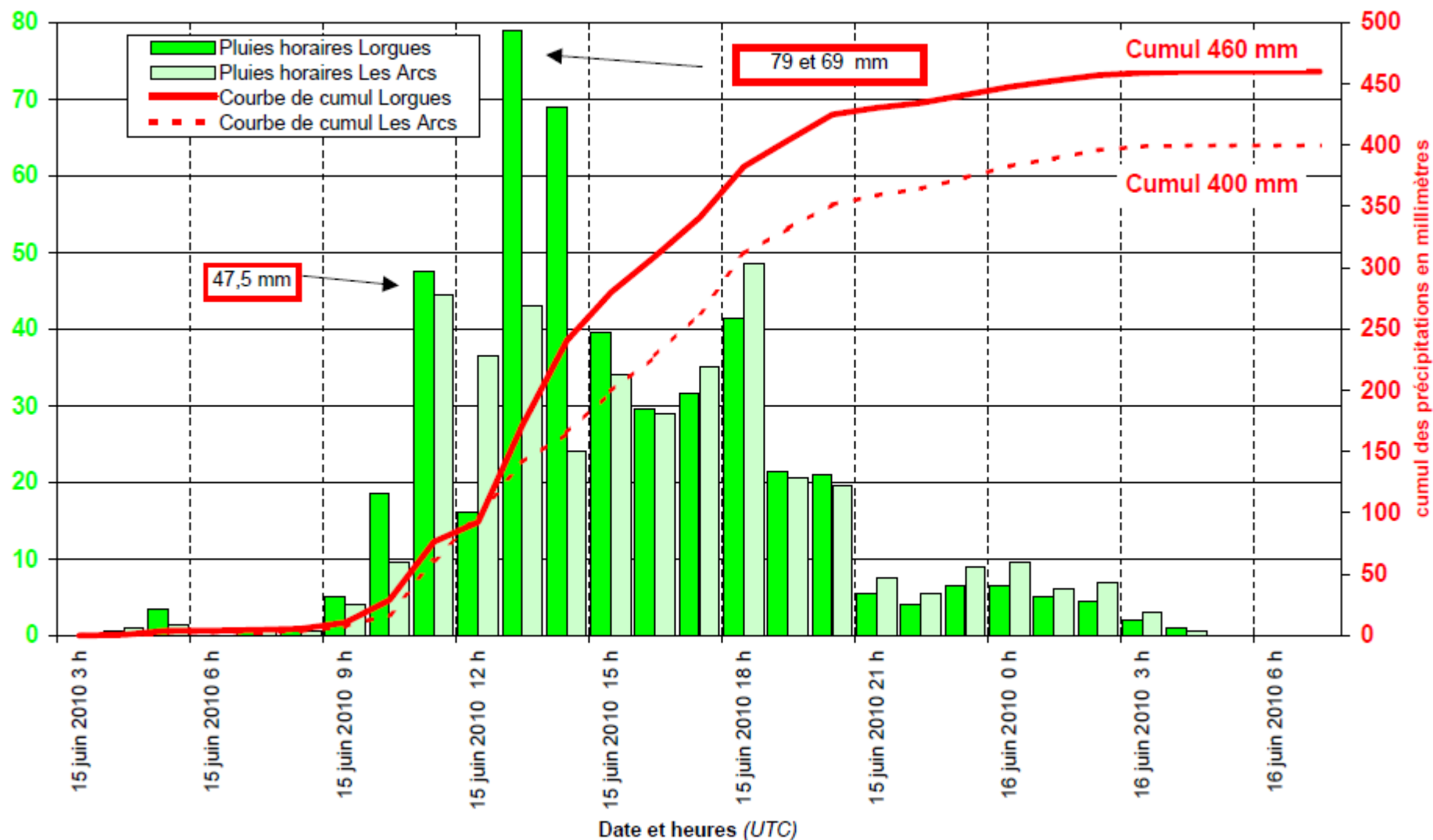
dont 420,2 mm en 12 h et 290 mm en 6 h

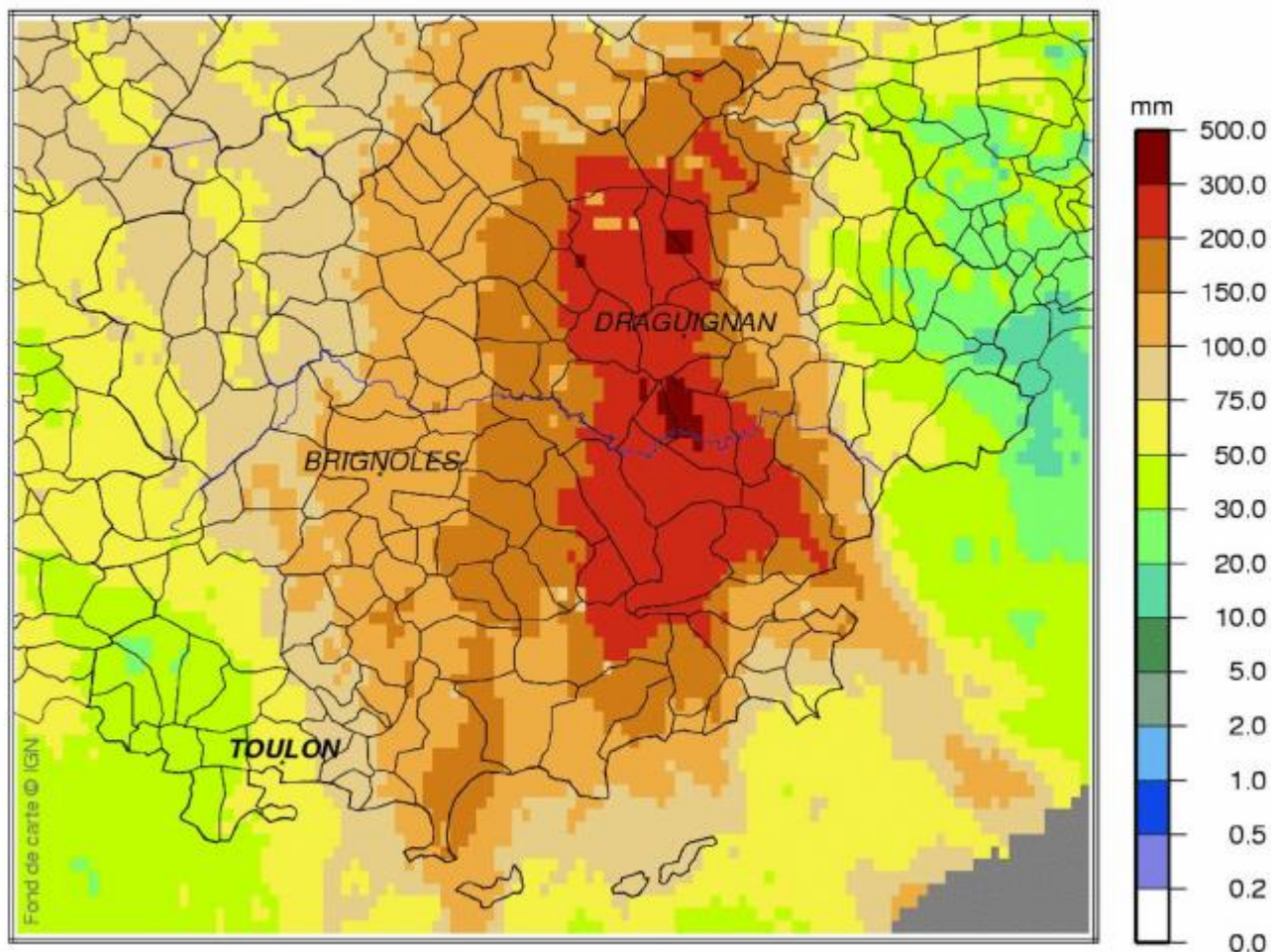
- avec entre 10 h et 18 h UTC :

des pointes d'intensités horaires successives de 47,5 mm 30 mm, 83,5 mm, 56,8 mm, 40 mm, 31,5 mm et 45,5 mm.

