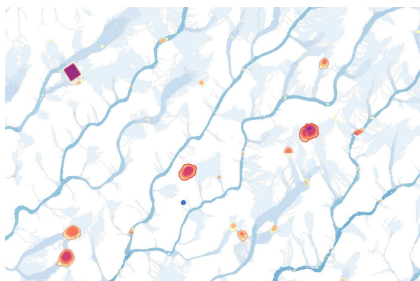


Matinées Exzeco Arc Méditerranéen

Aix en Provence, Cerema , le 10 Septembre 2019
Carcassonne, Préfecture, le 17 Septembre 2019



Frédéric PONS frederic.Pons@cerema.fr

Expert hydraulique sur les inondations et aléas côtiers - Cerema Méditerranée

Sommaire

Historique d'Exzeco

Exzeco amélioration et Exzeco5m MIAM

Limites, vigilance, attention, usages

Mise à disposition Cerema data

Visualisation sous SIG et échanges

Historique Exzeco (début en 2009)



Peu de connaissances sur les plus petit BV souvent nommés « Inondations par ruissellement » ou « crue éclair »

- Difficulté technique de discerner
- les inondations par ruissellement et par débordement de cours d'eau

Réseau Hydrographique de piètre qualité en France

- inexistant : en tête de réseau, thalwegs intermittents ou secs non répertoriés
- incomplet : discontinuité des réseaux de la BD Topo et BD Carthage
- Objectifs : **Cartographier un phénomène très local à une échelle globale** : département, grand bassin versant, etc. (précision fonction échelle de rendu) => Méthode SIG

Historique Exzeco (début en 2009)

Méthode purement topographique :

- Utilisation algorithmes « hydrographie » SIG sur les surfaces drainées
- Développement d'une méthode de remplissage des fonds de thalwegs par bruitage aléatoire du MNT au Cerema

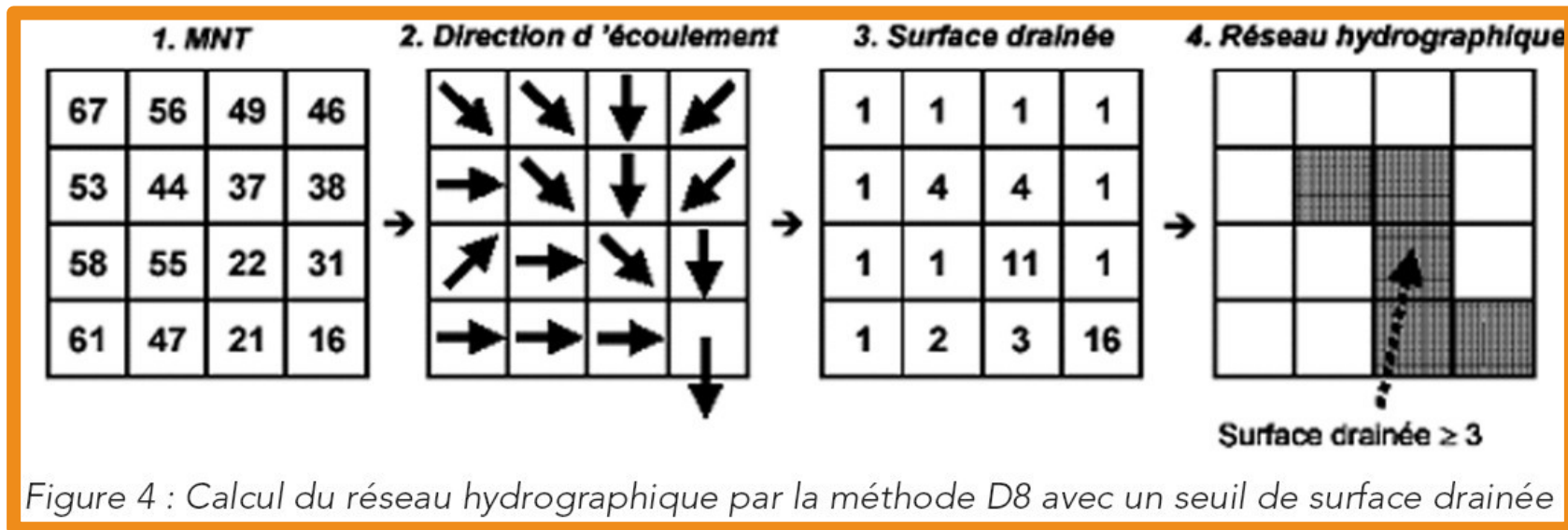


Figure 4 : Calcul du réseau hydrographique par la méthode D8 avec un seuil de surface drainée

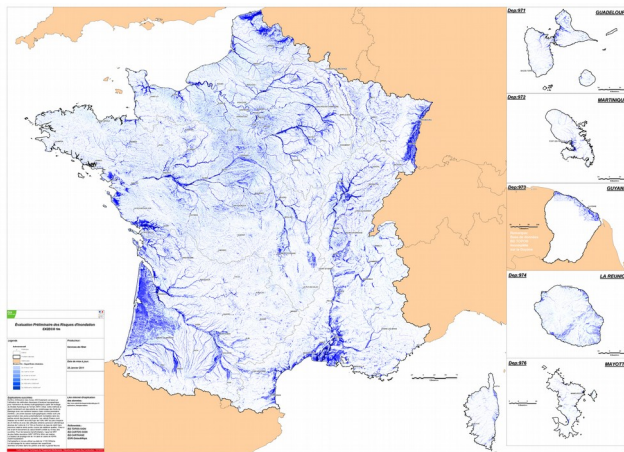
Rappel Directive Inondations

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondations

Approche Nationale

Approche Nationale dont la réalisation d'une **Enveloppe Approchée des inondations Potentielles (EAIP)**

- Méthode **Exzeco 25m** France entière
- **Bruitage 1m sur MNT 25m** avec élévation entière



EXZECO 5m MIAM

EXZECO Bureaux d'études

- Développement de routines Exzeco par des bureaux d'études avec ajouts de paramètres
- Quelques échanges pendant ces matinées

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/modelisation-du-ruissellement-bassins-versants-methode>

EXZECO

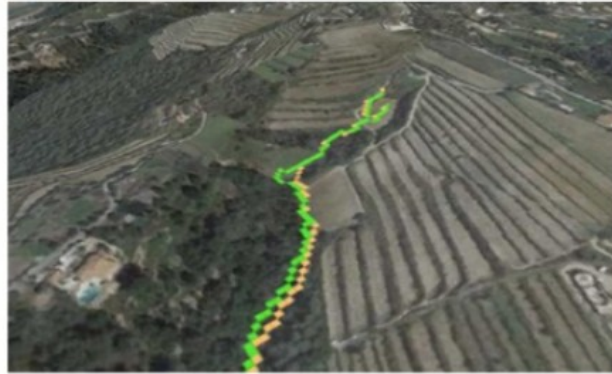


- Améliorations de la méthode
- Utilisations sur des MNT de meilleures qualité
 - **Lidar 1m** IGN **rééchantillonné à 5m** coté Région **Sud-PACA** par le Crema
 - **RGE Alti 5m IGN** (Lidar 1m et MNT SIG LR) **Occitanie**

EXZEKO 5m MIAM



Résultat d'un calcul de thalweg



Calcul de thalweg différent, MNT modifié



Nombreuses itérations pour former une surface

Cerema **DREAL** **NOTICE**

Ruissellement sur l'Arc Méditerranéen
Application de la méthode ExZECO
« Extraction des Zones d'Écoulement »

Exzeco est une méthode simple, qui permet, à partir de la topographie, d'obtenir des emprises potentiellement inondables sur de petits bassins versants. L'application d'Exzeco au territoire de l'arc méditerranéen a été réalisée dans le cadre d'une étude interrégionale relative à la gestion des risques de ruissellement.

Principe de la méthode
Un modèle numérique de terrain est nécessaire pour appliquer la méthode. Cette représentation de la topographie permet de calculer les thalwegs (chemins préférentiels de l'eau lorsqu'il pleut).

Figure 1. Résultat d'un calcul de thalweg
En modifiant légèrement la topographie de manière aléatoire (en la « brulant »), un nouveau thalweg peut être calculé.

Figure 2. Le calcul de thalweg est un peu différent car le MNT a été modifié.
En répétant un grand nombre de fois l'opération, une emprise potentiellement inondable apparaît.

Figure 3. De nombreuses itérations forment une surface

Le modèle numérique de terrain (MNT)
Il représente les altitudes d'une zone géographique par des valeurs à intervalle régulier. Un MNT précis compte des points d'altitude sur une grille de carrés (pixels) tous les 5 mètres dans la direction Est-Ouest et tous les 5 mètres Nord-Sud.

222	221	220	219	218	217	216	215	214
213	212	211	210	209	208	207	206	205
204	203	202	201	200	199	198	197	196
195	194	193	192	191	190	189	188	187
186	185	184	183	182	181	180	179	178
177	176	175	174	173	172	171	170	169
168	167	166	165	164	163	162	161	160
159	158	157	156	155	154	153	152	151
150	149	148	147	146	145	144	143	142
141	140	139	138	137	136	135	134	133
132	131	130	129	128	127	126	125	124
123	122	121	120	119	118	117	116	115
114	113	112	111	110	109	108	107	106
105	104	103	102	101	100	99	98	97
96	95	94	93	92	91	90	89	88
87	86	85	84	83	82	81	80	79
78	77	76	75	74	73	72	71	70
69	68	67	66	65	64	63	62	61
60	59	58	57	56	55	54	53	52
51	50	49	48	47	46	45	44	43
42	41	40	39	38	37	36	35	34
33	32	31	30	29	28	27	26	25
24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7
6	5	4	3	2	1	0	0	0

Pour que la méthode fonctionne, à chaque nouveau calcul les valeurs du MNT « de base » sont modifiées en ajoutant 20 cm à certains pixels choisis au hasard.

