



Interreg



UNION
EUROPÉENNE

PROTERINA³ ÉVOLUTION

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional



12 communes s'engagent pour un territoire durable

CAVALAIRE-SUR-MER • COGOLIN • GASSIN • GRIMAUD • LA CROIX-VALMER • LA GARDE-FREINET • LA MOLE
LE PLAN-DE-LA-TOUR • RAMATUELLE • RAYOL-CANADEL-SUR-MER • SAINT-TROPEZ • SAINTE-MAXIME

www.cc-golfedesainttropez.fr

Cellule de veille hydrométéorologique pour l'anticipation des inondations sur le territoire de la Communauté de Communes du Golfe de Saint Tropez

collange@cc-golfedesainttropez.fr



CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019



Interreg



UNION
EUROPÉENNE

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional

PROTERINA3 ÉVOLUTION



12 communes s'engagent pour un territoire durable

CAVALAIRE-SUR-MER • COGOLIN • GASSIN • GRIMAUD • LA CROIX-VALMER • LA GARDE-FREINET • LA MOLE
LE PLAN-DE-LA-TOUR • RAMATUELLE • RAYOL-CANADEL-SUR-MER • SAINT-TROPEZ • SAINTE-MAXIME

www.cc-golfedesainttropez.fr

Naissance et développement de la cellule de veille depuis 2016

objectifs

- Améliorer le système de prévision de crue existant ;
- Créer une plateforme web de présentation de l'aléa permettant l'anticipation des phénomènes d'inondations dans le Golfe de St Tropez.



CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019



Interreg



UNION
EUROPÉENNE

PROTERINA³ ÉVOLUTION

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional



12 communes s'engagent pour un territoire durable

CAVALAIRE-SUR-MER • COGOLIN • GASSIN • GRIMAUD • LA CROIX-VALMER • LA GARDE-FREINET • LA MOLE
LE PLAN-DE-LA-TOUR • RAMATUELLE • RAYOL-CANADEL-SUR-MER • SAINT-TROPEZ • SAINTE-MAXIME

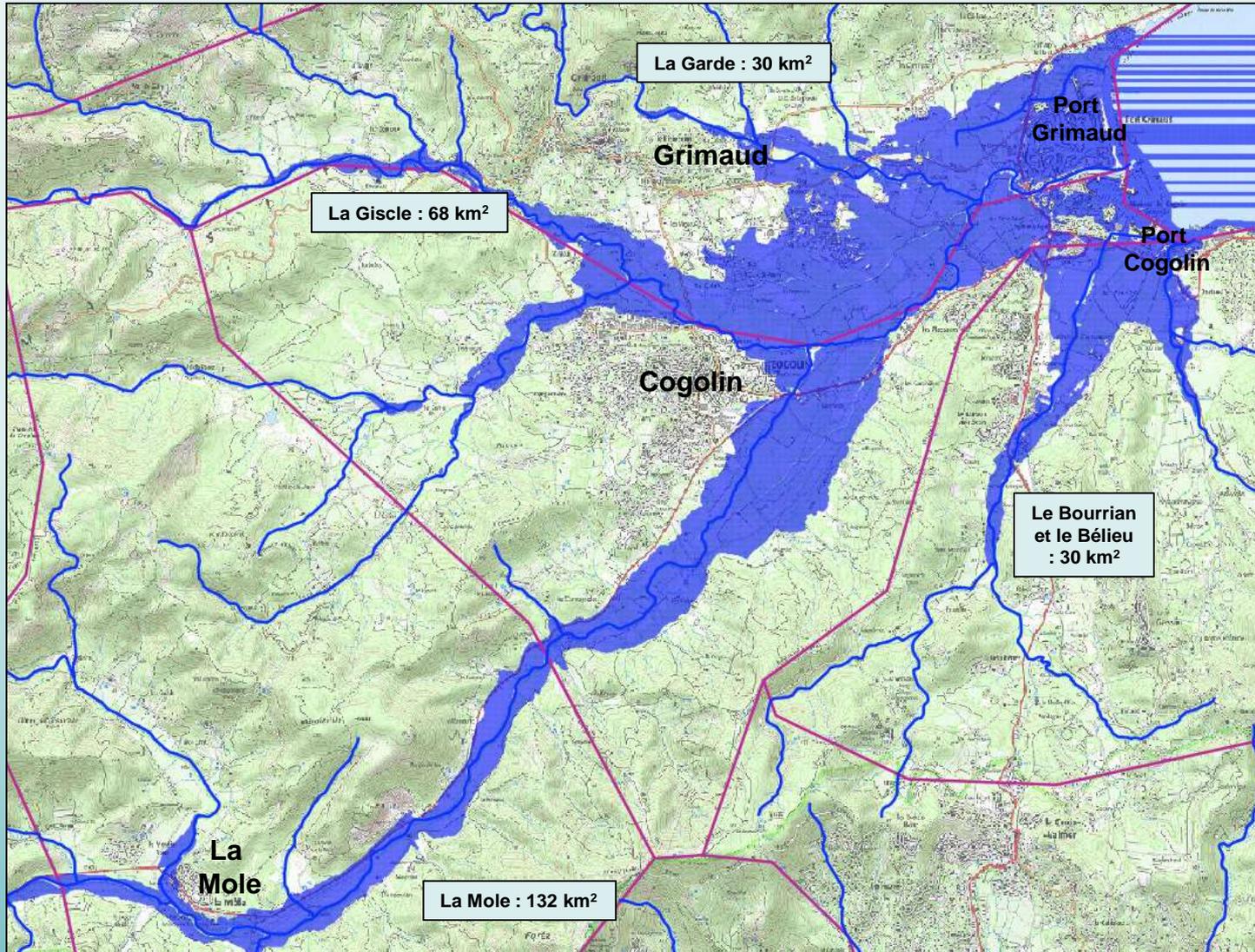
www.cc-golfedesainttropez.fr

Contexte local :

- population résidente de 57 000 habitants concentrée dans les parties aval des bassins versants ;
- nombreux secteurs urbains fortement vulnérables à l'inondation ;
- - superficie du territoire communautaire = 600 km².



CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019





depuis une décennie, la fréquence des crues importantes s'intensifie ...



Déc 2008

Sept et oct 2009

Juin 2010

Nov 2011

Déc 2012

Mars 2013

Janv 2014

15 et 27 Nov 2014

Mars, oct et Nov 2018

23 Nov et 1^{er} Dec 2019

Historique des crues majeures depuis le XXème siècle

Septembre 1932 : crue importante du Préconil qui entraînera de nombreuses victimes

Janvier 1959 : crue exceptionnelle sur la Giscle et importante du Préconil

11-12 janvier 1996 : crue décennale qui a entraîné l'inondation d'une grande partie de la plaine de la Giscle pendant plus de 2 jours. Crue de référence dans les PPRi de Cogolin, Grimaud et Gassin

22 septembre 1996 : crue inférieure à Q100 sur le Béliou et le Bourrian

14 juillet 2002 : crue centennale très localisée sur le haut du bassin de la Giscle

13-16 décembre 2008 : crue supérieure à la centennale sur la Môle, débordements importants, rupture de la digue des Ajuts et nombreux impacts socio-économiques

14 au 20 septembre, puis 21 au 23 octobre 2009 : crues supérieures à la centennale sur la Garde avec rupture de la digue au quartier Lacroix. Sur la Giscle, forte crue en septembre et très forte en octobre (PHEC sur les Pommiers et la Vaute). Sur le Préconil, crue majeure du fleuve entraînant de nombreux dommages

15 et 16 juin 2010 : crue forte de la Giscle avec un impact important sur le cours amont. Crue importante du Préconil

3 au 9 novembre 2011 : l'équivalent de 7 mois de pluie en 5 jours sur le bassin versant de la Giscle. Crue débordante de la Môle avec atteinte des premiers enjeux, fortes surverses de la Verne. Coupure de la RD 9888 par le Bourrian

14 décembre 2012 : crue de référence pour la Môle et le Bourrian

7 et 8 mars 2013 : crue débordante avec atteinte des premiers enjeux sur la Môle et la Giscle, impact sur Port Cogolin

19 janvier 2014 : événement exceptionnel sur de nombreux bassins versant du Var, un impact moindre sur les bassins du Golfe

15 novembre 2014 : crue débordante du Préconil impactant les premiers enjeux et la zone urbaine de Sainte-Maxime

26-27 novembre 2014 : nouvel épisode de forte intensité après un mois de novembre exceptionnellement pluvieux. Crue débordante sur la Môle. Débordement conséquent de la Giscle la nuit du 27 : inondation du quartier des Pommiers et de la ZA du Grand Pont, impacts sur port Cogolin et Saint-Pons. Crue importante du Préconil inondant notamment la zone urbaine de Sainte-Maxime et érodant de nombreuses berges dans tout le bassin versant

... générant de nombreuses et importantes inondations.



Suite aux évènements de 2014 les communes de la CCGST demandent la création d'une cellule locale de veille pour anticiper la gestion de crise lors des inondations





Suite aux évènements de 2014 les communes de la CCGST demandent la création d'une cellule locale de veille pour anticiper la gestion de crise lors des inondations



depuis 2015 le service cours d'eau de la CCGST anime cette cellule par une veille avec astreinte H24 8 mois/12 et désormais 12/12 mois



Composition de la Cellule

La cellule de veille hydrométéo de la CCGST est composée de quatre agents.

Un calendrier prévisionnel positionne chaque agent en astreinte une semaine par mois durant toute l'année depuis octobre 2019.

Les missions des agents consistent à :

- Interpréter les données de prévision de pluies ;
- Utiliser les modèles pluies/débits développés sur les bassins versant ;
- Identifier les phénomènes de crue et leurs probabilités de débordement en fonction des outils disponibles ;
- Analyser l'évolution des données (pluies et niveaux d'eau des cours d'eau) ;
- Conseiller les communes en fournissant une aide à la décision ;
- Recueillir des informations relatives aux sinistres.

Une organisation spécifique est mise en place lorsque qu'un épisode se déroule sur plus de 12h. Un remplacement de l'agent actif est effectué par un agent positionné en astreinte de sécurité en fonction du besoin.



Rôles

**Cette cellule est un outil d'aide à la prise de décision communale
(déclenchement du PCS, monté en puissance du PCS ...)**

Son rôle est de Fournir aux communes une analyse hydrologique locale et une analyse de l'impact hydraulique local par anticipation de l'épisode pluvieux prévu ou en cours (évaluation des risques de débordement, indication des zones concernées, ...)

Finalité : Anticiper l'arrivée des débordements impactant des enjeux



Procédure globale de mise en vigilance de la cellule de veille



ACTIVATION DE LA CELLULE DE VEILLE

**ASTREINTE
24/24
et 365 j/an**

Analyse en temps réel de la situation hydrologique : réception des prévisions météorologiques, suivi des intensités de pluie, état de saturation des sols, niveaux des cours d'eau et barrage, évaluation des débords ...



BULLETIN DE VIGILANCE



Echanges par téléphone avec les communes (veilleurs communaux) et acteurs de la gestion de crise, centralisation d'informations à l'échelle intercommunale

Productions de la cellule



BULLETIN D'INFORMATION
VIGILANCE FORTES PRÉCIPITATIONS / CRUES
Document à usage interne non destiné au grand public

Le contenu de ce bulletin est rédigé à l'attention des Maires et aux services communales en charge de la gestion de crise, à ne pas transmettre en l'état à la population.

Message produit le : **mercredi 23 octobre 2019 à 12:00**

Révisé concerné de : **21/10/2019 00:00** à : **24/10/2019 12:00**

NIVEAU DE VIGILANCE

Niveau de vigilance	Risque de crues	Risque de débordements	Risque de dommages matériels	Risque de perturbation de l'activité
Précaution	Faible	Faible	Faible	Faible
Alerte	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Alerte renforcée	Élevée	Élevée	Élevée	Élevée
Urgence	Très élevée	Très élevée	Très élevée	Très élevée

Le risque est élevé à partir des précipitations de pluie (cumulés 40mm/heure), sans écoulement en cas d'événement et d'absence des participants réels.

État de confusion de certains de plus d'habitants : Faible Moyen Élevé

Niveau d'eau des cours d'eau (niveau à 1200) (en mètre):

Cours d'eau	Station	Niveau actuel	Niveau précédent	Différence	Niveau de crue
Golfe	Port de Verne	0,84	1,00	-0,16	1,00
Golfe	CD 538	0,81	1,00	-0,19	1,00
Môle	Défilé	0,88	1,15	-0,27	1,15
Précaire	Pointe de la Roche	0,89	1,15	-0,26	1,15
Précaire	Môle	0,98	1,15	-0,17	1,15
Précaire	Pointe de la Roche	0,82	1,15	-0,33	1,15
Précaire	Pointe de la Roche	0,87	1,15	-0,28	1,15
Précaire	Pointe de la Roche	0,83	1,00	-0,17	1,00

Barrage de la Verne : Crue actuelle : 76,4 m ; Volume stockable : 4,2 Millions de m³

PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE

Le Département du Var est en vigilance Orange + pluie, inondation, orage + à partir du vendredi 23/10 12h jusqu'à dimanche 24/10 minuit.

