

Forum Radar 2014 – Toulouse, 27 mars 2014

Projet  : Plateforme de services pour l'anticipation des risques en territoires de montagnes et méditerranéens, basée sur le déploiement d'un réseau de radars en bande X dans les Alpes du Sud.

Premiers retours des utilisateurs.

Patrice Mériaux, Pierre Javelle, Frédéric Atger, Pierre Tabary
Jean-Luc Deherripont, Céline de Saint-Aubin



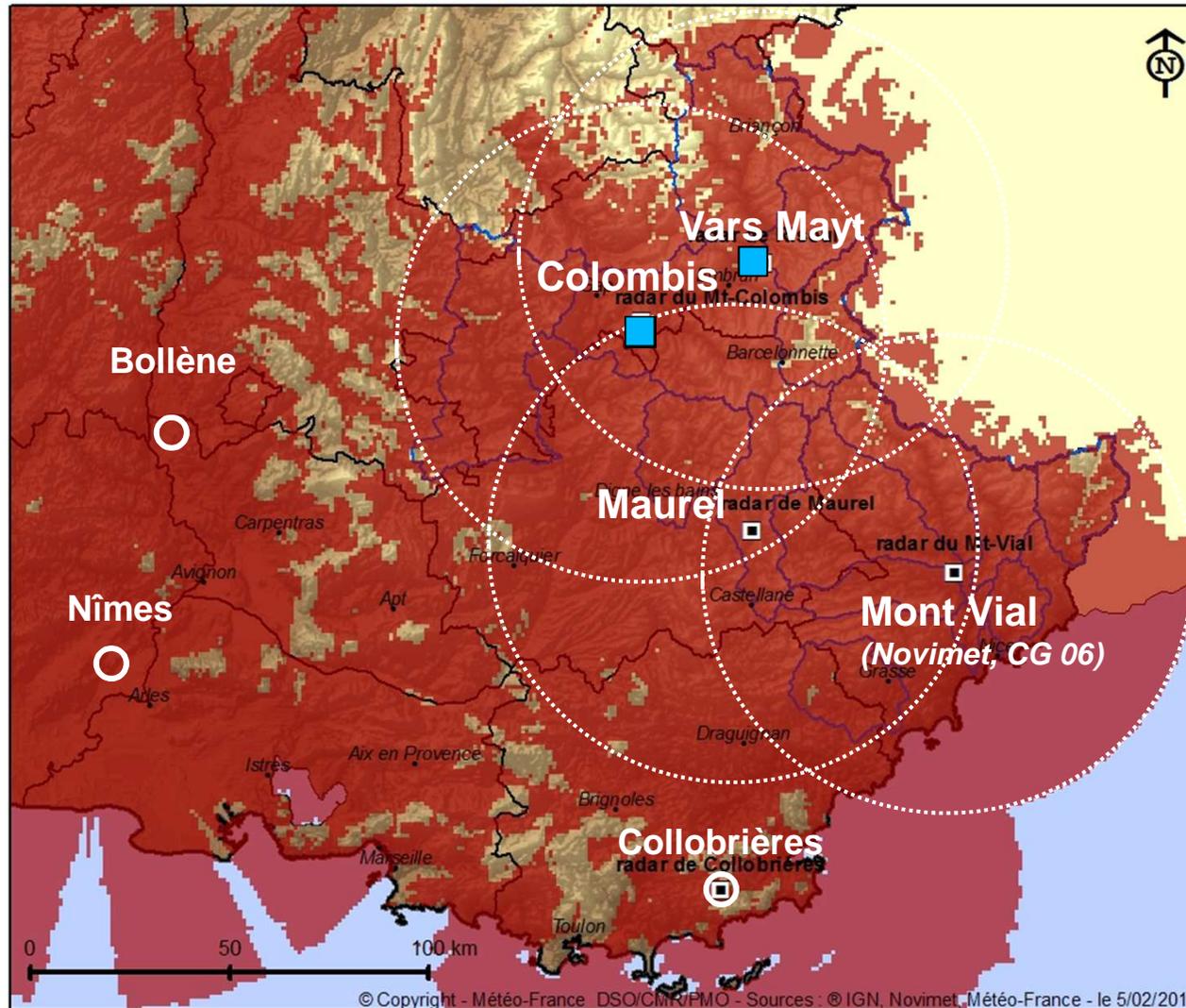
Objectifs du projet



- Compléter la **couverture radar** sur les Alpes du sud (radars polarimétriques en bande X)
- Elaborer une **plate-forme Web de services et cartes d'avertissement** :