Ruissellement sur l'Arc Méditerranéen - Application de la méthode ExZECO - 10 mai 2019 | 1

Utilisation des algorithmes de calcul D8 SIG

- Extension
- Surface drainée

Disponible sur Cerema Data

Attention données lourdes à afficher

Avec Notice d'utilisation

EXZECO 5m MIAM

MNT

18	19	23	27	26
15	16	23	22	24
13	20	18	20	25
12	20	19	21	22
15	11	18	14	12

Directions

↓	↙	↙	↓	↙
↓	↙	←	↙	↙
↓	↙	↖	←	←
↘	↓	↙	↘	↓
→	↓	←	→	↓

Pixels drainés

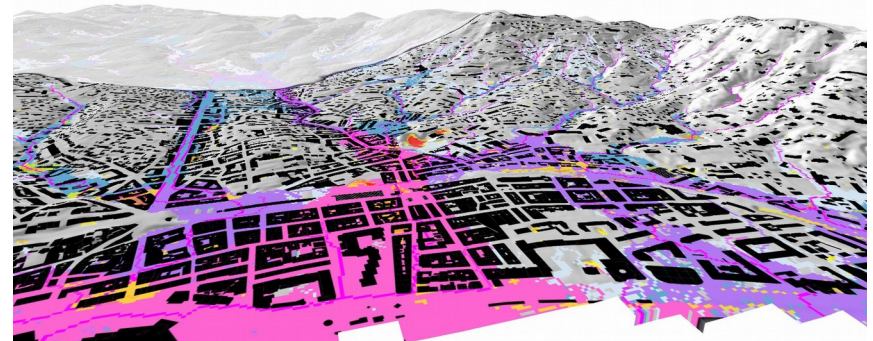
1	1	1	1	1
3	10	1	3	1
14	1	7	3	1
16	1	1	1	1
1	21	1	1	4

Talwegs

■	■		■	
■		■	■	
■				
	■			■

Classe de réseau hydrographique
 ■ 3 < Pixels < 10
 ■ Réseau > 10 pixels

- Application sur 8 départements du sud France (DTM grid 5m) ~60 000km²
- Intérêt crue éclair, ruissellement
- Information pour une surface à partir de 2 terrain de foot



Exzeco - améliorations

Calcul probabiliste

- **5000 tirages** avec 0 ou **20 cm** ajouté au **MNT initial** sur chaque pixel et **Calcul D8**
=> Résultat **Exzeco 20 cm**
- **Montée** du **MNT initial** aux endroits touchés par **Exzeco 20 cm** (à partir d'une surface drainée **0,1 km²**)
=> Résultat **MNT 20 cm**

Exzeco - améliorations

MNT		initial	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
Nombre de Bruitage 20 cm		5000	5000	5000	5000	5000
Exzeco		020 cm	040 cm	060 cm	080 cm	100 cm
Surface drainée		> 0.1km ²	> 0.5 km ²	> 1 km ²	>5 km ²	
Endoréisme	Lame eau	100 mm	200 mm	300 mm	400 mm	500 mm
	Surface drainée	0.01 km ²	0.05 km ²	0.1 km ²	0.5 km ²	1 km ²
	Volume dépression	0.001 Mm ³	0.01 Mm ³	0.03 Mm ³	0.2 Mm ³	0.5 Mm ³

Exzeco MIAM – Fourniture de données

Cuvettes

1 couche

Endoréismes

1 couche regroupant 5 calculs

Exzeco 020,040,060,080,100

5 couches

- Calcul des dépressions, nécessaire à la méthode, permet de fournir ces cuvettes comme un résultat d'Exzeco
- L'endoréisme d'un bassin versant est le fait qu'il ne se déverse pas dans un cours d'eau ou une mer, mais est au contraire clos, retenant ses eaux dans une cuvette fermée.
- exzeco 100cm, produit principal mais également 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm (avec les classes de superficies drainés 0,01 / 0,05 / 0,1 / 0,5 / 1 / 5 / 10 / 50 km²) pour des usages plus spécifiques.

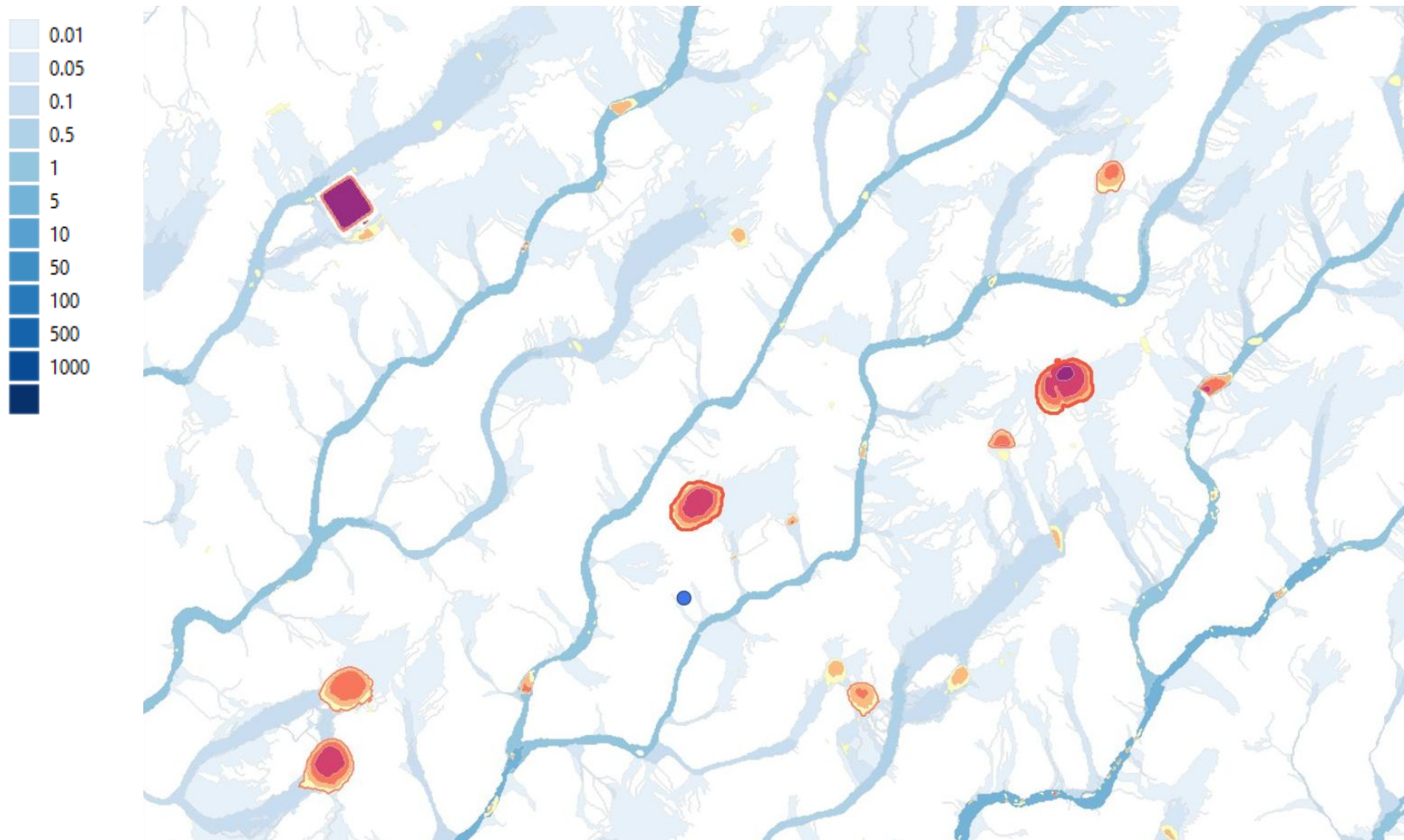
EXZECO 5m



EXZECO 5m



EXZECO 5m



EXZECO 5m



Limites

Pas d'information de hauteur, vitesse, débits

— Calcul Topographique

Valeurs subjectives

— Valeurs de bruitage et d'endoréismes choisis d'après l'expérience mais sans calage local

MNT et pas MNS

— Pas de prise en compte des bâtiments, murs...

Incohérence du MNT

— **POINT DE VIGILANCE IMPORTANT**

MNT incohérence

— Le MNT peut dater

- Ex: manque la nouvelle autoroute A9 à Montpellier!
- Mais les zones urbaines et agricoles ont souvent des modifications topographiques

— Des cuvettes et donc des calculs d'endoréismes peuvent être faux

- Lié au ré-échantillonnage (Cerema)
- Lié à un oubli de prise en compte d'un passage inférieur dans un remblai (IGN)
- Lié à la non intégration des ouvrages hydrauliques (buses...) des remblais dans le RGE Alti 1m.