L'instabilité gènerale résultera d'un épisode météorologique.

Les précipitations dépassent un volume de pluie important dans les jours à venir. C'est bien le cumul progressif des pluies qui implique une vigilance particulière, durant toute la durée de l'événement. Les pluies sont attendues sur l'ensemble du territoire, avec une persistance plus importante sur la partie Ouest.

Les précipitations pour les 2 jours à venir atteignent un cumul de pluies de 120 mm (sur le littoral sud) à 220 mm sur la haute montagne, plus possible des bourrasques.

Quelques orages isolés sont attendus dans la journée de samedi (14/10), mais qui leur caractère reste incertain.

CUMULS DE PRÉCIPITATIONS ATTENDUS

Vitesse maximale des vents attendus : 22 m/s
Cumul moyen en 24h : 500 mm (bord sud-est - samedi matin)
Cumul maximum journalier : 120 mm localement sur les reliefs de la haute montagne

SITUATION HYDROLOGIQUE

Depuis mercredi 20/10, plusieurs dizaines de pluie et sont cumulés pour un total de plus moyen autour de 40 mm. Certains des secteurs ayant atteint jusqu'à 80 mm sur un deux derniers jours (principalement le sud du territoire sur les communes du Rayol-Canadot et de Casselane, et également de Rayol Canadot sur le littoral de Cogolin et Grimaud).

Ainsi, les sols sont déjà largement saturés et les réactions des cours d'eau sont à surveiller dès le début de l'épisode de pluie.

ANALYSE HYDRAULIQUE

Les premiers débordements devraient survenir pour la Môle dans la nuit du vendredi au samedi et dès le samedi-matin pour le cours d'eau de la Môle.

Les autres cours d'eau, sont caractérisés une augmentation de leurs hauteurs et débits de façon plus progressive et les risques de débordements sont plutôt attendus dans l'après-midi (Garde, Dourmay), voire dans la soirée de samedi (Pécaire).

Cependant, l'instabilité des pluies suppose une vigilance toute particulière durant tout l'épisode car si un cellulaire orageux devient stationnaire, les réactions des cours d'eau concernés seront importantes.

La suite de l'événement ne peut pas être modélisée à ce stade de prévisions des pluies.

L'équipe d'astreinte inondation est disponible 24h/24 7j/7 du 1^{er} septembre au 30 avril

astreinte.inondation@cc.golfe.saint-tropez.fr

07 86

Ce numéro de téléphone est confidentiel et doit être réservé aux services de la gestion de crise

L'équipe d'astreinte inondation est disponible 24h/24 7j/7 du 1^{er} septembre au 30 avril

astreinte.inondation@cc.golfe.saint-tropez.fr

07 86

Ce numéro de téléphone est confidentiel et doit être réservé aux services de la gestion de crise

1 bulletin par jour, 2 si nécessaire : Informations transmises :

- Niveau de vigilance à observer, hauteurs d'eau aux stations et volume stockable du barrage de la Verne ;
- Prévision météo et incertitudes ; Situation hydrologique ; évolution et incertitudes ;
- Analyse hydraulique actuelle et à venir et incertitudes ;
- Préconisations et incertitudes ;

**CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019**



Message produit le **vendredi 22 novembre 2019** à **12h00**
 Période concernée du **22/11/2019 19:00** au **24/11/2019 00:00**

NIVEAU DE VIGILANCE

Bassins versants	Risque de montée des eaux sans débordement attendu, nécessitant toutefois de rester vigilant à proximité des cours d'eau	Risque de débordements limités et de dommages localisés	Risque de débordements marqués pouvant impacter les zones d'habitations ou d'activités économiques les plus proches des cours d'eau	Risque de débordements et de dommages importants
Préconil (dt Garonnette)			X	
Gisclé				X
Garde			X	
Môle			X	
Bourrian et Bélieu			X	
Sud territoire (autres bassins)			X	

Le risque est évalué à partir des prévisions de pluie (scénarios Météo France), puis réévalué en cours d'évènement en fonction des précipitations réelles.

Degré de confiance du scénario de pluie retenu : Faible Moyen Bon

Hauteurs d'eau des cours d'eau surveillés à 11h30 (en mètres) :

Cours d'eau	Station	Valeur actuelle	Seuil alerte 1	Seuil alerte 2
Gisclé	Pont de Bois	0,64	2.00	3
Gisclé	CD 558	0,81	2.80	4.20
Môle	Destel	0,65	2.75	4
Préconil	Ponte Romano	0,49	1.75	2.15
Préconil	Staco	0,58	2.75	3.30
Préconil	Virgiles	0,82	3.28	3.90
Bouillonnet	Bouillonnet	0,17	2.20	2.75
Bourrian	Pont Bourrian	0,61	2.00	2.50

Barrage de la Verne Cote actuelle : 76.4 m Volume stockable : 4.2 Millions de m3

Mode opératoire actuel de la cellule de vigilance



1^{ère} anticipation de l'épisode

PLUIES PREVUES AROME, ARP
saisie des données à - 24h à -
12h

**OUTILS DE
MODELISATION
HYDROLOGIQUE**

1^{ers} hydrogrammes
anticipés issus des
pluies ARO/ ARP
24h ou 12h avant le
début de l'épisode

**Evaluation niveau
d'occurrence
attendue**

1^{ère} mise en vigilance par
anticipation via un bulletin
d'avertissement aux communes,
CD 83, SDIS, Pref, gendarmeries
...

**FORTE INTENSITE et FORTS
CUMULS NON CONFIRMES**

**RETOUR PROGRESSIF
A LA NORMALE**

Mode opératoire actuel de la cellule de vigilance

1ère anticipation de l'épisode

PLUIES PREVUES AROME, ARP
saisie des données à - 24h à - 12h

OUTILS DE MODELISATION HYDROLOGIQUE

1^{ers} hydrogrammes anticipés issus des pluies ARO/ ARP 24h ou 12h avant le début de l'épisode

Evaluation niveau d'occurrence attendue

1^{ère} mise en vigilance par anticipation via un bulletin d'avertissement aux communes, CD 83, SDIS, Pref, gendarmeries
...

FORTE INTENSITE et FORTS CUMULS CONFIRMES

Mise en œuvre des outils pour la gestion d'un épisode pluvieux

PLUIES OBSERVEES RHYTME collectes manuelles pour corrections des variations spatiales

PLUIES MESUREES AUX PLUVIOMETRES pour vérification des pluies radar

NOUVEAUX RUN DE AROME / ARPEGE

OUTILS DE MODELISATION HYDROLOGIQUE et autres outils (« abaques »)

Prise en compte du débit aux stations

HYDROGRAMMES TEMPS REELS
Comparaison avec les seuils aux stations

ANALYSE

opérateurs en astreinte : confirmation des valeurs de débits

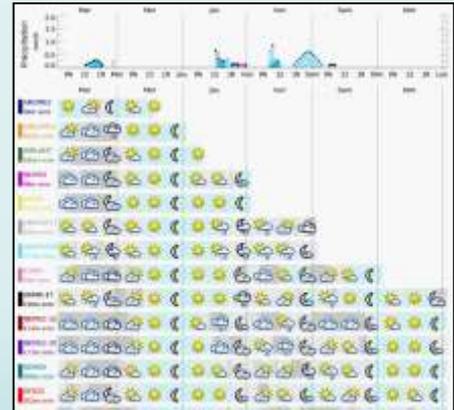
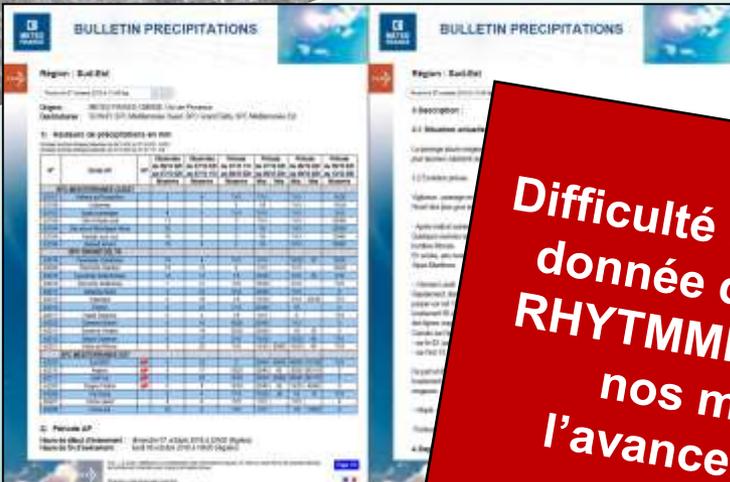
et rédaction des bulletins + appels téléphoniques



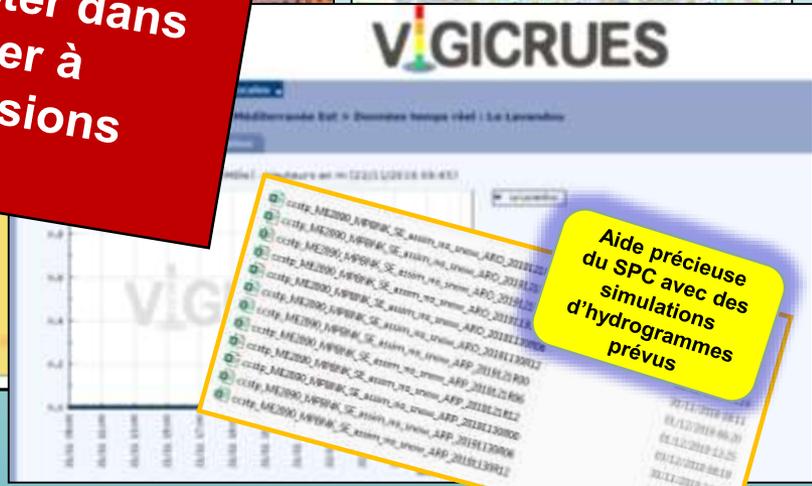
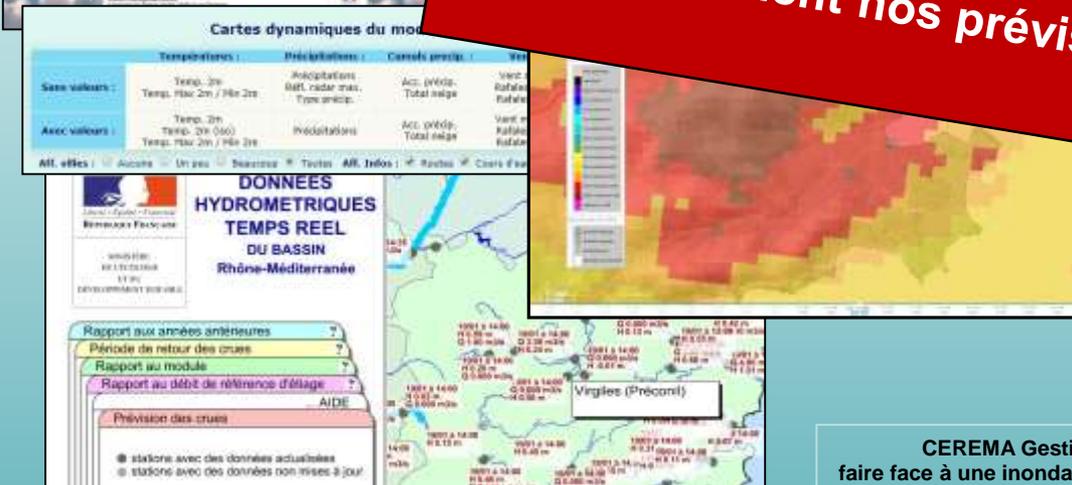
Version mars 2019



Les outils et aides externes



Difficulté : récupérer rapidement la donnée de AROME, ARPEGE, et RHYTMME pour les injecter dans nos modèles et réviser à l'avancement nos prévisions



Aide précieuse du SPC avec des simulations d'hydrogrammes prévus

CEREMA Gestion de crise : faire face à une inondation 5 décembre 2019

Les outils internes



Dispositif hydrométrique de la Communauté de communes:

- 4 stations hydrométriques sur le Préconil + 1 pluviomètre
- 1 station hydrométriques sur la Giscle
- 1 station hydrométrique sur le Bourrian
 - 1 pluviomètre à Cavalaire
 - 1 pluviomètre à Ramatuelle
- 1 pluviomètre au barrage de la Verne

Dispositif hydrométrique de la DREAL PACA:

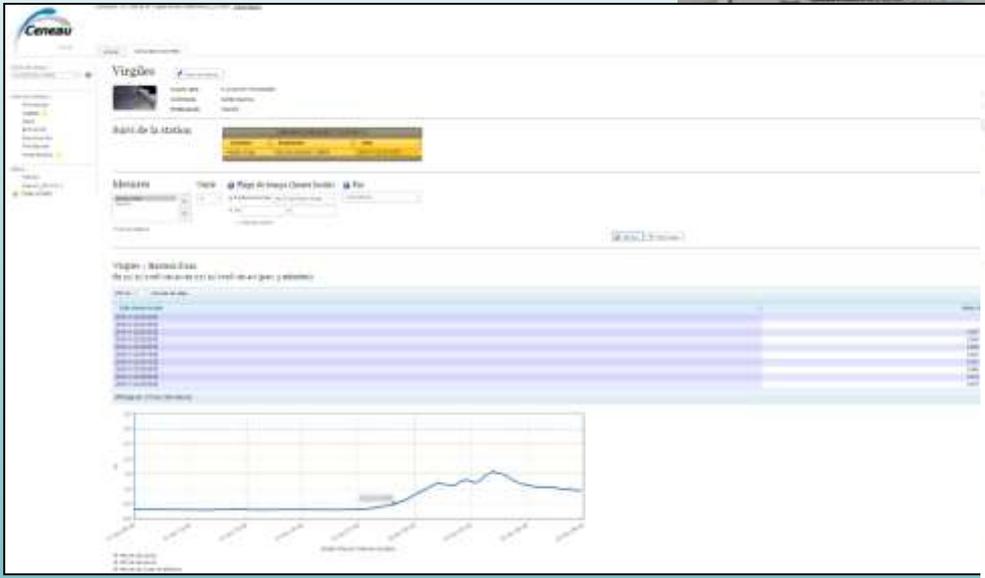
2 stations hydro sur la Giscle et une sur la Môle

CEREMA Gestion de crise : faire face à une inondation 5 décembre 2019





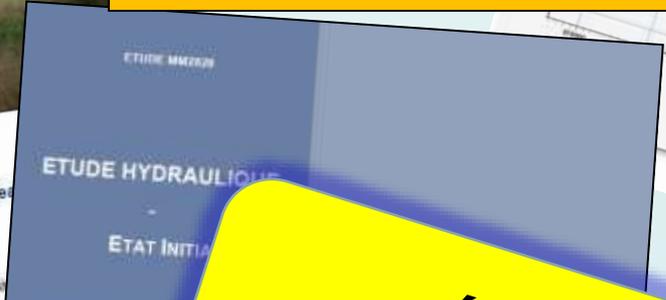
Les outils internes



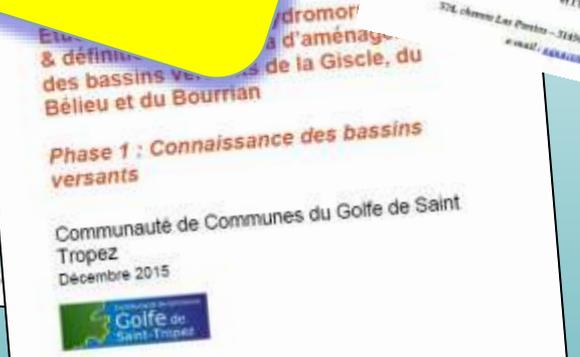
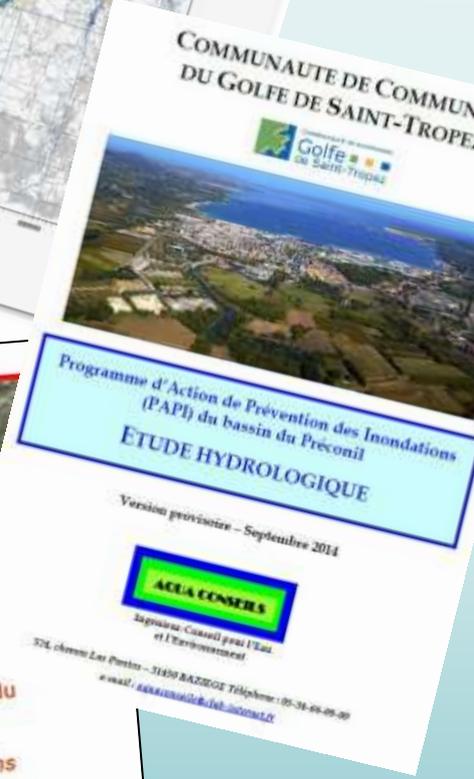
CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019



Les outils internes



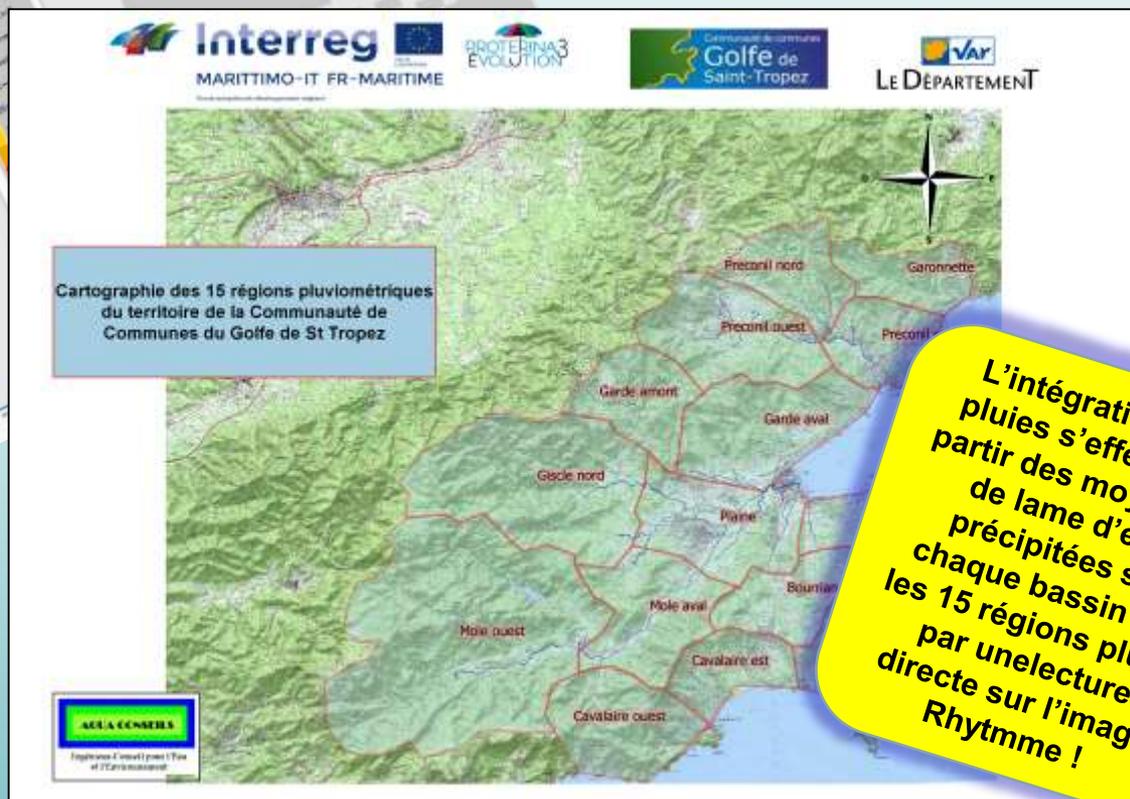
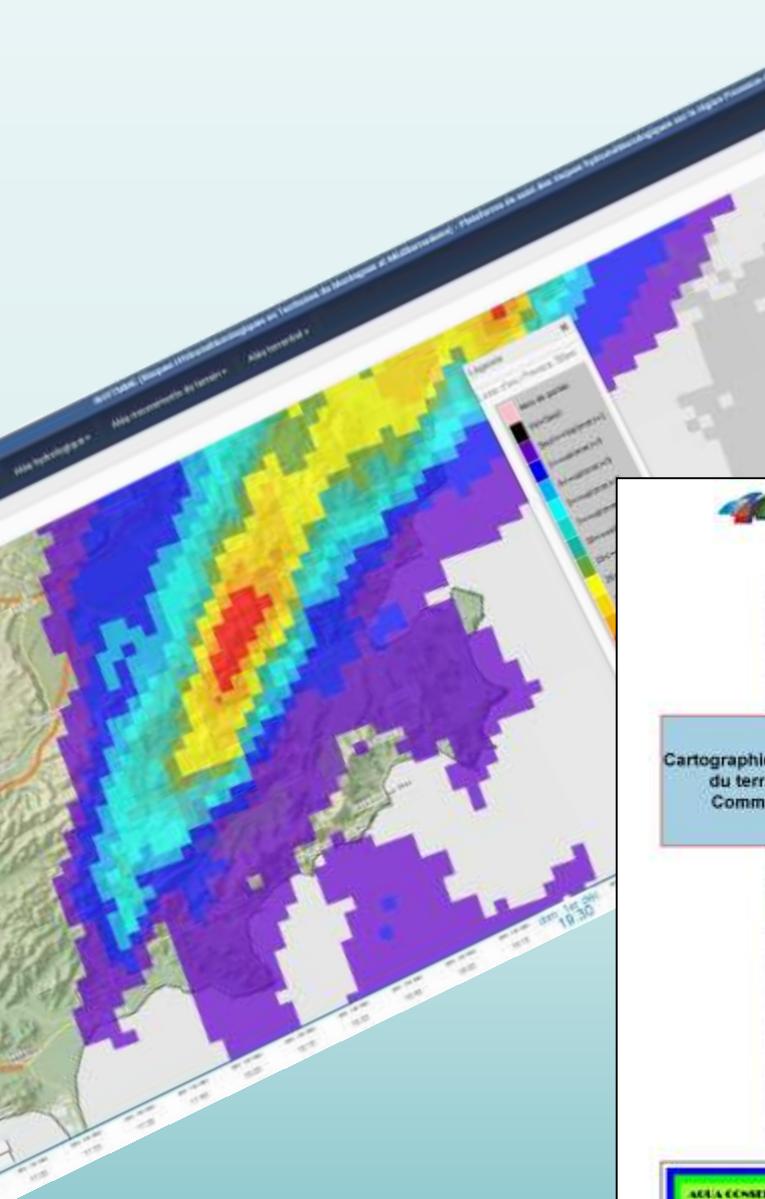
études hydrologiques et hydrauliques



CEREMA Gestion de crise : faire face à une inondation 5 décembre 2019

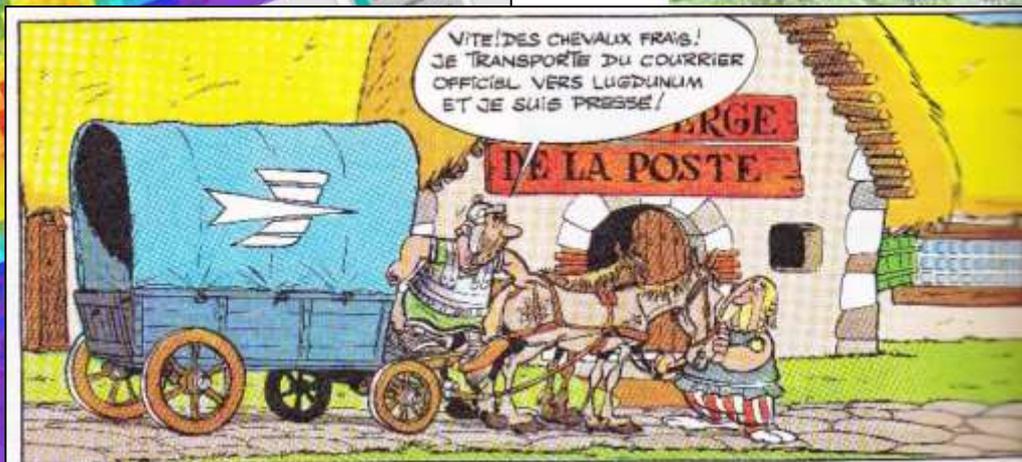


Les outils internes



L'intégration des pluies s'effectue à partir des moyennes de lame d'eau précipitées sur chaque bassin sur les 15 régions pluvio par une lecture directe sur l'image Rhythmme !

Les outils internes



de
l'archaïsme ...