 - permettant aux services de l'Etat et aux collectivités locales d'améliorer la gestion temps réel des **risques naturels** influencés par **les précipitations** en PACA (plaine et montagne) : crues (y/c torrentielles), mouvements de terrain, feux de forêts, avalanches
- Vocation **opérationnelle** mais forte composante **d'innovation** :
 - mesure radar des précipitations, traitement du signal
 - modélisation-cartographie des aléas

Visibilité radars aujourd'hui (depuis janvier 2014)

Indices de qualité radar simulés (0-100) > 84



■ Indices qualité > 84

□ Bassins versants

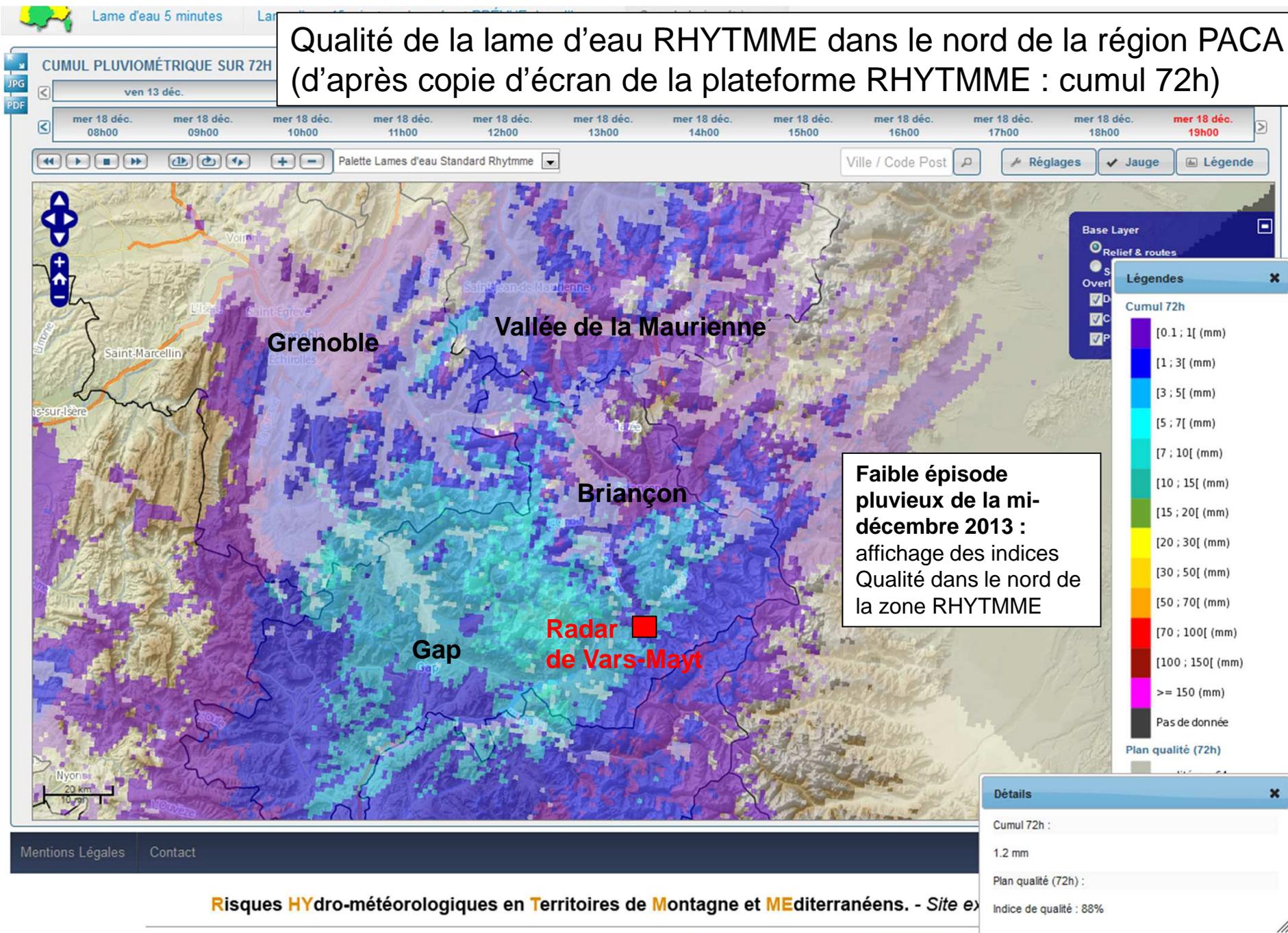
■ **Mont Colombis**,
1730m : intégré à la
"mosaïque" RHYTMME
au **début du printemps**
2013