Attentions aux résultats

- Double calcul sur les limites de secteurs (limite de Bassins versants mal connues)
 - Résultats cuvettes, endoréismes et Exzeco différents, prendre le maximum!!!
- Si on lance 2 fois le calcul Exzeco sur les mêmes données d'entrées, on n'a pas forcément le même résultat!!!!
 - Très proche en zone avec relief, plus délicat sur des zones très planes
- Attention aux zones dans les étangs et en mer

Usages d'Exzeco MIAM

Exzeco MIAM 5m est une DONNEE BRUTE non expertisée



A vous de prendre en main si vous le voulez

Et de voir sur votre territoire l'intérêt

- Regardez ce que cela donne par rapport à des études existantes locales
- **Mais surtout regardez à coté de chez vous si vous habitez dans le 66,11,34,30,48,13,84,83!!!**

CeremaData



The screenshot shows the Cerema website interface. At the top, there is a navigation bar with the Cerema logo on the left and menu items: ACCÈS DIRECT, BOUTIQUE, and NOS SITES. On the right side of the navigation bar are icons for search, chat, user profile, and a shopping cart with a '0' indicator. Below the navigation bar, there is a secondary menu with the following items: LE CEREMA, ACTIVITÉS ET SERVICES, EN RÉGIONS, INNOVATION & RECHERCHE, CENTRE DE RESSOURCES, and LE MAG. The main content area has a large orange background with the text 'OPEN DATA ET CEREMA' in white. Below this, there is a paragraph in French: 'Le Cerema s'associe à la démarche globale d'ouverture des données publiques (open data), initiée par l'Etat Français en rendant accessibles et utilisables par tous certaines de ses données.'

<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/open-data-cerema>

NOTRE PLATE-FORME DE DONNÉES OUVERTES

Aujourd'hui le Cerema met en place une plate-forme de données ouvertes et s'attache à offrir un espace de valorisation de ses ressources numériques à l'attention de ses partenaires, chercheurs, étudiants, journalistes, développeurs, entreprises pour faciliter la création de services applicatifs innovants.

Cette plate-forme est amenée à s'enrichir en parallèle de notre travail d'identification et de recensement de ces données publiques. Nous vous remercions par avance pour l'intérêt que vous porterez à nos données.

Accédez à notre catalogue général de données →



CeremaData

Format/Protocole
échange classique
WMS/WFS

Ceremadata visible sur
data.gouv.fr, datasud

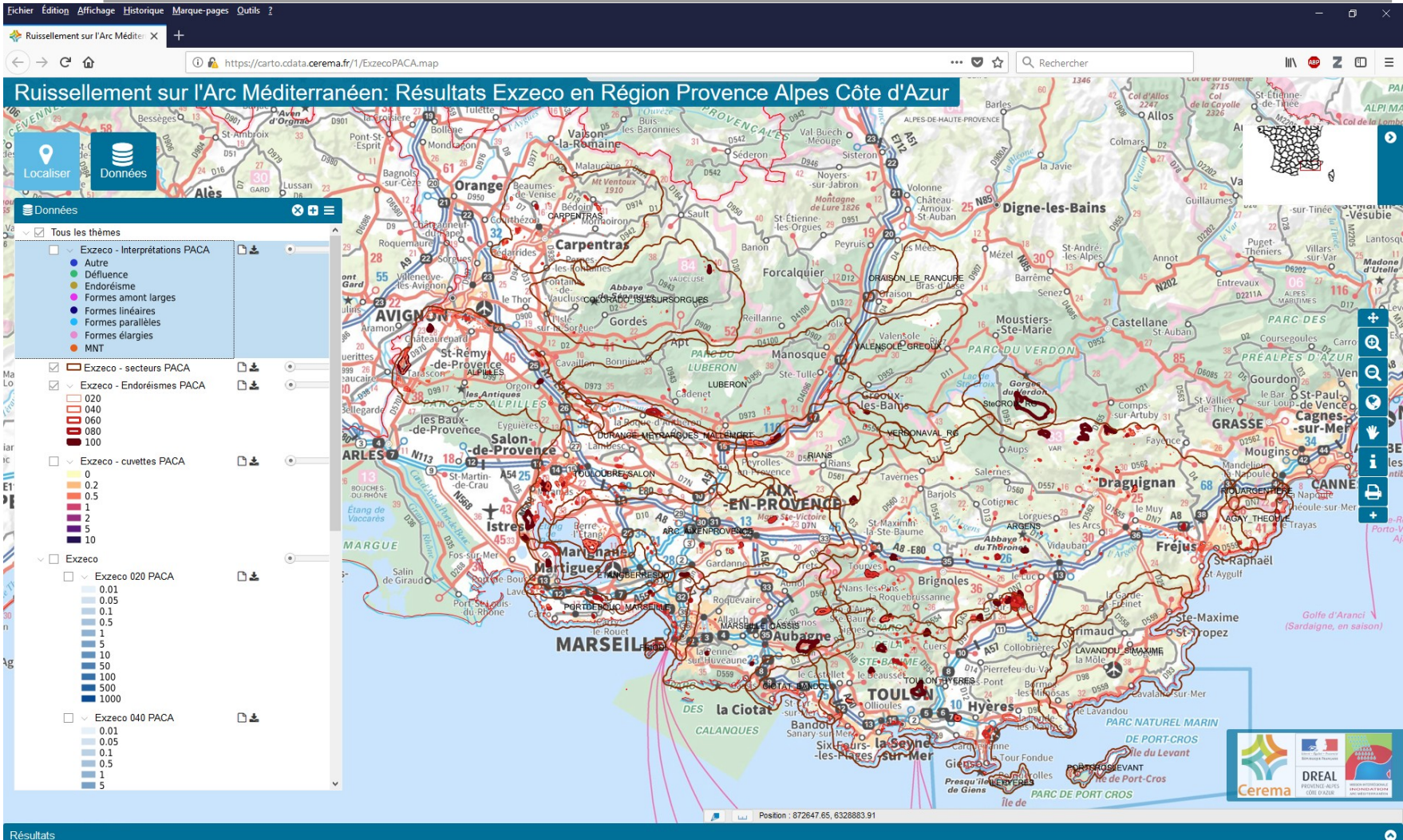
Mais aussi Possibilité de
faire des cartes WEB
correspondant à des
besoins spécifiques

Accès Public ou
Restreint

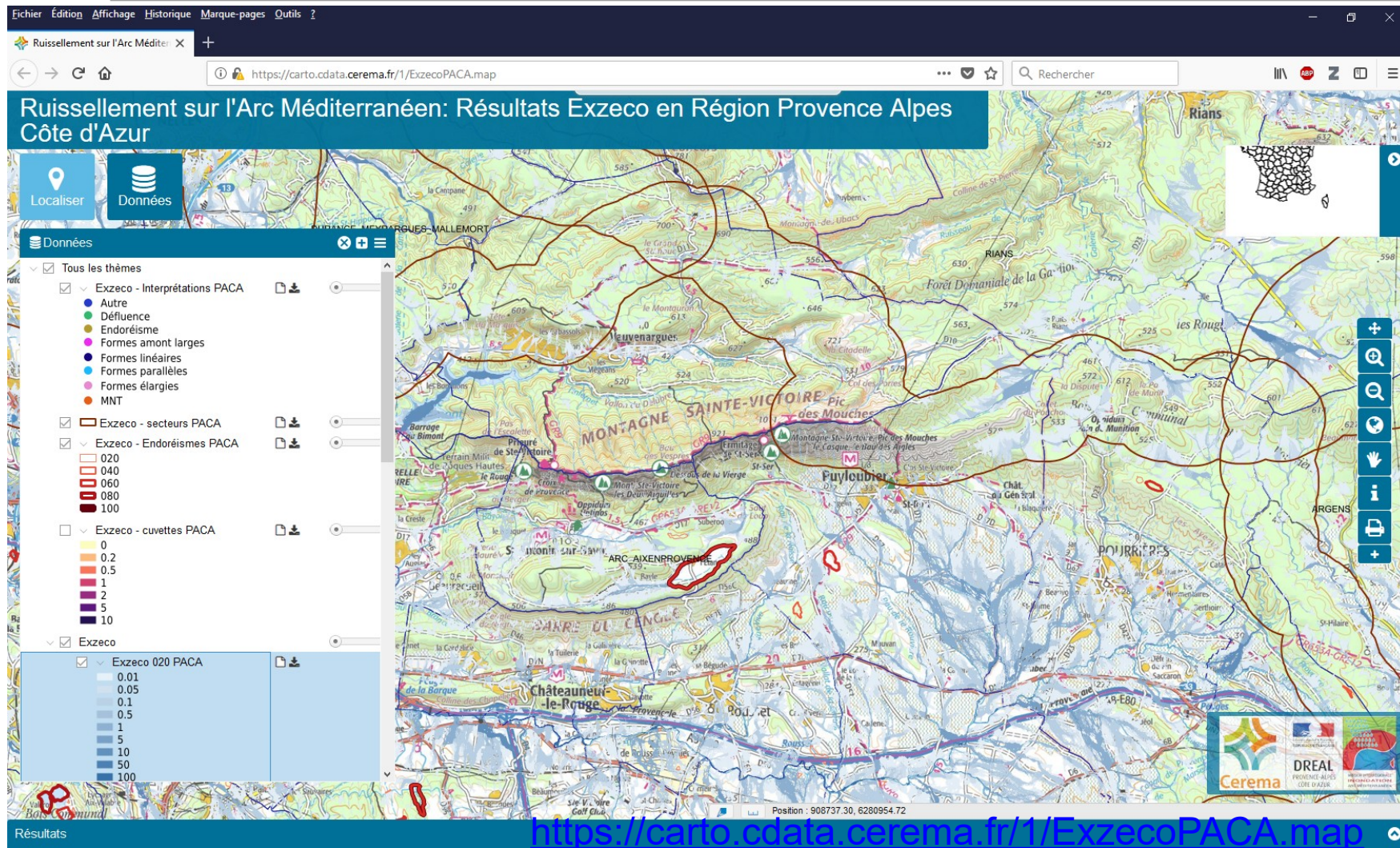
The screenshot shows the 'Data Source Manager' window in QGIS. The 'Explorateur' (Explorer) sidebar on the left lists various data source types: Vecteur, Raster, Mesh, Texte, and Délimité. The main panel is titled 'Connexions au serveur' (Server Connections) and shows a list of WFS connections. The 'Nom' (Name) field is set to 'Cerema' and the 'URL' field is set to 'https://datacarto.cdata.cerema.fr/WFS?'. The list of connections includes various datasets such as 'Unités de méthanisation France métropole', 'Réseaux de chaleur et de froid', and 'Exzeco' datasets for different regions like PACA and Occitanie.