... de l'archaïsme ...
... effectuée à
... moyennes
... d'eau
précipitées sur
chaque bassin sur
les 15 régions pluvio
par une lecture
directe sur l'image
Rhythmme !



- Paramètres essentiels pour le territoire:**
- Antériorité des pluies
 - Distribution spatiale des pluies
 - Pas de temps de 30 mn
 - Durée de forte intensité
 - Durée totale de pluie

Les outils internes

Distribution des pluies et scénarios hydrologiques

	Scénario 1				Scénario 2				Scénario 3				Scénario 4				
	Durée d'intensité forte	Pas de temps (min)	Durée de forte intensité	Pas de temps (min)	Durée d'intensité forte	Pas de temps (min)	Durée de forte intensité	Pas de temps (min)	Durée d'intensité forte	Pas de temps (min)	Durée de forte intensité	Pas de temps (min)	Antériorité de pluie	Durée d'intensité forte	Pas de temps (min)	Durée de forte intensité	Pas de temps (min)
Région Ouest	80 min	75	4 h	30	28 à 43 min	60 min	28	2 h	30	30 à 20 min	80 min	0	3 h	300			
Région Nord	80 min	45	4 h	30	28 à 43 min	60 min	28	4 h	30	30 à 20 min							
Région Est	90 min	83	3 h	30	40 min	90 min	28	2 h	30	20 à 20 min	30 min	40	4 h				

Débits aux points de contrôle

Nom	Débit	Log-Gaie	Débit maximal prévu								Débit maximal mesuré		Valeurs des seuils		
			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4	Hauteur d'eau (m)	Débit (m³/s)	Seuil 1 (m³/s)	Seuil 2 (m³/s)	Seuil 3 (m³/s)
Môle Ouest	150	75	60	25	0	0	0	0	0	1,25	114,3	65	30	160	
Avant barrage de la Verre	105	75	60	25	5	0	0	0	80	6,7					
Môle en amont de la confluence avec la Verre	200	75	105	35	7	0	0	0	80	36					
Môle à Valencio	200	75	105	35	15	0	0	0	80	88					
Gardie au Pont de Bois	180	45	55	20	15	0	0	0	0	1	25,3	25	50	80	
Carrière à non-couverts	180	45	55	20	8	0	0	0	0						
Gardie à la R0556	210	45	45	30	16	0	0	0	0	4,3	252,8	38,2	60	100	
Gardie par Assise	220	87,8	31	21	0	0	0	0	40	89					
Gardie au Pont de Fées	180	45	20	30	7	0	0	0	0	0					
Gardie à la RD 14	180	45	25	30	0	0	0	0	0	0					
Estuaire de la Gardie	200	17,5	174	25	26	0	0	0	40	89					
Barrage de la Verre de Gardie	190	33	34	30	13	40	34	0	0	3	31,6	30	40	80	
Barrage aval (à la RD)	128	81	38	30	14	40	38	0	0	0					
Barrage aval (à la RD)	90	83	28	30	13	40	31	0	0	0					

Plan de répartition du barrage à 80,88 m RL

Région Ouest : Barrage de la Môle amont et de la Verre
 Région Nord : Barrage de la Gardie amont, de la Carrière et de la Gardie
 Région Est : Barrage de Barrages et du Bâle (selon parcellaire de la Môle)

Barrage de la Verre :

Cote initiale (MSP)	Cote crête (MSP)	Cote finale (MSP)	Débit maximal (m³/s)
71,38	8,3	88,6	28

Hydrologie :

- Débit Gardie R0556 + débit Gardie amont + Carrière (concomitance supposée)
- Débit Assise + débit R0556 + Môle Valencio (concomitance supposée)
- Débit Estuaire + débit Assise + Gardie (concomitance supposée)
- Si le pluie ne dépasse pas 50 mm, risque de génération de débit négatif : la valeur est égale à 0.
- En cas de pluie de 50 mm ou plus, la valeur est négative.
- Dans ce cas, la valeur est négative, ce qui signifie que le débit total de la Verre n'est pas nul.
- Dans le tableau de répartition, la plus intense est indiquée - pour la Gardie sur Assise et à l'estuaire, c'est la hauteur des régions Ouest et Nord.

Seuils : valeurs prévisibles de mai 2018

Signification des seuils :

Station	Seuil 1	Seuil 2
Duport	Débordement accidentel (2,75 m)	SD (4 m)
Pont de Bois	Précipité débordement total (2m)	Inondation Planant (2,85)
R0556	Débordement amont (2,20 m)	Débordement amont (2,20 m)
Assise	Précipité débordement	SD (4 m)
Barrages	Débordement amont (2,20 m)	Débordement amont (2,20 m)

Les équations des courbes de tarage des stations (septembre 2017)

Polynôme de 6ème degré : $Q = aH^6 + bH^5 + cH^4 + dH^3 + eH^2 + fH$

Station	a	b	c	d	e	f
Cote d'eau Môle	0,2726	-0,001	3,6201	-4,007	-4,8884	
Cote d'eau Gardie	0,1777	2,4973	-12,089	29,661	-1,083	
Cote d'eau Gardie R0556 - 1	0	0	-8,289	6,4278	-3,1055	0,4676
Cote d'eau Gardie R0556 - 2	0	1862,3681	-19932,081	80795,7418	-14837,03	25287,2567
Cote d'eau Barrages	0,7282	-7,8863	21,888	-36,902	52,784	-17,78

« abaques » issus des modèles pluie-débit pour simuler plus rapidement des scénarios de débit max prévisibles

Les outils internes

Seuils : version provisoire de mai 2018

Signification des seuils :

Station	Seuil 1	Seuil 2	Seuil 3
Destel	Débordement aérodrome (2,75 m)	Q10 (4 m)	Q50 (5m)
Pont de Bois	Premiers débordements aval (2m)	Inondation Pommiers (2,80)	Débordement aval (sup à 3 m)
RD558	Débordement amont (Vaute) (2,80 m)	Inondation Pommiers fonction temps débord	Débordement aval fonction temps
Ajusts	Premiers débordements	150% seuil 1	seuil 3 RD558
Bourrian	débords cadre aval RD 98a (2 m)	Débordement RD98a (Q10) (2,5 m)	Q50 (3 m)

Seuils : version provisoire de mai 2018

Signification des seuils :

Station	Seuil 1	Seuil 2	Seuil 3
Ponte Romano	Q5 (1,65 m)	Q10 (2,15 m)	Q50 (sup 3,9 m) utile à l'aval: propagation
Staco	1er débords sur le Rivet Q5 (2,75 m)	1er débords Camp ferrat Q10 (3,30 m)	débords Camp Ferrat Q20 (3,81 m)
Virgiles	1er débords Q5 (3,285 m)	1er débords urbains Q10 St Max (3,89 m)	débords urb Q20 (4,55 m)
Bouillonnet	75 % plein bord (2,20 m)	Plein bord zone urbaine (2,65 m)	Q100 (sup 2,85 m = 38 m3/s)

Niveaux de vigilance et procédures de mise en vigilance

Mise à jour : 28/09/2019

Analyse de la situation par l'équipe d'astreinte	Niveau de vigilance (codes couleur et libellés)	Cibles de l'information = maires et acteurs gestion de crise Responsable de l'envoi de l'information = astreinte cours d'eau		Cibles = population Responsable de l'envoi de l'information = service communication	
		Bulletin vigilance inondation	SMS vigilance inondation (bientôt)	Modification du niveau de risque dans l'application	Notification de l'application
Absence de pluie	Vert : pas de vigilance particulière requise	Absence de bulletin ∅	Absence de sms ∅	C'est le niveau vert par défaut dans l'application	Absence de notification ∅
Vigilance modérée Les pluies annoncées sont de faible intensité, nécessitant toutefois de rester vigilant à l'égard des cours d'eau	Orange : risque de montée des eaux sans débordement marqué, nécessitant toutefois de rester vigilant à l'égard des cours d'eau	∅	∅	Changement de niveau dès réception du SMS transmis par l'astreinte cours d'eau	∅
Les pluies sont de plus en plus fortes, premiers débordements localisés (chemins, zones isolées). Exemple : premiers débordements sur la Giscle ou encore > Q5 pour Giscle / Mouton / Garde (?)	Jaune : risque de débordements limités et de dommages localisés	Envoi d'un bulletin si la situation est anticipée au moins 6 h avant (matin pour l'après-midi, fin d'après-midi pour le lendemain).	Envoi d'un sms en même temps que le bulletin Si on n'a pas pu envoyer de bulletin : sms + appel téléphonique ciblé aux communes concernées	Changer de niveau dès réception du SMS transmis par l'astreinte cours d'eau	Envoi d'une notification pour informer sur le changement de niveau de vigilance
Débordements dans les zones d'activités (départements, zones d'activités, zones d'habitations ou d'activités des plus proches des cours d'eau) Exemple : débordements sur la Garonne (des premiers débordements sur la Garonne) Exemple : crues du Préconin Garonnette (aurait été en rouge) ou encore sur la Garonne, Garonne, Bélieu, B...	Orange : risque de débordements marqués pouvant affecter les zones d'habitations ou d'activités des plus proches des cours d'eau	Envoi d'un bulletin si la situation est anticipée au moins 6 h avant (matin pour l'après-midi, fin d'après-midi pour le lendemain).	Envoi d'un sms en même temps que le bulletin Si on n'a pas pu envoyer de bulletin : sms + appel téléphonique ciblé aux communes concernées	Changer de niveau dès réception du SMS transmis par l'astreinte cours d'eau	Envoi d'une notification pour informer sur le changement de niveau de vigilance
En cas de crues généralisées (au moins 2 communes en rouge et de nombreuses communes en orange) (vitesses et hauteurs de crues élevées) Exemple : crues de la Giscle, 2014 Préconin, 2015 Garonne, encore > Q20	Rouge : risque de débordements et de dommages importants	Envoi d'un bulletin si la situation est anticipée au moins 6 h avant (matin pour l'après-midi, fin d'après-midi pour le lendemain).	Envoi d'un sms en même temps que le bulletin Si on n'a pas pu envoyer de bulletin : sms + appel téléphonique ciblé aux communes concernées	Changer de niveau dès réception du SMS transmis par l'astreinte cours d'eau	Envoi d'une notification pour informer sur le changement de niveau de vigilance

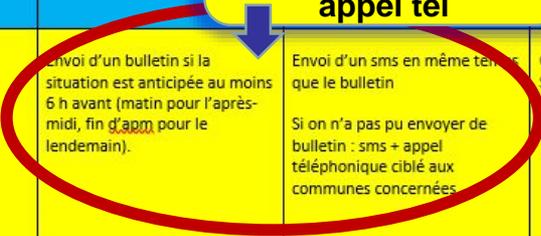
Crues possibles sans débords

Premiers débords avec dommages très ponctuels

Débordements dans les zones habitées, routes et ZA/ZAC

Débordement généralisés avec larges emprises inondées

... seuil déclenchant l'envoi d'un bulletin ou appel tel





Améliorer la prévision du risque inondation

**Adaptation des outils hydrologiques
existants à l'anticipation de l'aléa
inondation et diffusion de l'avertissement**

Financement Européen sur un montant de base de 130 000 € TTC



Le projet PROTERINA 2018 – 2019

AMELIORATION DE La vigilance CRUE ET INONDATION

APPUI AUX CELLULES DE CRISE

Les trois objectifs opérationnels du projet

- 1 - Fiabiliser et compléter les outils de modélisation existants et créer les outils de prévision de crue et d'inondations ;**
- 2 - Explorer les possibilités de mise en vigilance et créer un outil pertinent sur les petits fleuves côtiers de la CCGST ;**
- 3 - Caler et valider les outils de prévision, créer une plateforme internet d'information et de visualisation des aléas.**

1. Fiabiliser les modèles hydrologiques existants de la Communauté de communes du golfe de Saint Tropez

- Analyser et critiquer la topologie des modèles, les régions pluviométriques ;
- Analyser la sensibilité des différents paramètres des modèles ;
- Proposer de nouveaux paramétrages en vue d'un bon calage.



CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019

Prestation hydraulique spécifique

- ❖ Phase 1 : Calage des modèles hydrologiques
- ❖ Phase 2 : Exploitation des stations hydrométriques
- ❖ Phase 3 : Compréhension des mécanismes d'inondation et production de courbe de tarage théorique
- ❖ Phase 4 : Définition des seuils de vigilance et d'alerte
- ❖ Phase 5 : Prévision d'inondation – atlas cartographique

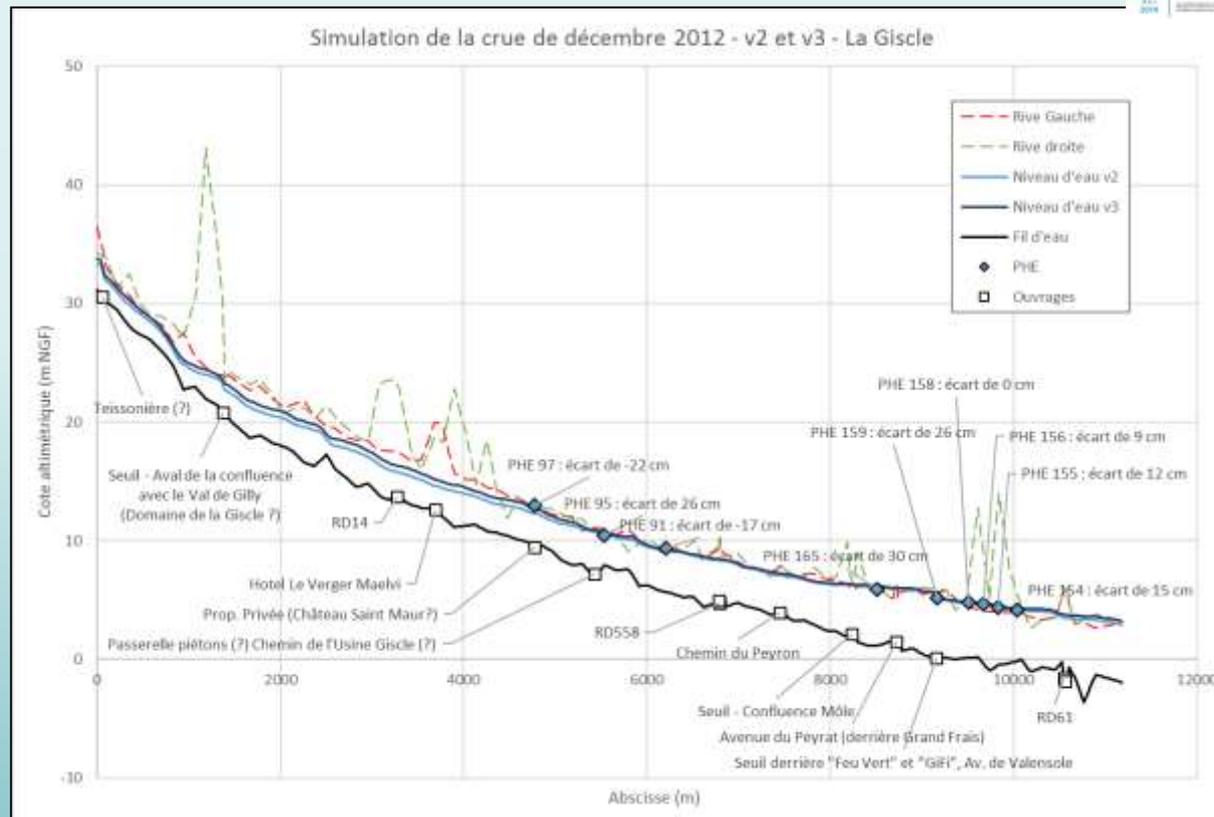


Calage des modèles hydrologiques

Légende

- Points de calcul du modèle 1D
- Ecart entre les PHE et les résultats 2D
- en dehors de la zone inondable modélisée
- <-0.5
- -0.5 / -0.3
- -0.3 / -0.1
- -0.1 / 0.1
- 0.1 / 0.3
- 0.3 / 0.5
- > 0.5
- Hauteur d'eau maximale du modèle
- 0.00 - 0.01
- 0.01 - 0.20
- 0.20 - 0.50
- 0.50 - 1.00
- 1.00 - 1.50
- 1.50 - 10.00

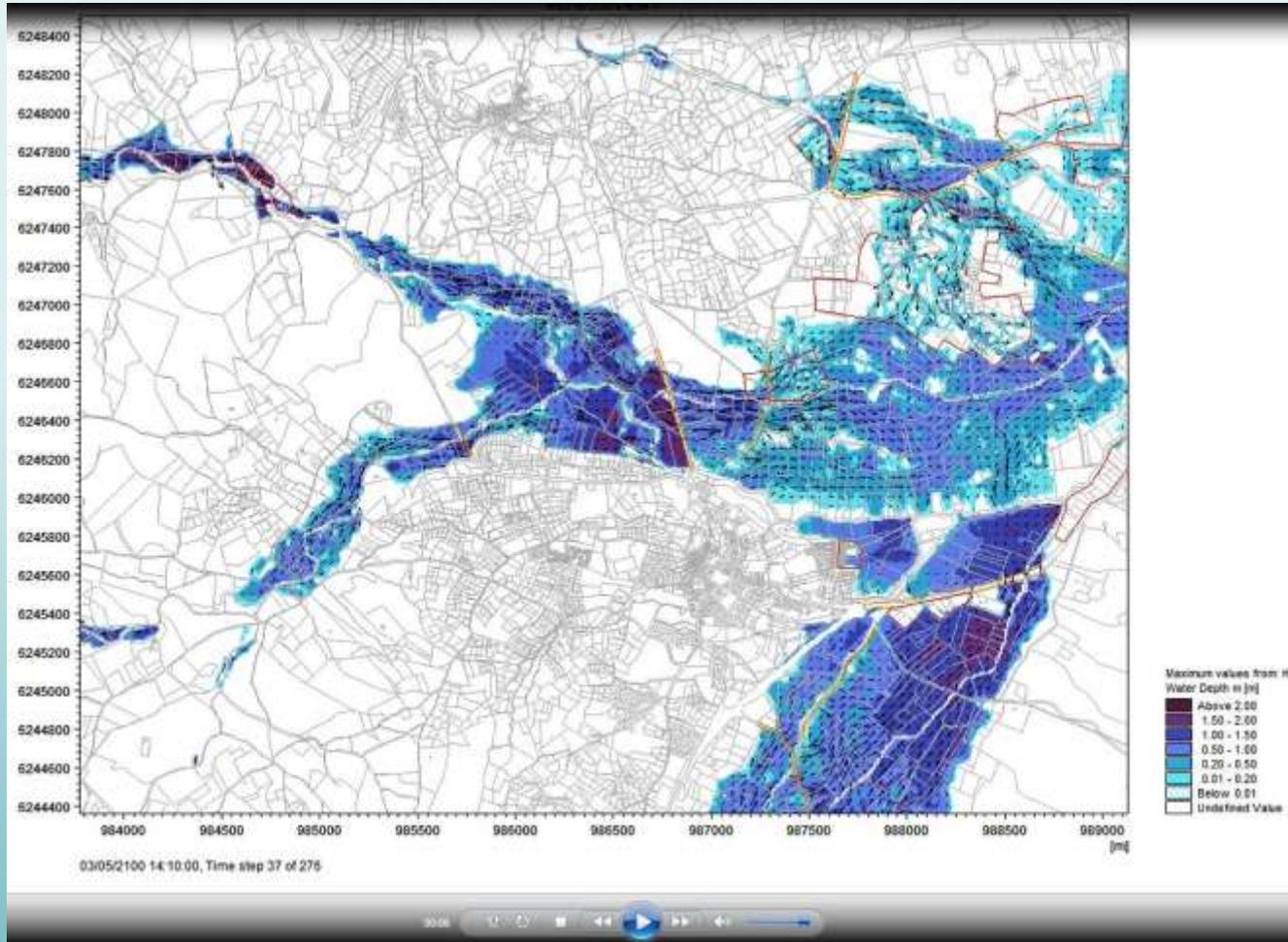
Simulation hydraulique de la crue de décembre 2012 sur le BV Giscle



Le calage a été effectué sur quatre crues : 2009 – 2011 – 2012 et 2018

CEREMA Gestion de crise : faire face à une inondation 5 décembre 2019

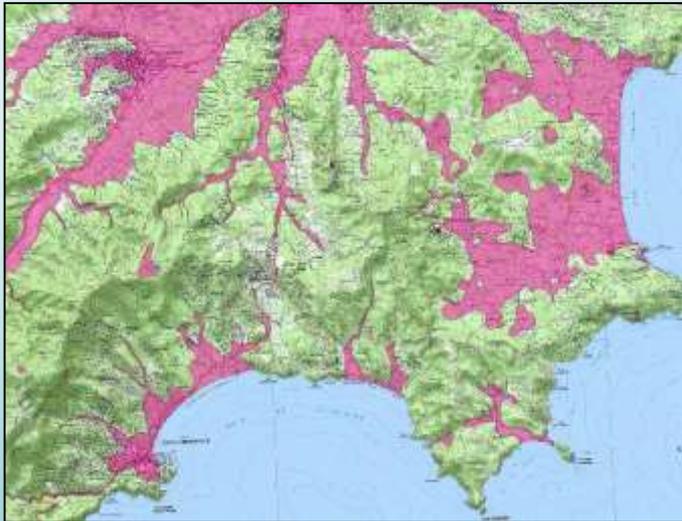
Compréhension des mécanismes d'inondation



CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019

2. Explorer les possibilités de prévision et créer un outil pertinent pour les petits fleuves côtiers

- Analyser la configuration des lieux et des enjeux présents ;
- Recenser et critiquer les données existantes ;
- Proposer un outil de prévision adapté aux besoins et aux contextes.



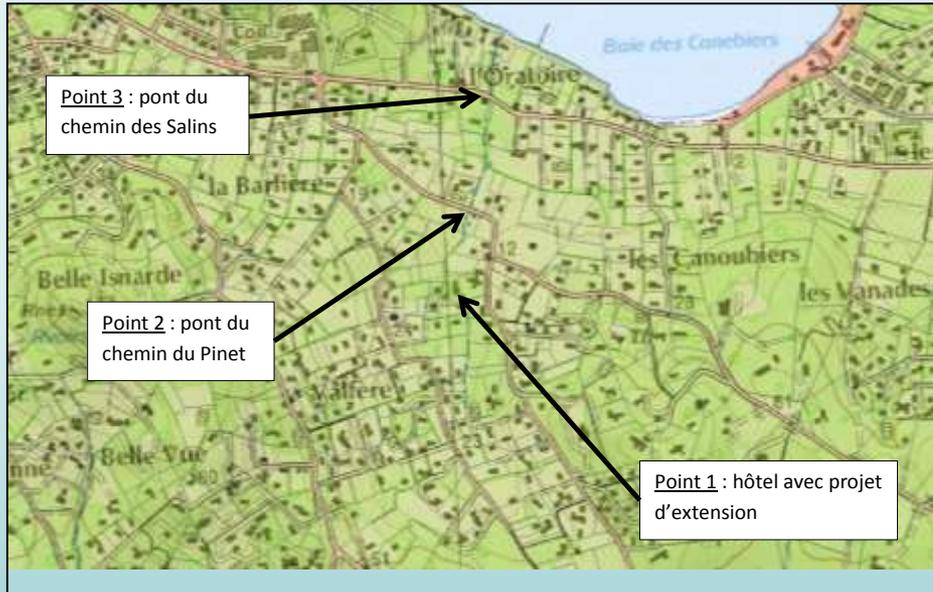
Configuration : petits bassins versant très réactifs, très pentus, très urbanisés
Les temps de réponses n'offrent pas de possibilité d'anticipation, le principe repose sur la prévision de pluie et son intensité

Cas des très petits bassins versants



Délimitation des bassins versants, modélisation hydrologique est estimation des débits associés à diverses pluies « de projet » caractérisées par leur durée et leur intensité

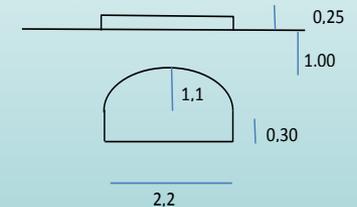
Cas des très petits bassins versants



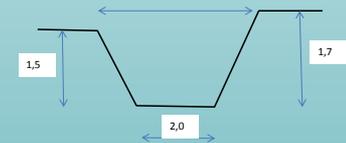
Estimation de la capacité maximale au niveau de la zone d'enjeu ou d'un bief en amont créant un premier débordement important : bibliographie, étude locale ou estimation