Les pointes d'intensités les plus fortes en 3 heures ont été de 82 mm, 187,2 mm et 102,8 mm.

Précipitations comparées aux Arcs et à Lorgues - Source CIRAME - (Var) du 15/06/2010 à 3h (UTC) au 16/06/2010 à 6h (UTC)





Evaluation de l'incidence de la pluie du Var sur le bassin de l'Arc - 2010 - SABA - GINGER

www.saba-arc.fr/IMG/pdf/Evaluation_de_l_incidence_de_la_pluie_du_Var_sur_le_bassin_de_l_Arc_-_2010_-_SABA_-_GINGER.pdf

EDITION SPECIALE VILLE DE DRAGUIGNAN

juillet 2010



MARDI 15 JUIN 2010

POUR NE RIEN OUBLIER



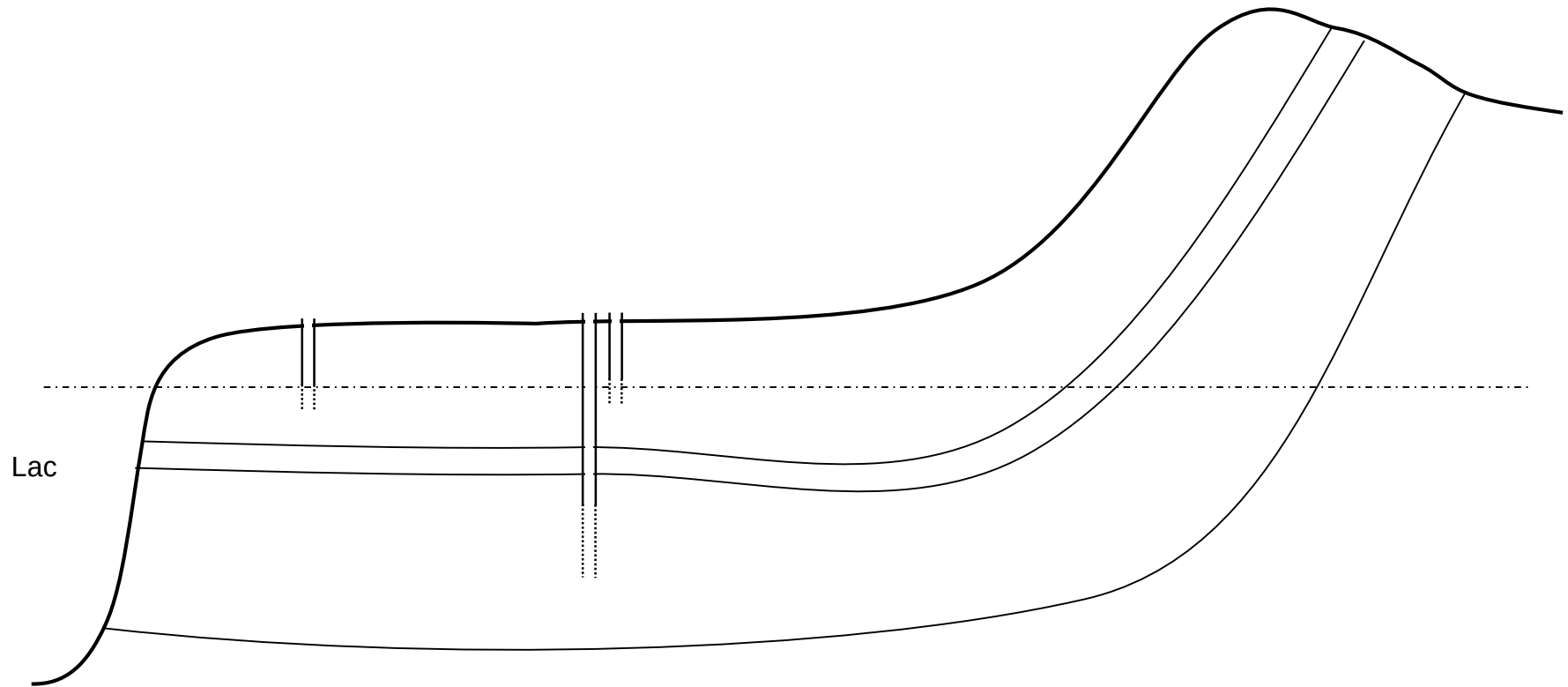
En mémoire de toutes les victimes...