Title	Name
Unités de méthanisation France métropole	ms:n_metha
Réseaux de chaleur et de froid : inventaire de 2017 ...	ms:l_reseau_chaleur_commune_r
Réseaux de chaleur et de froid : infrastructure de di...	ms:l_reseau_chaleur_lineaire_r84
Cartographie des réseaux de chaleur par commune	ms:reseauchaleur
Statistiques du suivi du trait de côte par smartphone (...)	ms:n_rivages_points_p_fre
Statistiques du suivi du trait de côte par smartphone (...)	ms:n_rivages_photos_p_fre
Passage pour petite faune DIRO	ms:passagefaunediro
Part des logements de type appartement en systè...	ms:modechauffage
Parc immobilier touristique des stations de monta...	ms:l_conitiff_pole_hebergement_
Parc immobilier touristique des stations de monta...	ms:l_conitiff_commune_000_2016
Nombre de résidences principales avec un systèm...	ms:chauffage_central
Nombre de bandes de fréquences 4G autorisées p...	ms:anfr_201904_nbbandes
Nombre de bandes de fréquences 4G autorisées p...	ms:anfr_201902_nbbandes
Mesures compensatoire métropole géolocalisées ...	ms:l_mesure_compensatoire_s_00
Mesures compensatoire métropole géolocalisées ...	ms:l_mesure_compensatoire_p_0
Mesures compensatoire métropole géolocalisées ...	ms:l_mesure_compensatoire_l_00
Les réseaux de chaleur en Bretagne - Etat des lieux...	ms:rc_bzh_donnees_2018
Indicateurs consommation espace 2019 issus des ...	ms:pnb_action7_indicateurs_ff_cc
GeoMCE ponctuel à valider	ms:l_geomce_validation_p_000
Exzeco 100 PACA	ms:exzeco_100_paca
Exzeco 100 Occitanie	ms:exzeco_100_occ
Exzeco 080 PACA	ms:exzeco_080_paca
Exzeco 080 Occitanie	ms:exzeco_080_occ
Exzeco 060 PACA	ms:exzeco_060_paca
Exzeco 060 Occitanie	ms:exzeco_060_occ
Exzeco 040 PACA	ms:exzeco_040_paca
Exzeco 040 Occitanie	ms:exzeco_040_occ
Exzeco 020 PACA	ms:exzeco_020_paca
Exzeco 020 Occitanie	ms:exzeco_020_occ
Exzeco - secteurs PACA	ms:exzeco_secteurs_paca
Exzeco - Interprétations PACA	ms:exzeco_interpretations_paca
Exzeco - Endorismes PACA	ms:exzeco_endorismes_paca
Exzeco - Endorismes Occitanie	ms:exzeco_endorismes_occ
Exzeco - cuvettes PACA	ms:exzeco_cuvettes_paca
Exzeco - Cuvettes Occitanie	ms:exzeco_depression_occ
Exzeco - Bassins versants PACA	ms:bv_exzeco_paca
Commune métropole ayant au moins une mesure...	ms:l_mesure_compensatoire_con

EXZECO 5m



CeremaData



Discussions sur le format de livraisons

- Secteurs régionaux lourds en accès
 - Problème de rafraichissement, de lenteur, de téléchargement
 - Accès owncloud Cerema sur demande

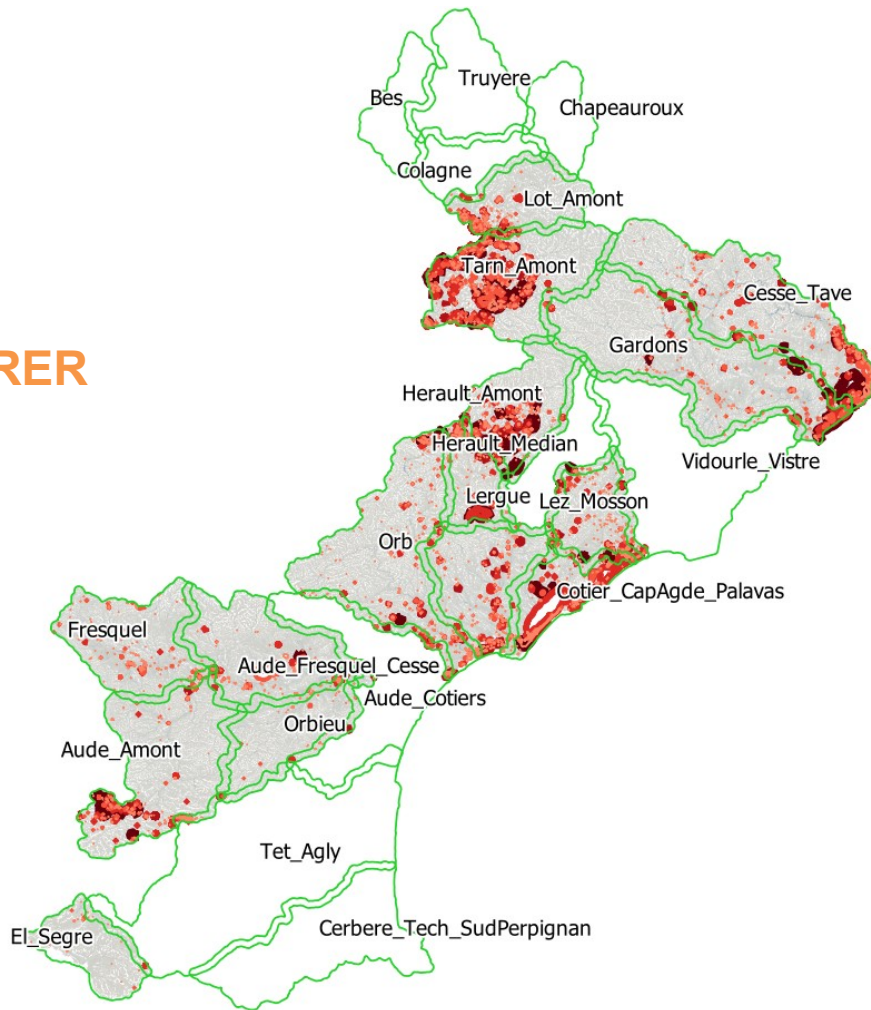
- Quels sont vos besoins?
 - Départements
 - Bassins versants
 - Regroupement de plusieurs secteurs