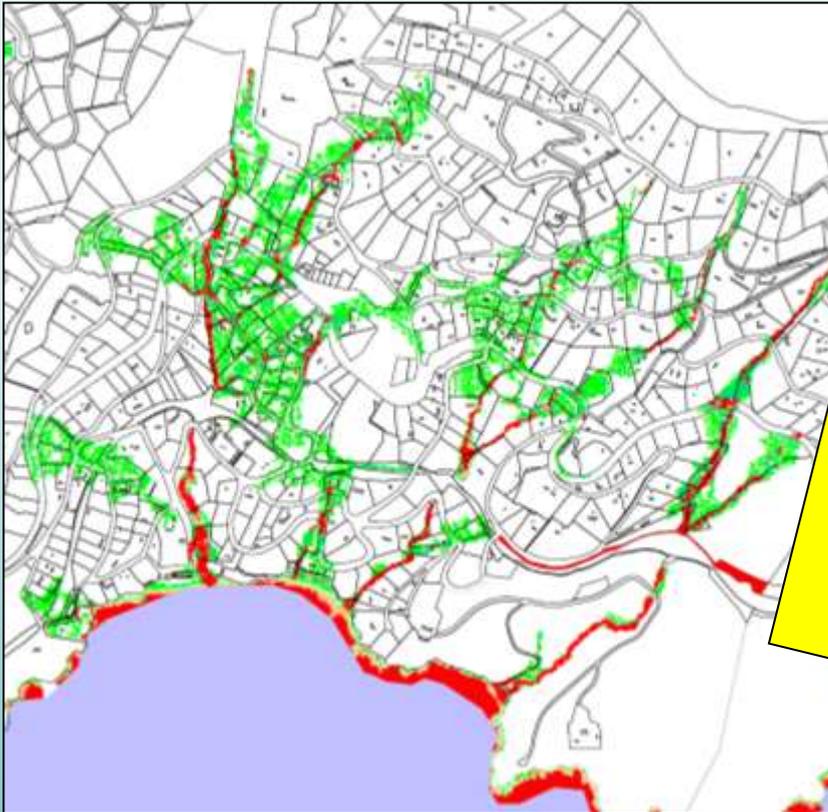
Au chemin du Pinet (point de contrôle n° 2) :



Point de contrôle	Période de retour							
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	Excep.
Point 1	1.0	2.2	3.5	4.7	5.4	6.6	8.4	17.8
Point 2	1.3	2.8	4.2	5.8	6.6	7.8	9.8	20.8
Point 3	1.5	3.0	4.4	6.1	6.9	8.1	10.2	21.4



Cas des très petits bassins versants



Établissement d'une
carte des secteurs
vulnérables.
La vigilance sur les
petits bassins
versants n'est pas
encore mise en
œuvre selon le
schéma présenté. Il
reste un important
travail de terrain à
réaliser.



3. Caler et valider les outils de mise en vigilance, créer une plateforme internet d'information et de visualisation des aléas sur les principaux cours d'eau.

- Construire les interfaces nécessaires pour intégrer les pluies prévues, temps réel, données stations hydro et pluviomètres ;
- Produire les cartographies inondations associées aux divers évènements ;



Mode opératoire actuel de la cellule de vigilance

1ère anticipation de l'épisode

PLUIES PREVUES ARO / ARP,
saisie des données à - 24h à -
12h

**OUTILS DE
MODELISATION
HYDROLOGIQUE**

1^{ers} hydrogrammes
anticipés issus des
pluies ARO / ARP
24h ou 12h avant le
début de l'épisode

**Evaluation niveau
d'occurrence
attendue**

1^{ère} mise en vigilance par
anticipation via un bulletin
d'avertissement aux communes,
CD 83, SDIS ...

**FORTE INTENSITE et FORTS
CUMULS CONFIRMES**

Mise en œuvre des outils pour la gestion d'un épisode pluvieux

PLUIES OBSERVEES RHYTME
collectes manuelles
pour corrections des
variations spatiales

PLUIES MESUREES
AUX PLUVIOMETRES
pour vérification des
pluies radar

NOUVELLES PLUIES
PREVUES ARO / ARP

**OUTILS DE
MODELISATION
HYDROLOGIQUE et
autres**

Prise en compte
du débit aux stations

**HYDROGRAMMES
TEMPS REELS**
Comparaison
avec les
seuils
aux stations



Station de mesure de débit		Date		Météo	
N°	Nom	Mois	Jour	Température	Pluie
1	Station 1	Jan	15	15°C	10mm
2	Station 2	Jan	15	12°C	5mm

opérateurs en
astreinte :
confirmation des
valeurs de débits

et rédaction des
bulletins + appels
téléphoniques



Version mars 2019

1^{ère} anticipation de l'épisode

PLUIES PREVUES ARO / ARP,
 collectes automatiques à - 24h à
 - 12h

**OUTILS DE
 MODELISATION
 HYDROLOGIQUE 2019**

1^{ers} hydrogrammes
 anticipés issus des
 pluies ARO / ARP
 24h ou 12h avant le
 début de l'épisode

**Evaluation niveau
 d'occurrence
 attendue**

1^{ère} Carto
 Zones
 Inondées

1^{ère} mise en vigilance par
 anticipation via plate-forme avec
 bulletin d'avertissement aux
 communes, CD 83, SDIS ...

**FORTE INTENSITE et FORTS
 CUMULS CONFIRMES**

Mise en œuvre des outils pour la gestion d'un épisode pluvieux

PLUIES OBSERVEES RHYTMME
 collectes automatiques

NOUVEAUX RUN ARO / ARP
 collectes automatiques

PLUIES MESUREES
 AUX PLUVIOMETRES
 pour vérification des
 pluies radar collectes
 automatiques

**OUTILS DE
 MODELISATION
 HYDROLOGIQUE 2019**

**HYDROGRAMMES
 TEMPS REELS**
 Comparaison
 avec les
 seuils
 aux stations

**PLATE-FORME
 PROTERINA**

**VISUALISATION DES
 CARTOGRAPHIES
 DES ZONES A FORTE
 PROBABILITE
 D'INONDATION**

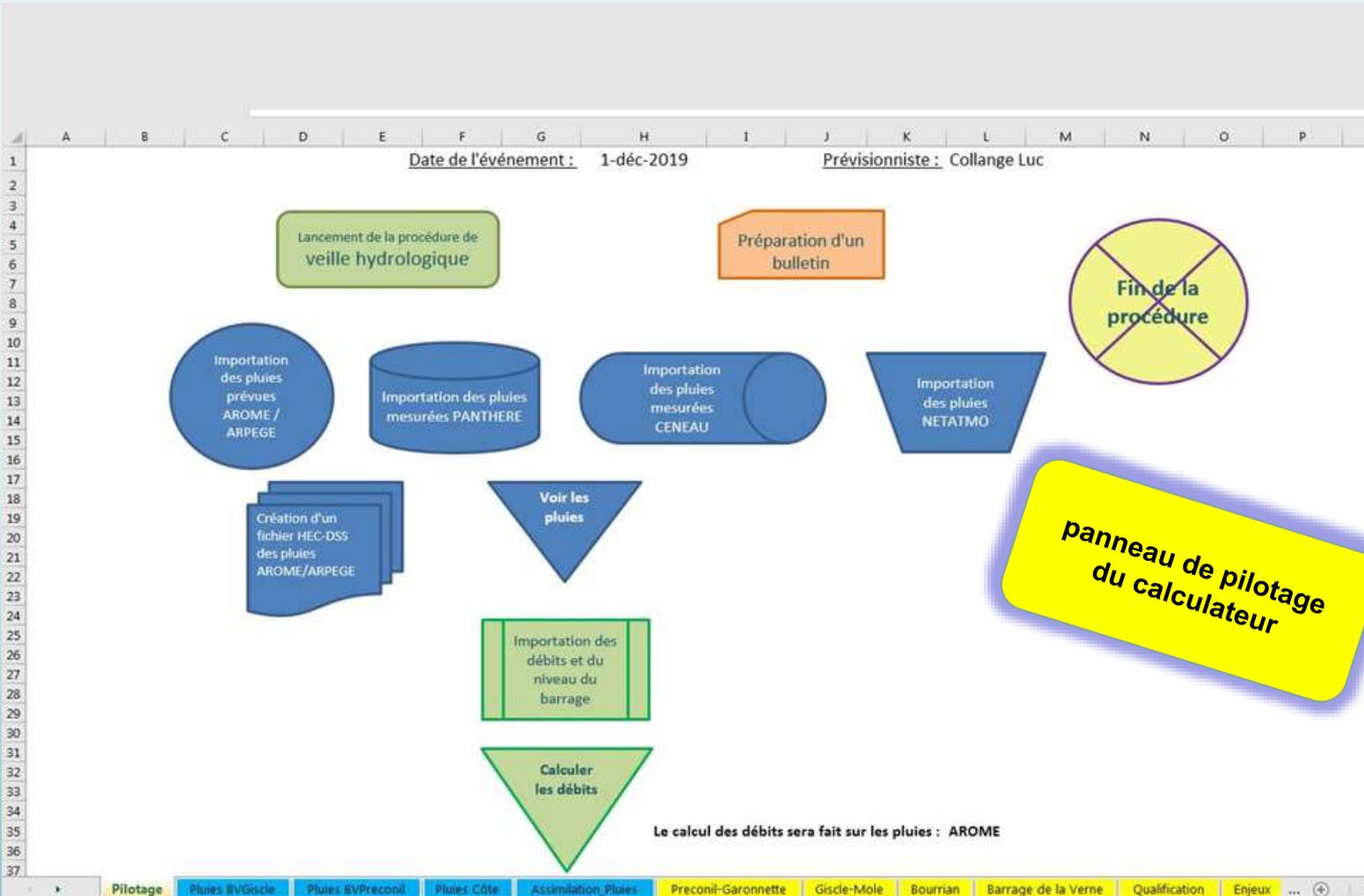


opérateurs en
 astreinte :
 confirmation des
 valeurs de débits

et choix des
 cartographies de
 l'atlas + appels
 téléphoniques

Simulations
 d'hydrogrammes
 avec assimilation des
 données
 hydrométriques +
 pluies précipitées et
 prévues

Version mai 2019



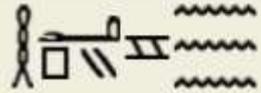


Hâpy

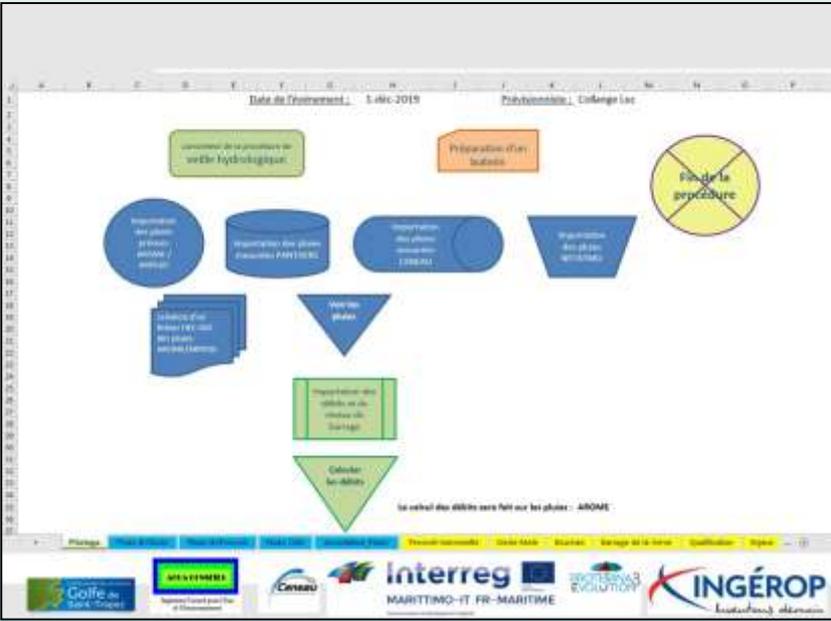
Divinité égyptienne



Caractéristiques

Nom en hiéroglyphes 

Nous envisageons de nommer le calculateur Hâpy qui personnifie les phénomènes naturels comme les crues du Nil !
Non validé à ce stade





Flux de données
en provenance
des fournisseurs :
PREDICT - CENEAU

FTP secours

Site FTP
CCGST

Site FTP
CCGST

NOUVEAUX RUN ARO / ARP
collectes outil QGIS

Site FTP CCGST

en cours
de construction

Réception des
données sur
Centralisateur
FTP
CCGST

Intégration
automatique
des
données
dans
les outils

Traitement des
données
par le
calculateur

Sélection des
cartographies

PLUIES OBSERVEES RHYTMME
collectes automatiques

PLUIES MESUREES
AUX PLUVIOMETRES
pour vérification des
pluies radar collectes
automatiques

NOUVEAUX RUN AROME
collectes automatiques

Traitement des données
par les outils de
modélisation 2019

**HYDROGRAMMES
TEMPS REELS**
Comparaison
avec les
seuils
aux stations

Entrées du
calculateur



Sélection des cartographies

Sortie destinataires restreints
CCGST +
SDIS, Préfecture,
CD 83, Gendarmeries,
SPC Med Est