■ **Vars Mayt**, 2570m :
intégré **le 12 décembre**
2013



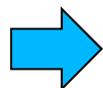
Qualité de la lame d'eau RHYTMME dans le nord de la région PACA (d'après copie d'écran de la plateforme RHYTMME : cumul 72h)



Risques HYdro-météorologiques en Territoires de Montagne et MEditerranéens. - Site ex

R&D traitement du signal et lame d'eau radar

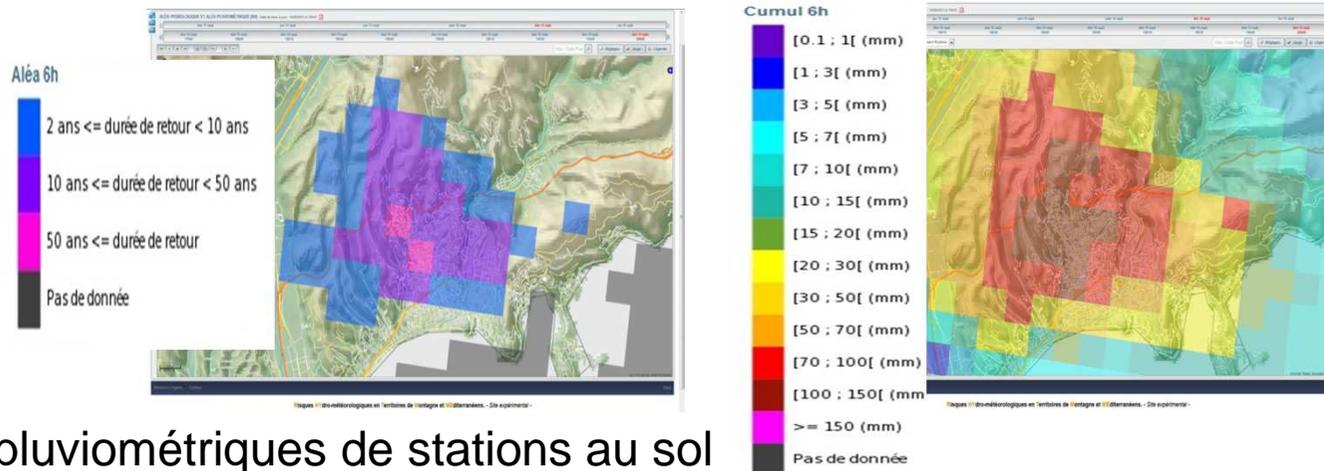
- **Objectifs de la R&D** : exploiter les propriétés innovantes du radar Doppler polarimétrique en bande X
- **Principales avancées** :
 - Lame d'eau bande X : nouvelle chaîne polarimétrique (depuis juin 2012) exploitant la phase différentielle (« KdP ») du signal, moins sensible à l'atténuation, au radôme mouillé, etc.
 - Classification des hydrométéores, caractérisation de la grêle, ..
 - Mesures de réfractivité pour étude des processus météos en basse-couche
 - Effet Doppler : restitution des champs de vents, vitesse radiale, ...
 - Calcul lame d'eau longue durée au pixel : 1 semaine, 2 mois, début du mois