EXZECO 5m – Visualisation SIG

Dilemme

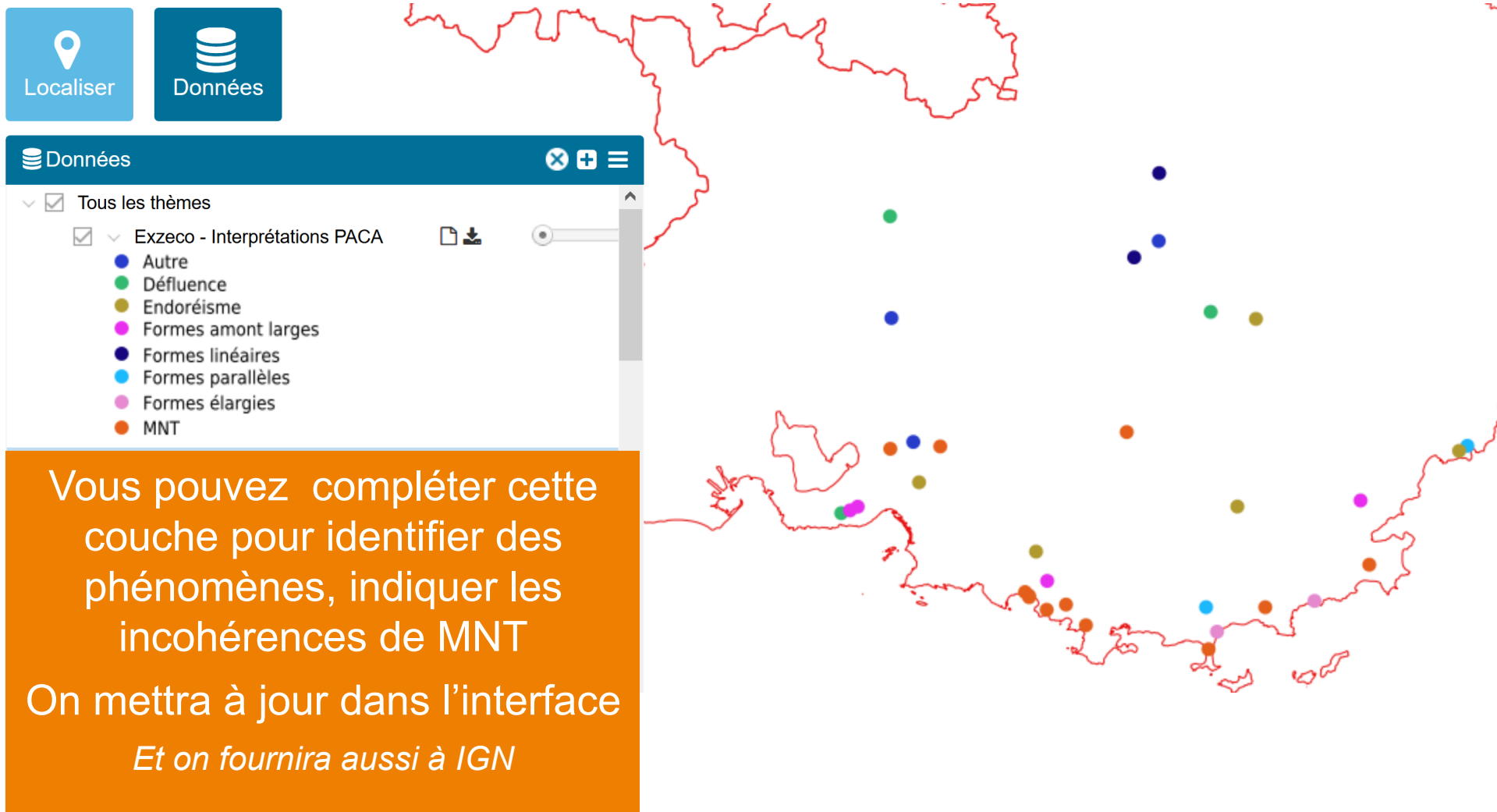
Comment et avec quoi COMPARER

PHE, Historique, Pompiers,
Sinistres => exemple en SIG



The screenshot shows the user interface of the 'SITES & REPÈRES de crues' web application. At the top, there are logos for the French Republic, the Ministry of the Environment, and the 'SITES & REPÈRES de crues' project. Below the logos, there are navigation tabs: 'ACTUALITÉS', 'RECHERCHE', 'CONTRIBUER', 'GLOSSAIRE', and 'REPÈRES DE CRUES ?'. The 'RECHERCHE' tab is active. Below the navigation, there are two search options: 'RECHERCHE PAR SITE' and 'RECHERCHE PAR REPÈRE'. The main content area shows a map of France with various locations marked. On the left side, there is a sidebar with search filters: 'Unité de gestion' (Indifférent, Autour de moi), 'Département' (Choisir), 'Commune' (Choisir), 'Commune limitrophe', 'Cours d'eau/lac' (Choisir), and 'Uniquement avec photos'.

Couche Interprétation participative?



The screenshot shows a GIS application interface. At the top left, there are two buttons: 'Localiser' (with a location pin icon) and 'Données' (with a database icon). Below these is a 'Données' panel with a list of layers. The 'Exzeco - Interprétations PACA' layer is expanded, showing a legend with the following items:

- Autre (blue dot)
- Défluence (green dot)
- Endoréisme (olive dot)
- Formes amont larges (magenta dot)
- Formes linéaires (dark blue dot)
- Formes parallèles (cyan dot)
- Formes élargies (pink dot)
- MNT (orange dot)

The map area shows a red outline of the PACA region with several colored dots scattered across it, corresponding to the legend. An orange text box is overlaid on the bottom left of the map area.

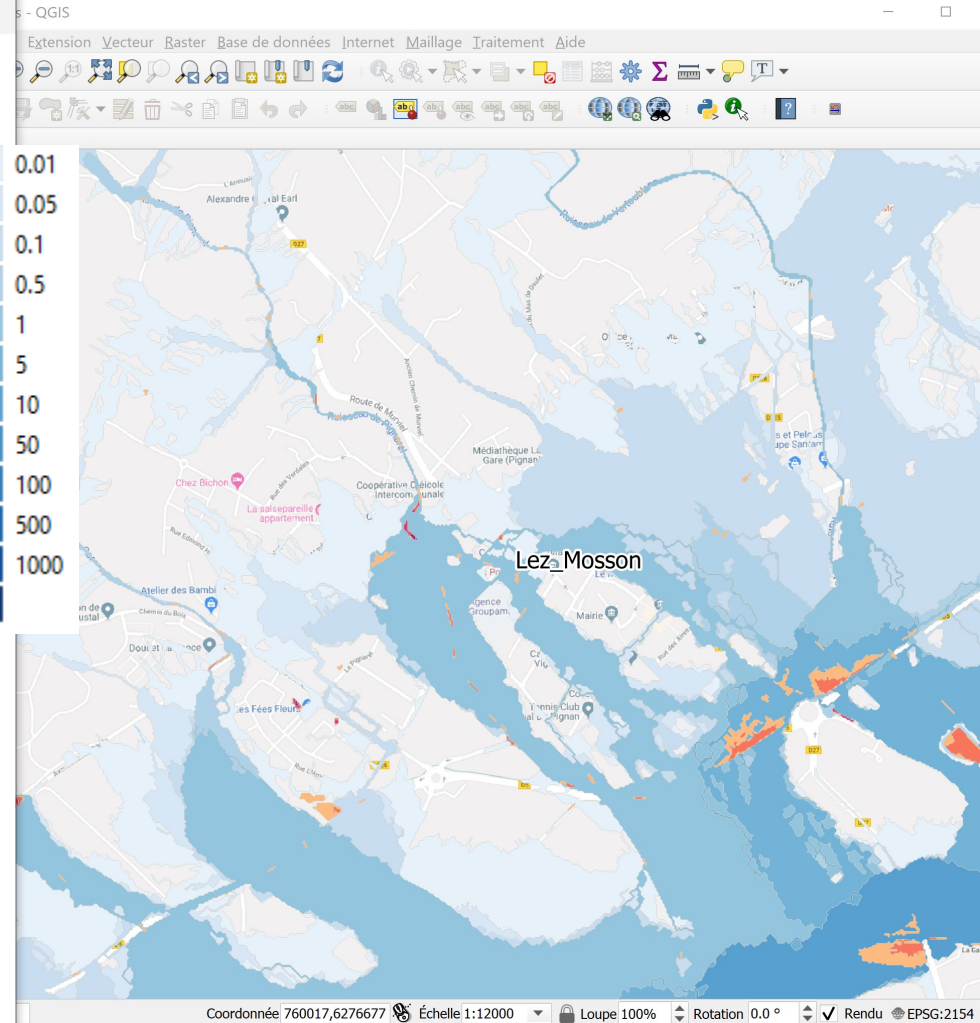
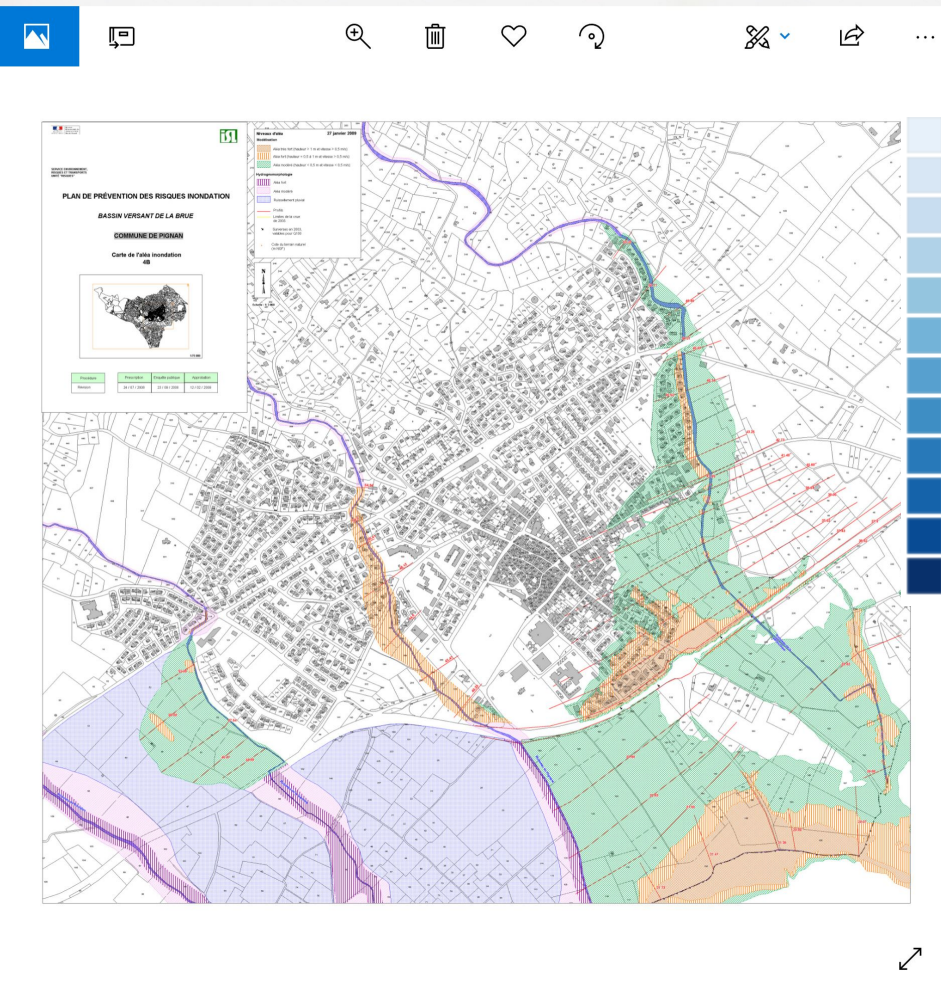
Vous pouvez compléter cette couche pour identifier des phénomènes, indiquer les incohérences de MNT

On mettra à jour dans l'interface

Et on fournira aussi à IGN

Exzeco 5m/PPRi ruissellement – PIGNAN(34)