Et sur APPLICATION
smartphone
CCGST en service pour
un public abonné : appli

Sorties du calculateur

PLATE-FORME
PROTERINA

VISUALISATION DES
CARTOGRAPHIES
DES ZONES A FORTE
PROBABILITE
D'INONDATION



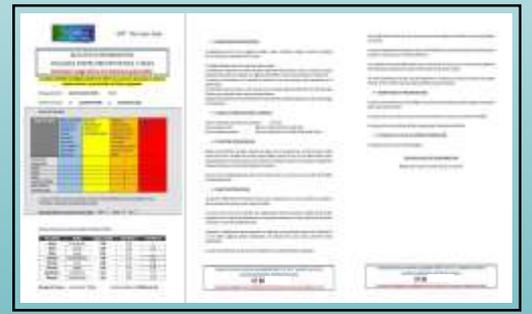
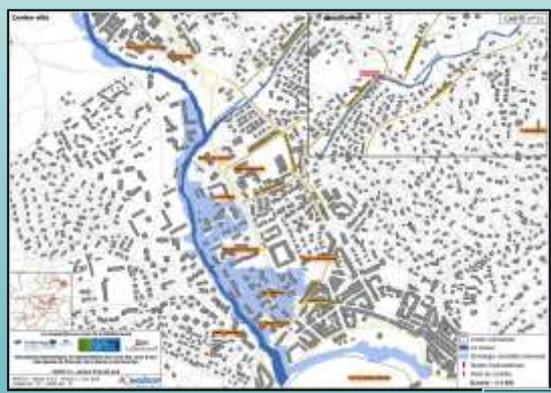
opérateurs en
astreinte :
confirmation des
valeurs de débits

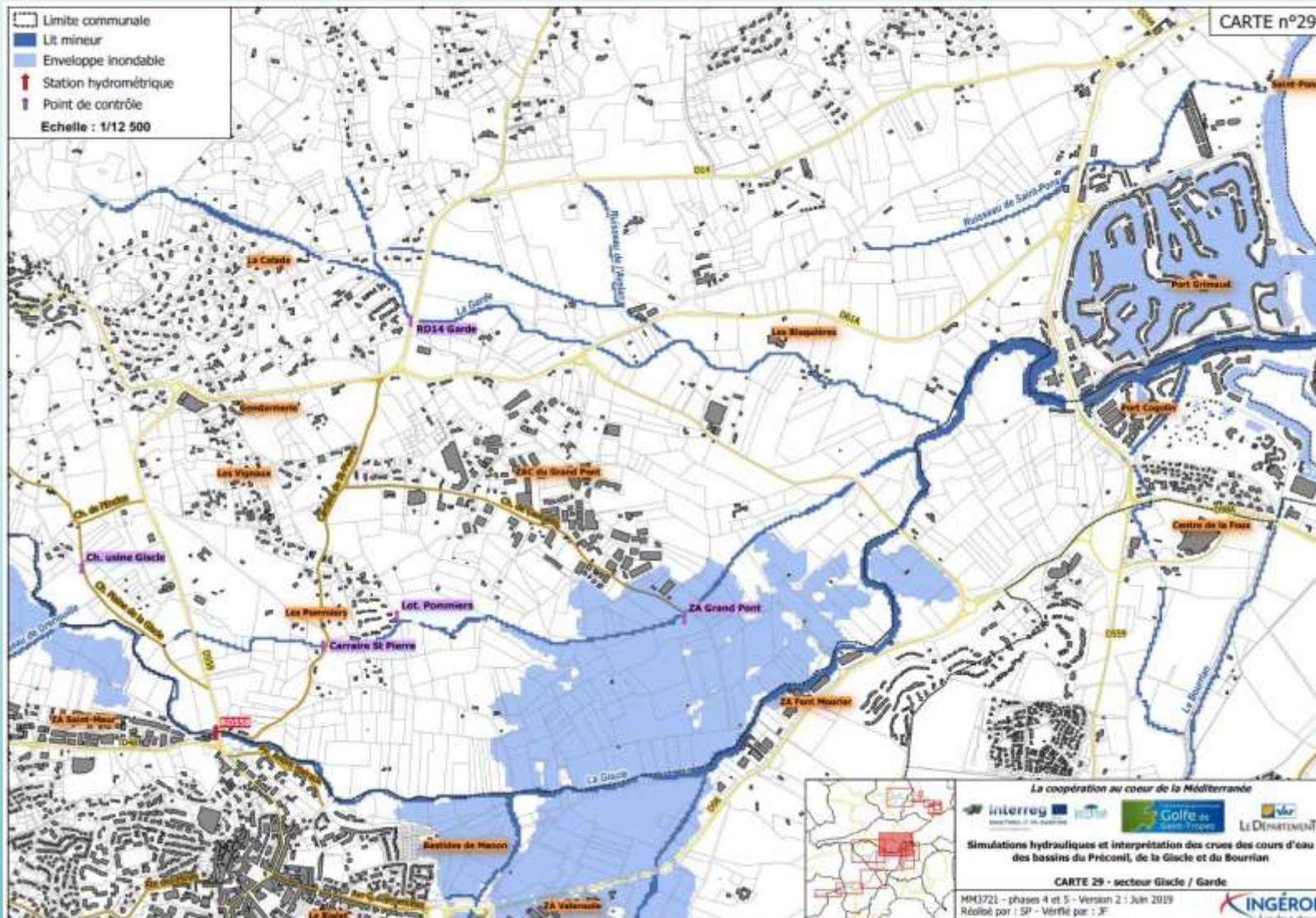
et choix des
cartographies de
l'atlas + appels
téléphoniques

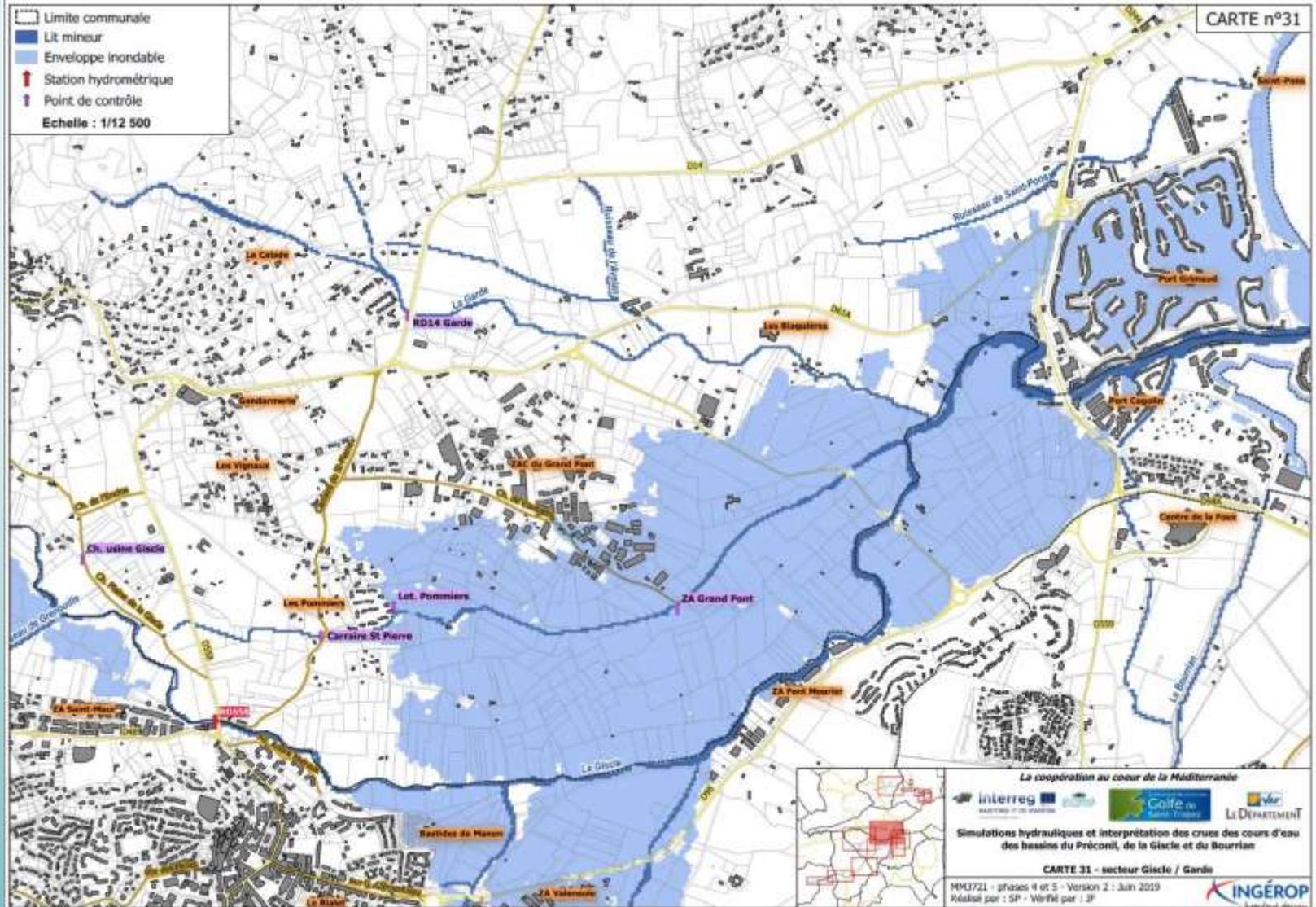
Simulations
d'hydrogrammes
avec assimilation des
données
hydrométriques +
pluies prévues



**HYDROGRAMMES
TEMPS REELS**
Comparaison
avec les
seuils
aux stations







**CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019**

1^{ère} anticipation de l'épisode

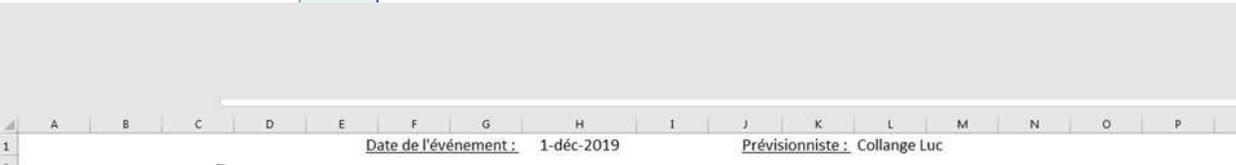
Mise en œuvre des outils pour la gestion d'un épisode pluvieux

PLUIES PREVUES A collectes automatiques - 12h

ES
 RES
 des
 ctes



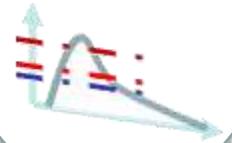
OU
 MODE
 HYDROL



LE CALCULATEUR EST ACTUELLEMENT EN TEST sa mise en service s'effectuera début 2020

1^{ers} hyd
 anticipé
 pluies
 24h ou 1
 début d

HYDROGRAMMES TEMPS REELS
 Comparaison avec les seuils aux stations



Evalua
 d'oc
 at



Le calcul des débits sera fait sur les pluies : AROME

Pilotage Pluies BV/Gisde Pluies BV/Preconi Pluies Côte Assimilation Pluies Preconi-Garonnette Gisde-Mole Bourrian Barrage de la Verne Qualification Enjeux ...

Simulations d'hydrogrammes avec assimilation des données hydrométriques + pluies prévues

1^{ère} mise e
 anticipation vi
 bulletin d'avertissement aux communes, CD 83, SDIS ...



Version mai 2019

TRANSMISSION par SMS ou MAIL de l'information aux acteurs de la gestion de crise qu'une cartographie de l'inondation probable est disponible sur la plateforme ainsi qu'un tableau des échéances de réalisation de l'aléa par BV



La plateforme web PROTERINA pour l'avertissement des communes et organismes de gestion de crise est sous PUBLIGIS Licence Intragéo

Réception par les communes pour prise de décision

lcollange@cc-golfedesainttropez.fr

Dans le même temps, le service communication de la CCGST informe le grand public par anticipation via l'application smartphone de la CCGST, de l'état à venir des cours d'eau



Golfe de Saint-Tropez - Communes-Connect
 Communes-Connect.fr Communication
 PEGI 3
 Ajouter à la liste de souhaits **Installer**

Application mobile pour la diffusion d'informations en temps réel sur la qualité des eaux de baignade, les risques inondation et incendie du territoire du Golfe de Saint-Tropez.

L'application officielle de la Communauté de Communes du Golfe de Saint permet à ses habitants et aux touristes d'être tenus informés en temps réel de la qualité des eaux de baignade, des risques inondation et d'incendie du territoire.