**Le projet RHYTMME a permis
des avancées majeures**

Services temps réel acquis aujourd'hui dans RHYTMME pour la qualification de la pluie et l'anticipation des crues-inondations

- **Les cumuls de pluie radar** à l'échelle du km² sur différentes durées : courtes (5 min à 72h) à longues (1 semaine à 2 mois)
- La qualification en **durée de retour (2, 10, 50 ans)** des cumuls de pluie 1h-72h
- La qualification en **durée de retour (2, 10, 50 ans)** des **débits modélisés** des cours d'eau sur **1 735 bassins versants** de plus de 10 km² de la région PACA
- **Cartes d'avertissement pluviométrique et hydrologique** (risque crues)
+ courriel d'avertissement vers des expérimentateurs « abonnés » (04, 05 et 06) sur territoires d'intérêt variables



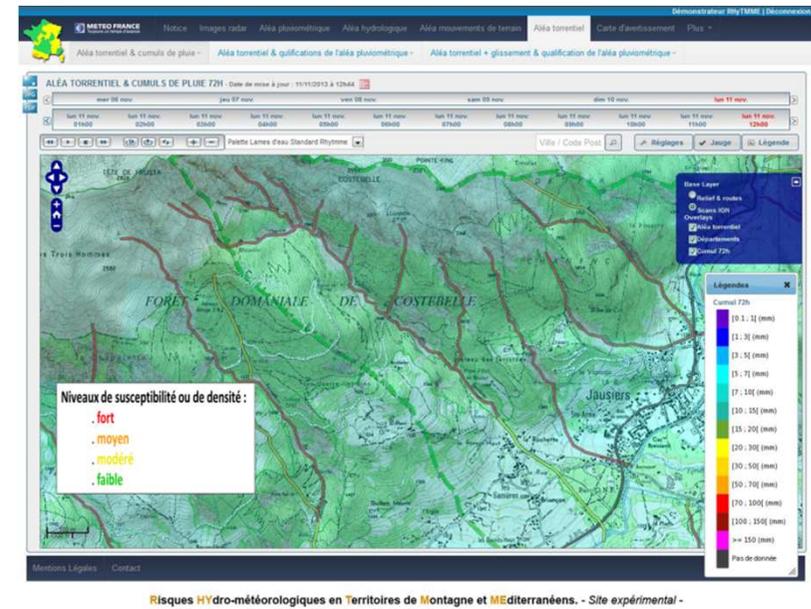
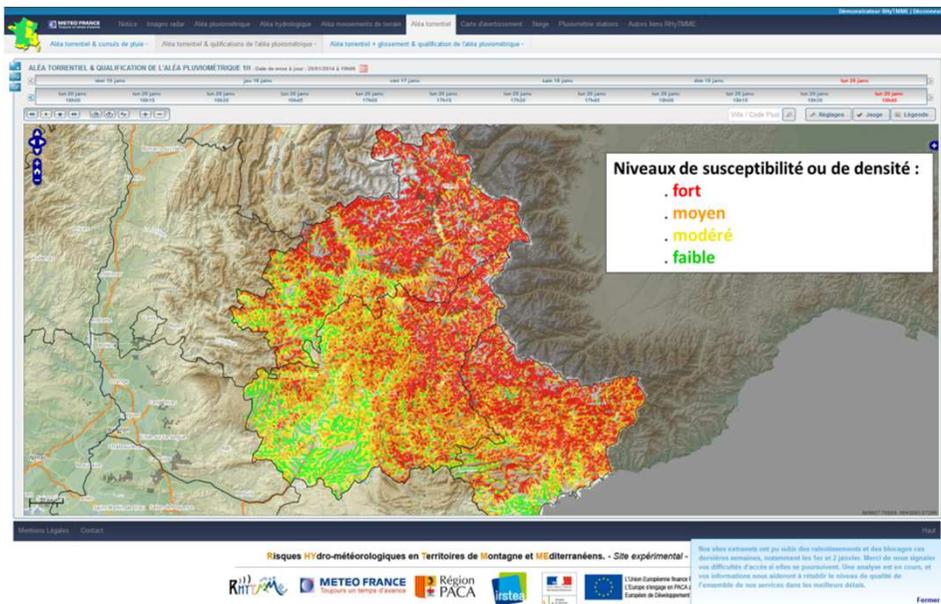
- Données pluviométriques de stations au sol