Photos - Alea_PIGNAN_3000.jpg



Exzeco 5m/Grabels (34) 6-Oct-2014



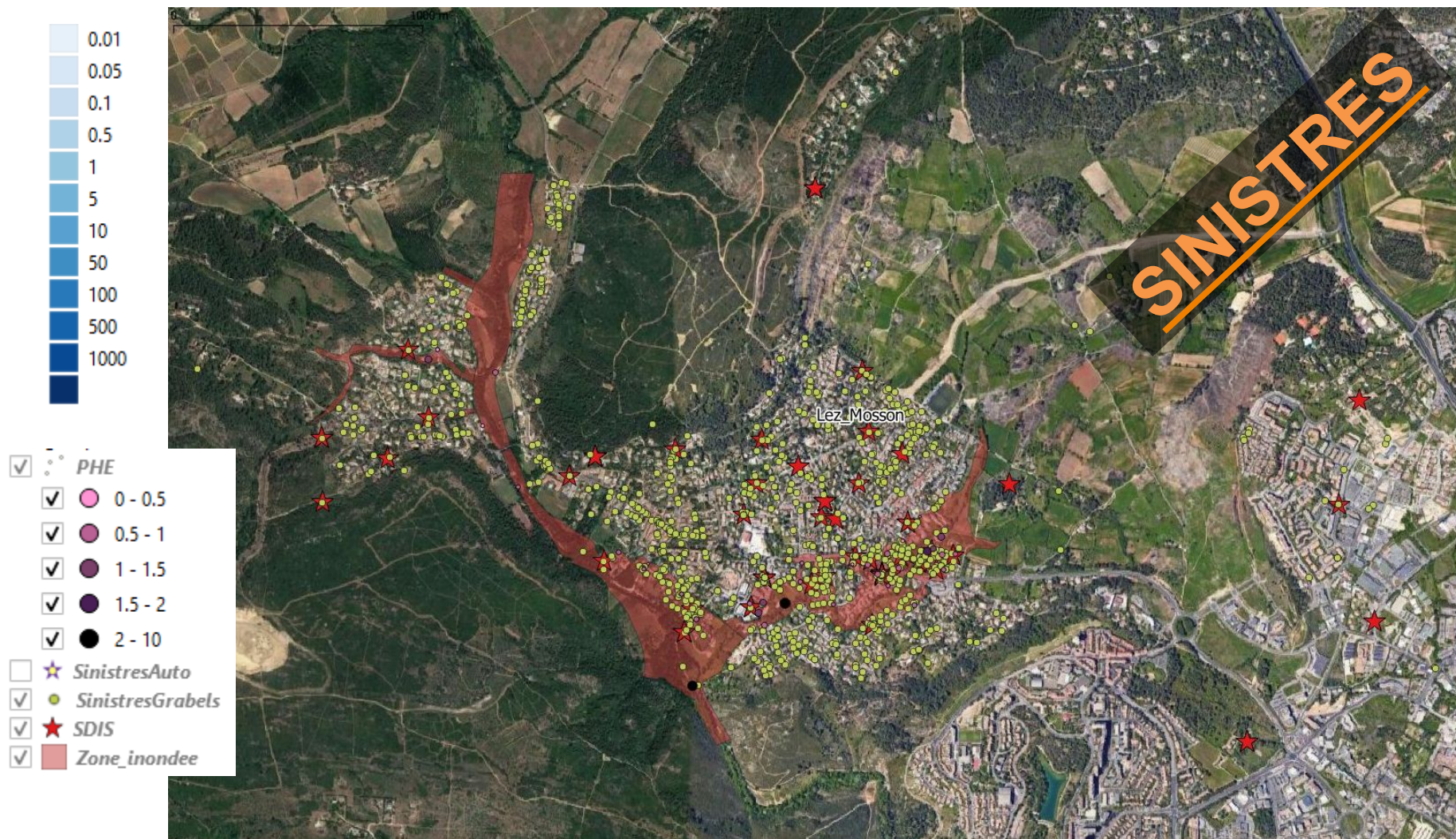
Exzeco 5m/Grabels (34) 6-Oct-2014



Exzeco 5m/Grabels (34) 6-Oct-2014



Exzeco 5m/Grabels (34) 6-Oct-2014



Exzeco 5 m / Sainte-Anastasie (30)



SINISTRES



le mur de pierre dans avec le de

Exzeco 5 m / Sainte-Anastasie (30)

SINISTRES

Exzeco
Surface de versant collecté

- entre 2 et 10 ha
- de 10 ha à 1 km²
- plus de 1 km²

Cuvettes

- de 0,15 à 0,5 m
- de 0,5 à 1 m
- de 1 à 2 m
- de 2 à 3 m
- plus de 3 m

Axes d'écoulement

- Axes calculés
- Cours d'eau
- BD Carthage (IGN)
- Ecoulements BD Topo (IGN)

Retour d'expérience

- ☆ Laisses (2014)
- △ Dommages ponctuels (2014)
- Axes de ruissellement (2014)
- Emprise inondée par des cours d'eau (2014)

Bati

- Bâtiments industriels
- Autres bâtiments

Liaisons

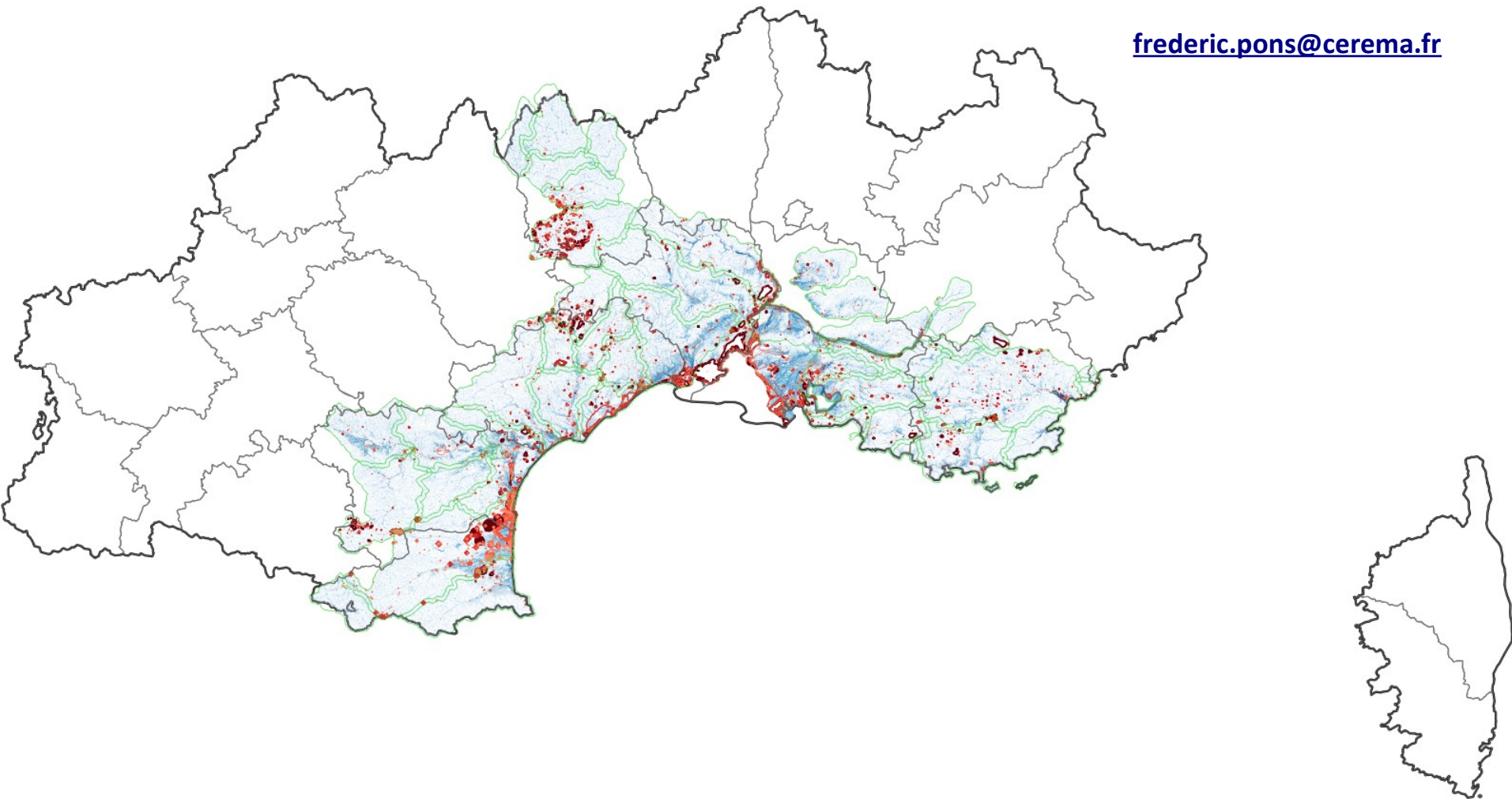
- Liaisons entre métropoles
- Liaisons entre départements
- Liaisons entre villes
- Voies principales des communes