Grâce à la carte interactive et à la possibilité de recevoir instantanément des notifications ciblées, restez connectés à votre territoire!



État des cours d'eau

Ces informations ont été publiées le 22/11/2019 à 13:37 et sont valables jusqu'à la prochaine marée à jour.

La fréquence des mises à jour varie en fonction des conditions météorologiques. En période sensible, pensez à vérifier régulièrement l'évolution de la situation.

Éléments d'un REX de la crue du 23 nov 2019

Copie écran du site de la mairie de Grimaud du 22 au 24 nov 2019

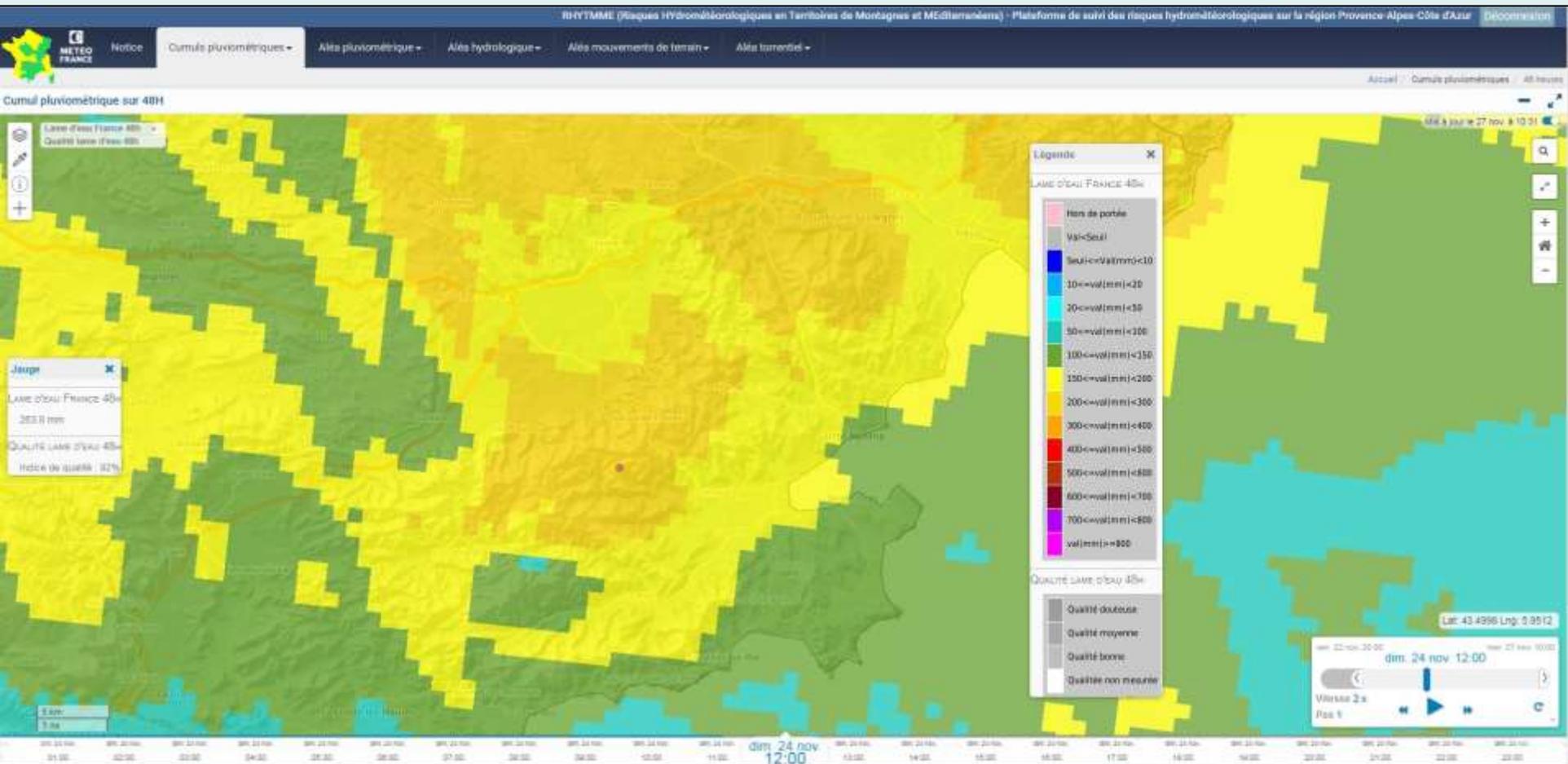


effet du bulletin de vigilance et des
appels téléphoniques de la CCGST du
vendredi 21 nov 2019 à partir de
12h30

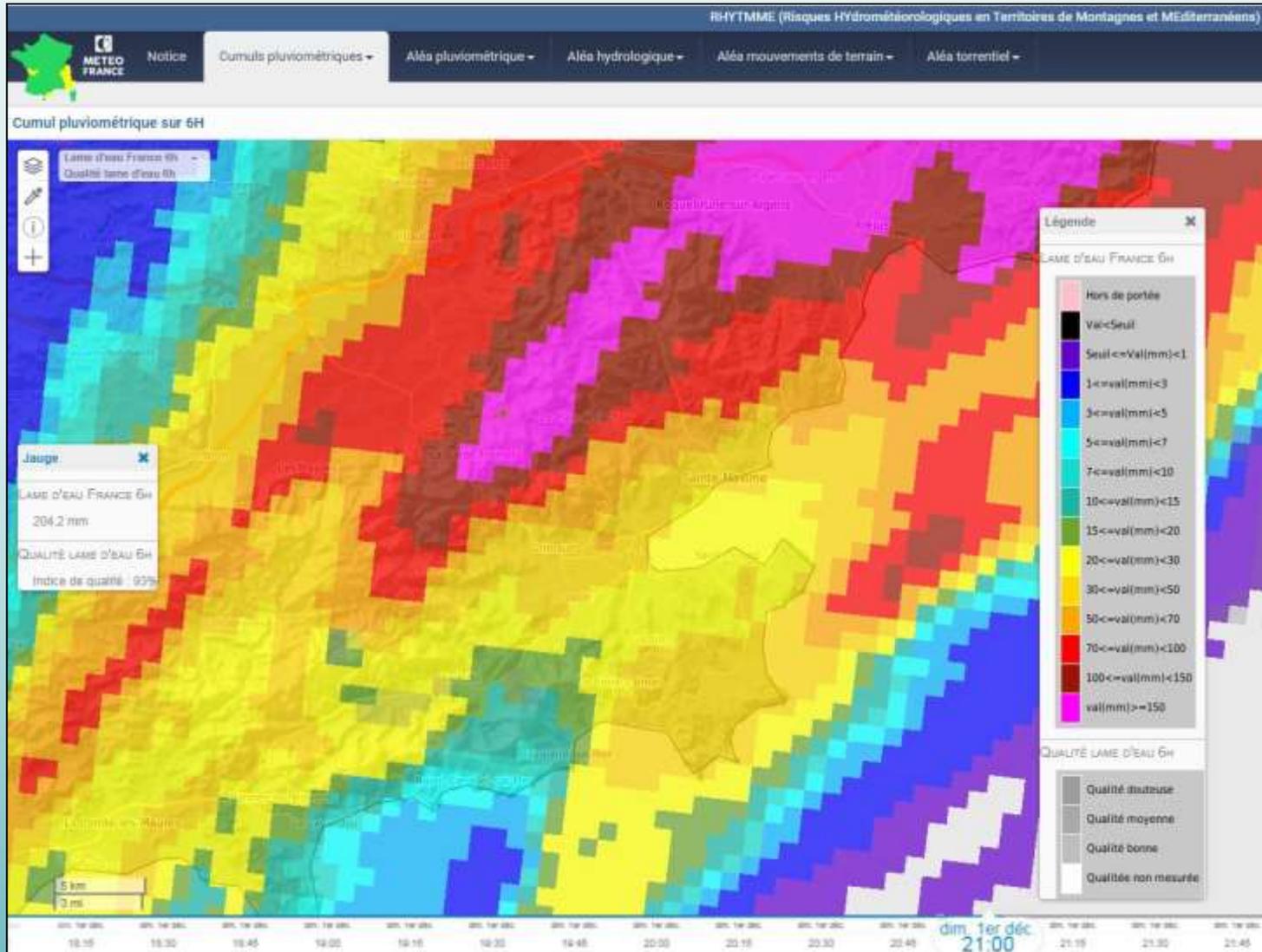
- le SDIS, se mobilise le vendredi 21 nov à partir de 17h ;
- La commune de St Maxime demande par SMS à la population d'évacuer les véhicules situés en ZI ;
- Dès 13h Grimaud anticipe l'ouverture de son PCS en préparant les groupes électrogènes, pompes gros débits et batardeaux ;
- Gassin, Grimaud et Cogolin demandent, entre 14h et 17h par SMS et mail, à la population d'éviter les déplacements et de prendre les précautions nécessaires contre les inondations ;
- à 18h SMS et mail de la commune de Grimaud avec le message forte pluies dans la nuit ;
- Samedi matin à 7h suite à un échange avec Grimaud, la commune lance les SMS pour demander à la population de mettre en sécurité les biens ;
- À 10h la même commune indique à la population du quartier des Pommiers de se préparer à évacuer à la demande des autorités ;
- La veille et le suivi de la situation sont continus durant le samedi et le dimanche

Éléments d'un REX en cours de rédaction de la crue du 23 nov 2019

Image Rhythme du cumul 48h sur le territoire CCGST



Éléments d'un futur REX de la crue du 1^{er} déc 2019



Le premier bilan du fonctionnement de la cellule de veille de la CCGST dans sa configuration actuelle est positif. C'est le résultat d'un questionnaire envoyé aux communes du territoire communautaire au printemps/été 2019.

Les perspectives de développement et d'amélioration sont les suivantes :

- Mise en service de la plateforme PROTERINA en début d'année avec présentation et mode d'utilisation de l'outil pour les futurs utilisateurs ;
- Rattachement de nos différents seuils de vigilance aux seuils des PCS existants ;
- Présentations et explications des données de pluies prévues (ARO / ARP) et des outils utilisés (stations hydro, modèles, abaques et calculateur) et de leurs limites, aux divers acteurs de la gestion de crise (demandes exprimées par les agents communaux ...) ;
- Créer une sectorisation des aléas sur les bassins amonts qui comportent des enjeux ;
- Transmettre le message que l'anticipation des aléas est entachée d'incertitude plus ou moins importante.



Interreg



UNION
EUROPÉENNE

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional


PROTERINA³
ÉVOLUTION



Communauté de communes

Golfe de Saint-Tropez

12 communes s'engagent pour un territoire durable

CAVALAIRE-SUR-MER • COGOLIN • GASSIN • GRIMAUD • LA CROIX-VALMER • LA GARDE-FREINET • LA MOLE
LE PLAN-DE-LA-TOUR • RAMATUELLE • RAYOL-CANADEL-SUR-MER • SAINT-TROPEZ • SAINTE-MAXIME

 www.cc-golfedesainttropez.fr

collange@cc-golfedesainttropez.fr

CEREMA Gestion de crise :
faire face à une inondation 5 décembre 2019

La Cooperazione al cuore del Mediterraneo
La Coopération au coeur de la Méditerranée

Modification des RRspc pour Pont de Bois Gisle

Choix d'une initialisation :

Changer de scenario

Thu 28	8 TU	9 TU	10 TU	11 TU	12 TU	13 TU	14 TU	15 TU	16 TU	17 TU	18 TU	19 TU	20 TU	21 TU	22 TU	23 TU	0.0 mm								
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
Fri 29	0 TU	1 TU	2 TU	3 TU	4 TU	5 TU	6 TU	7 TU	8 TU	9 TU	10 TU	11 TU	12 TU	13 TU	14 TU	15 TU	16 TU	17 TU	18 TU	19 TU	20 TU	21 TU	22 TU	23 TU	95.0 mm
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	15.0	15.0	13.0	2.0	2.0	
Sat 30	0 TU	1 TU	2 TU	3 TU	4 TU	5 TU	6 TU	7 TU	1.0 mm																
	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																	
	Pluies passees																2.0 mm								
	Pluies futures																94.0 mm								

Hydrogramme de Pont de Bois Gisle

Mise à jour le 2019-11-29 à 07:08 TU



Cadre du conventionnement entre le Département du Var et la CCGST

L'Axe 2 du PO – IFM 2014 – 2020 est intitulé « *Protection et valorisation des ressources naturelles, culturelles et gestion des risques* »
Il a été approuvé par la commission Européenne le 11 juin 2015

Cible dans son lot n°1 « *les projets stratégiques intégrés à la prévention et à la gestion conjointe des risques liés aux inondations* »