En quelques minutes, aux alentours de 18 h, le quartier Saint Hermentaire et les Florentins sont submergés par des eaux furieuses. Les sinistrés ne devront leur salut qu'aux hélicoptères et à leur fuite par les toits de leurs maisons.



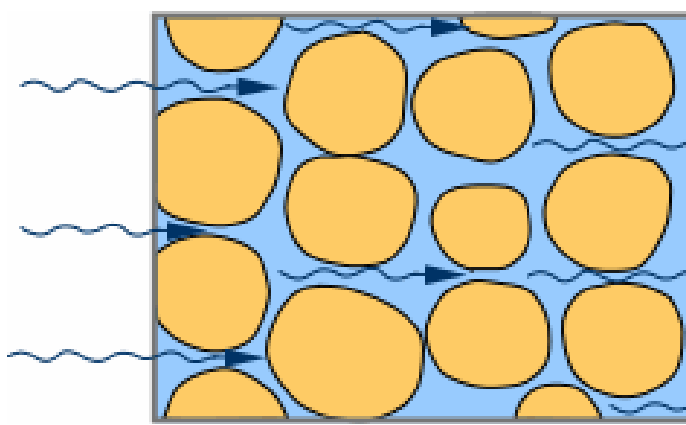
Coupe schématique de synthèse des différents types de nappes à l'échelle d'un bassin versant, et les particularités hydrogéologiques associées



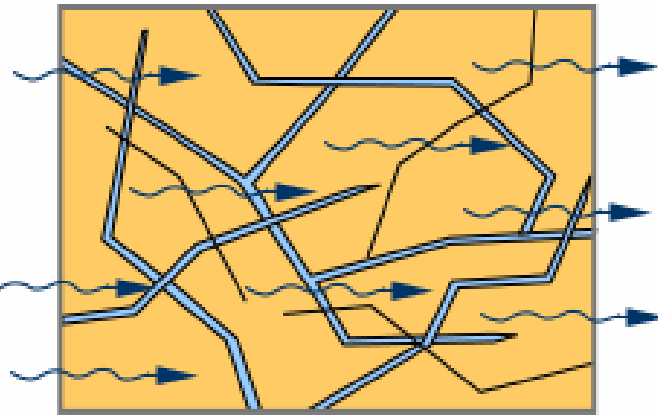
Propriétés hydrogéologiques



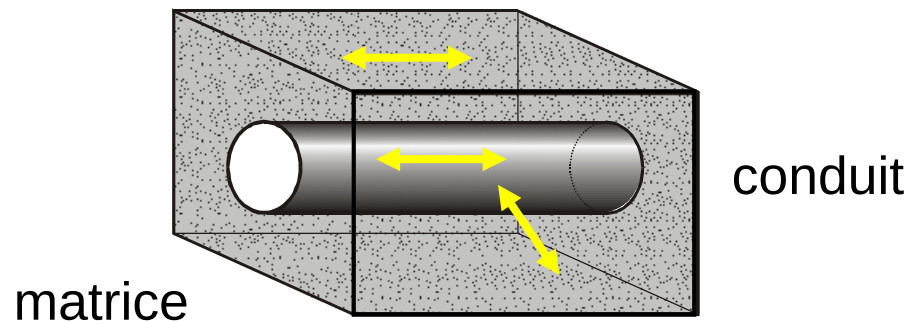
Les grands types d'aquifères



Milieu poreux



Milieu fracturé



Milieu karstique

Effet du prélèvement sur un forage