18/09/2019

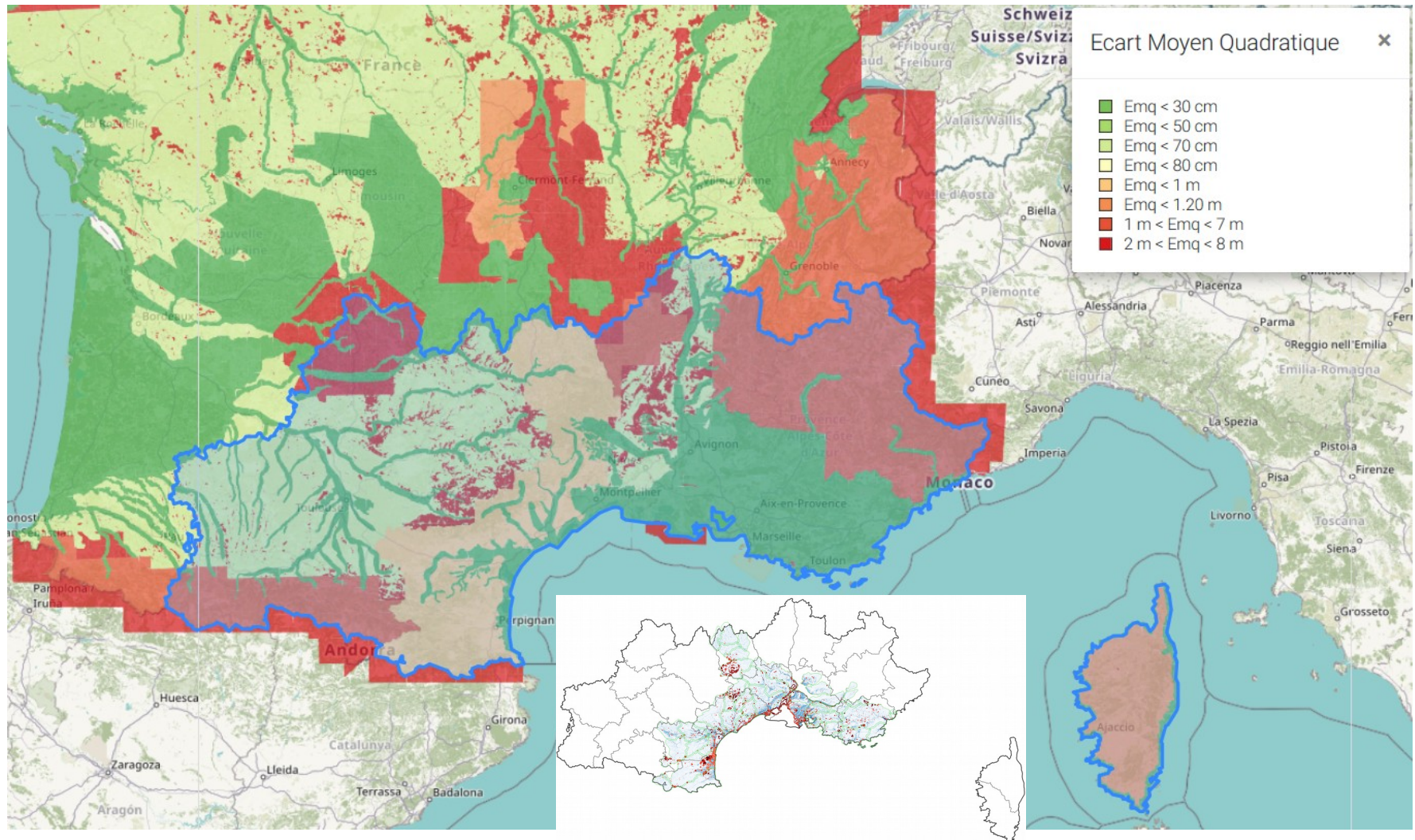
Ici intitulé de pied de page avec le nom de la direction

Merci pour votre attention

frederic.pons@cerema.fr



Suite Autres Secteurs? Travail parkings souterrains?



Ce que l'on ne sait pas faire... sans visite locale

Auto-Inondation à la parcelle ou à la voirie immédiate à la création ou avec le temps

- Exemples nombreux
- Seuil de garage, de porte au niveau ou en dessous du terrain alentour au départ ou au fil du temps (surélévation de chaussée, aménagement urbain)
- Possible explication des retours de sinistres et assureurs.



Niveau de la maison plus bas que le terrain alentour – Photo Cerema

Bon sens à avoir par le particulier, l'aménageur privé ou public et le contrôle public

Auto inondation

PRIERE LAISSER LE POT SOUS LE TUYAU D'EAU DE PLUIE EN ATTENDANT
QUE LE DEVANT DE MON PORTILLON SOIT RECTIFIE ; MON GARAGE EST
INONDE ;
MERCI A MONSIEUR [REDACTED] QUI DOIT S'EN OCCUPER DEPUIS TROIS



Photos Cerema

Auto-inondation

Auto-Inondation à la parcelle ou à la voirie immédiate



SCENARIO D'INONDATION RETENU : DETAILS DES HAUTEURS D'EAU ATTENDUES SUR LA COPROPRIETE

L'identification des vulnérabilités dans la suite du diagnostic est basée sur le scénario majorant, soit l'évènement d'octobre 2015 (hauteurs proches de celles du PPRi).

Hauteur d'eau au niveau de l'entrée du parking souterrain (évènement d'octobre 2015)	5 à 10 cm
Visualisation du niveau au droit de l'accès du parking souterrain	
Hauteur d'eau au niveau de l'accès à la cave du bâtiment B (évènement d'octobre 2015)	5 à 10 cm

Base de données Repères de crue

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

VIGICRUES

Plateforme nationale collaborative des sites et repères de crues

SITES & REPÈRES de crues

ACTUALITÉS RECHERCHE CONTRIBUTUER GLOSSAIRE REPÈRES DE CRUES ?

CONNEXION

RECHERCHE PAR SITE RECHERCHE PAR REPÈRE

<https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr>

Résultats par page 5 Trier par Date de mise à jour

Unité de gestion: Indifférent

Autour de moi

Département: Choisir

Commune: []

Commune limitrophe

Cours d'eau/mer: Choisir

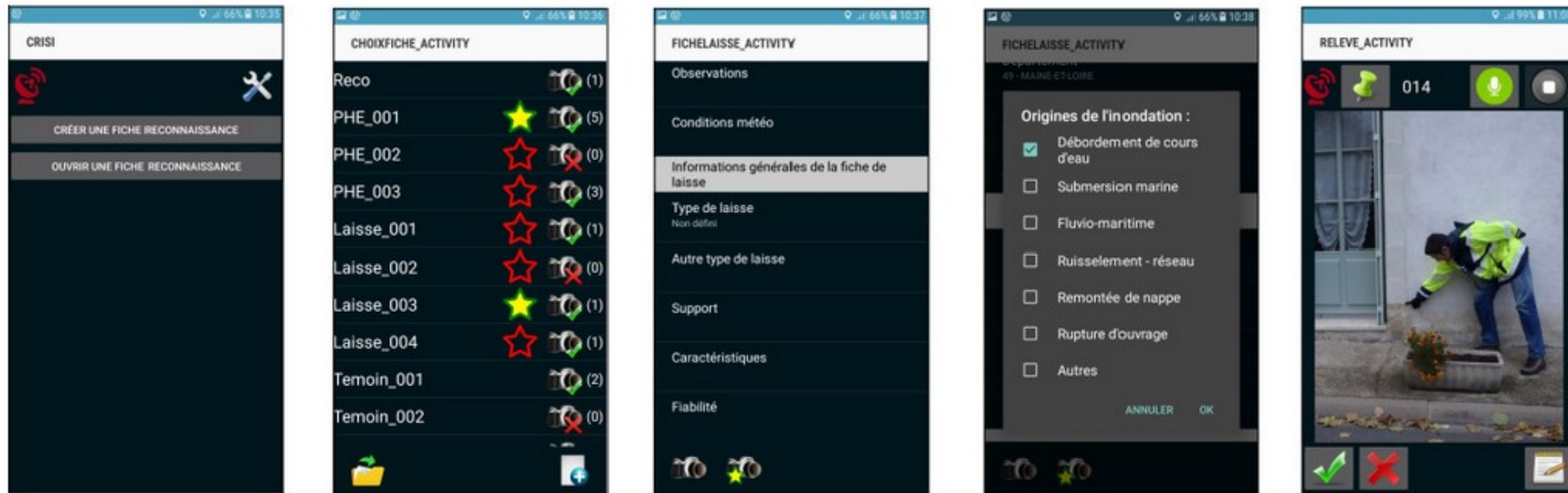
Uniquement avec photos

Cerema

Cerema - Crisi

Application Android : CRISI relevés laisses de crue

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/crisi-outil-numerique-collecte-releve-informations-suite-inondations>



Irma 2017



Le Cerema



Le Cerema est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques en matière d'**aménagement**, de **cohésion territoriale** et de **transition écologique et énergétique**.

Il est placé sous la double tutelle du :

- ministère de la transition écologique et solidaire,
- et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Le Cerema



Doté d'un **savoir-faire transversal**, de **compétences pluridisciplinaires** et d'un fort potentiel d'**innovation** et de **recherche**, le Cerema intervient auprès :

- des services de l'État,
- des collectivités,
- et des entreprises,

pour les **accompagner dans leurs projets**.

Le Cerema en quelques chiffres-clés



2 791
agents



240 M€
de budget
dont **30M€**
de ressources
propres



31%
des ressources
proviennent
des collectivités
territoriales



8
directions
territoriales
3
directions
techniques

La recherche et l'innovation, moteurs de l'action du Cerema



20

**laboratoires
et centres
d'essais**



510

**experts et
chercheurs**
reconnus par
des comités
d'évaluation



129

**contrats
de recherche**
dans le cadre du
Tremplin Carnot
Cerema
Effi-sciences



1882

**équipements
et installations
scientifiques
et techniques,**
de plus de 10k€

Un centre unique de ressources et de diffusion des connaissances



2600

**produits
d'édition
disponibles
dans la librairie
en ligne**



56

**logiciels
et
applications**



59

sites web



164

**communications
écrites à des
événements**

Les domaines d'activité du Cerema

**Le Cerema intervient
dans 6 domaines
d'activité**

- Ingénierie des territoires
- Performance et gestion patrimoniale des bâtiments
- Mobilités
- Infrastructures de transport
- Environnement et risques
- Mer et littoral

Les risques naturels au Cerema

Risques « géologiques »

- Glissements et éboulements
- Coulées de boue
- Cavités souterraines
- Retrait gonflement des argiles
- Séisme

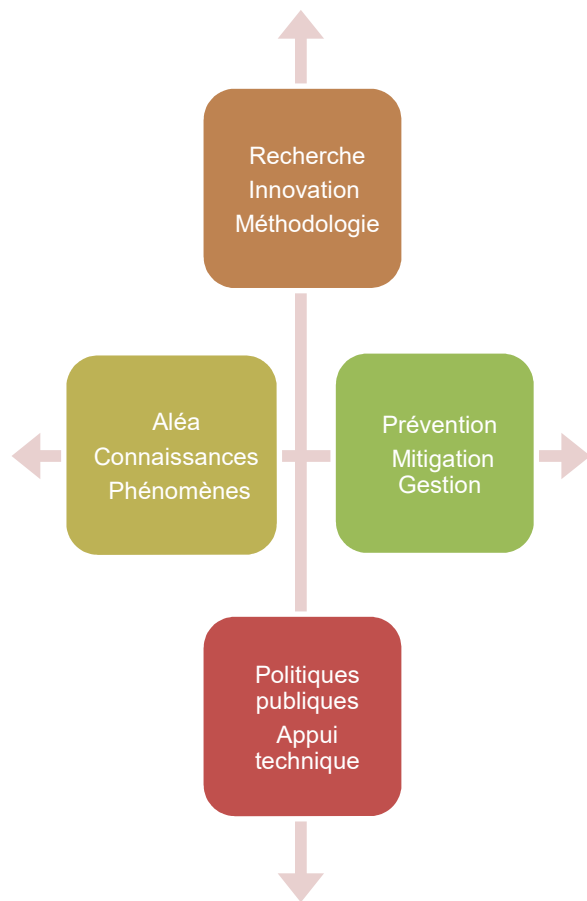
Risques « hydrauliques »

- Débordement de cours d'eau
- Remontées de nappes
- Ruissellement
- Ouvrages hydrauliques

Risques « littoraux »

- Submersion marine
- Erosion du trait de cote
- Ouvrages littoraux
- Tempêtes cyclones

Les risques naturels au Cerema



- Des **postures complémentaires et adaptées** à chaque risque et aux besoins des acteurs publiques et des acteurs économiques
- Une **stratégie de collaborations** suivies avec les principaux opérateurs publics et associations des secteurs.
- Des **collaborations scientifiques** nationales et internationales

Les risques naturels au Cerema

Nos orientations stratégiques

- **Connaissances** : les développer pour mieux **comprendre** les risques, les **diffuser** pour améliorer la **culture** du risque ;
- Consolider la **gouvernance** des et faire émerger des **stratégies** pour mieux les gérer risques ;
- **Renforcer la résilience** des **territoires** les plus à risques ;
- Investir dans la **réduction des risques** et améliorer la **gestion des catastrophes**.

Développer les connaissances pour comprendre les risques et améliorer la culture du risque



Bienvenue sur le site du Centre d'Archivage National de Données de Houle In Situ

Candhis (Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ) désigne à la fois le réseau national côtier de mesure in situ de houle, le site Internet et la base de données archivant les mesures.

Les informations disponibles sur ce site sont :

- les données temps réel au jour le jour et heure par heure des graphes mensuels des hauteurs des vagues - des données statistiques (histogrammes et corrélogrammes)

L'ensemble des données disponibles ainsi que les précautions d'utilisation sont détaillées dans la section "documentation".

ACTUALITES

Pour nous joindre :
Candhis.07ec2MP@cerema.fr

- >> Ile de Cayenne <<
Remise en service du houllographe. [14/07/19]
- >> La Revellata <<
La bouée est remise en service. [26/06/19]
- >> La Revellata <<
Maintenance du houllographe en cours. [24/06/19]
- >> Oleron <<
Le houllographe est à nouveau opérationnel. [19/06/19]
- >> Oleron <<
La bouée est ramené à terre pour sa maintenance. [18/06/19]
- >> St-Pierre & Miquelon <<
Détaché à Saint-Pierre de la Houle. [05/06/19]



open TELEMAC-MASCARET
The mathematically superior suite of solvers

Partners: ARTELIA, BAW, Cerema, CERFAS, Daresbury Laboratory, EDF, HR Wallingford.

Vigicrues : Information sur la vigilance crues

Information nationale | Informations locales

Actualisation le jeudi 24 juillet 2014 à 09:52
Prochaine édition le jeudi 24 juillet 2014 à 18:00

Etat maximum de la vigilance crues :

- Rouge :** Risque de crues majeures. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
- Orange :** Risque de crues générant de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
- Jaune :** Risque de crues ou de montes rapides des eaux entraînant des dommages agricoles, mais nécessitant une vigilance particulière dans la zone d'exposés susceptibles d'être significatifs.
- Vert :** Pas de vigilance particulière requise.

Tranches de cours d'eau en vigilance crues :

Toutes les données mentionnées sont des données légales.
Cliquez sur une zone de la carte pour afficher le détail par Service de Prévision des Crues (S.P.C.).

Carte de vigilance de météo-crues :

Géolittoral
Le portail de la mer et du littoral

Accueil | Découverte du littoral | Erosion côtière et autres risques littoraux | Activités et usages | Stratégies maritimes | Qu'est-ce que géolittoral?

Wikihydro

Portail Wikihydro

Wikihydro est une page-forme de partage des connaissances entre les acteurs de l'eau. Elle leur permet d'apporter leurs savoirs et savoir-faire sous forme de contenus collaboratifs.

Portail de la vigilance crues

Portail de la vigilance crues

Portail de la vigilance crues

Portail de la vigilance crues



Ici intitulé de

Consolider la gouvernance des risques pour mieux les gérer



Des outils pour la GEMAPI



Judi 17 janvier 2019

Amphi des 13-Vents - Aix-en-Provence

Journée d'échanges organisée par le Cerema Méditerranée sous l'égide de la COTITA



LA GEMAPI
vers une gestion intégrée de l'eau
dans les territoires

Collection | L'essentiel

Comment organiser la compétence GEMAPI ?

Quelles démarches accomplir ?

Quelles responsabilités nouvelles ?



Coût des protections contre les aléas littoraux

Collection | Connaissances



Étude de dangers de systèmes d'endiguement
Concepts et principes de réalisation des études
Juin 2018

Collection | Références

Renforcer la résilience des territoires les plus à risques

Territoires résilients
Six leviers d'actions pour bâtir votre stratégie

Collection | Le P'tit Essentiel

Suis-je concerné ?
C'est quoi la résilience ?
Quelles stratégies mettre en œuvre ?

Cerema

Référentiel national de vulnérabilité aux inondations

Cerema

Cerema

Réduire la vulnérabilité des territoires aux inondations
Premiers exemples de réalisations

Fédération des associations de territoires à risques d'inondation

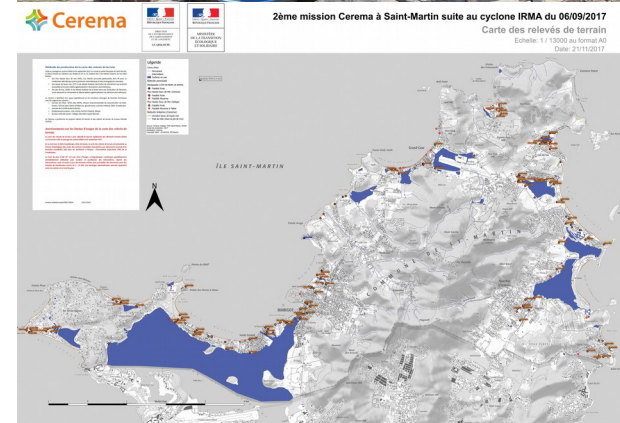
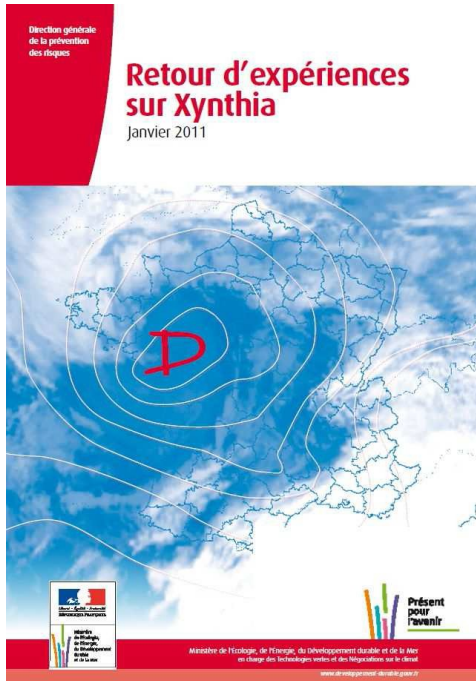
Cerema

Prise en compte des risques littoraux dans les SCOT littoraux

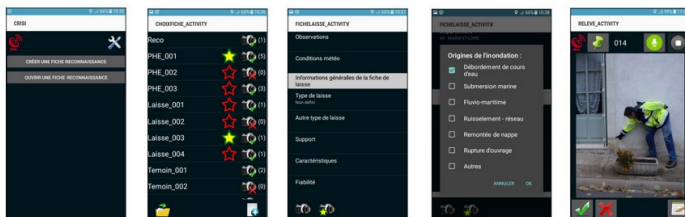
CETE
Méditerranée
Janvier 2012

Préparer pour l'avenir

Investir dans la réduction des risques et améliorer la gestion des catastrophes



CRISI : UNE APPLICATION ANDROID ET PDA POUR LE RECUEIL DE DONNÉES DE TERRAIN



Captures d'écran de l'application Android CRISI