R&D Aléas « montagne »

Cartes statiques haute résolution de susceptibilité

■ Aléa torrentiel :

- Carte d'aléas « laves torrentielles » : pour 60 000 tronçons de torrent dans les trois départements de montagne 04, 05 et 06

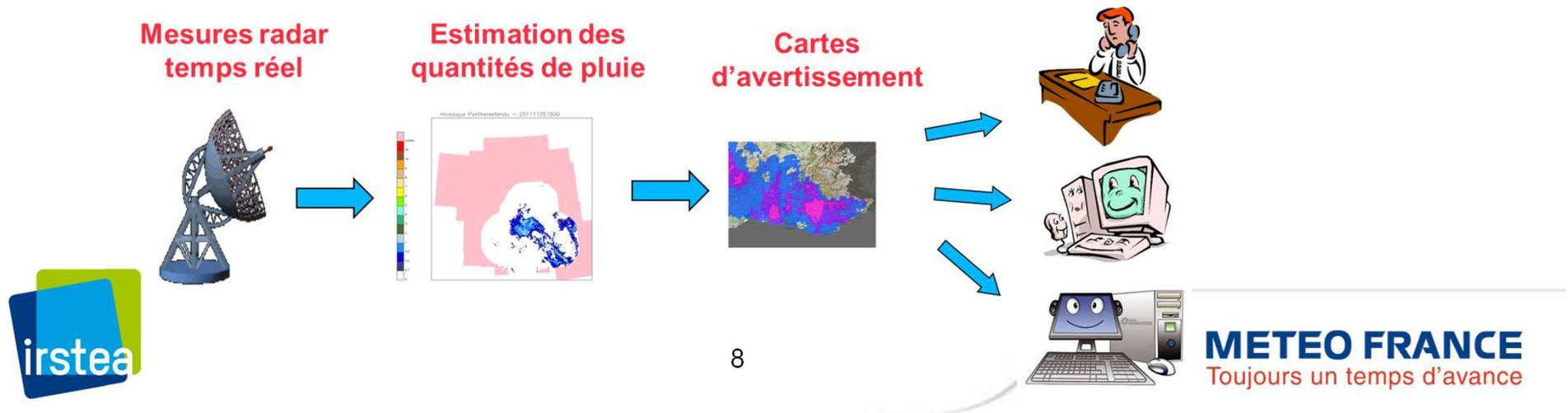


■ Aléas mouvements de terrain :

- Carte d'aléa « glissements de terrain » : 70% PACA, échelle hm
- Carte d'aléa « chutes de blocs » : 70% PACA, échelle hm

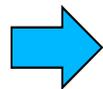
Mode de mise à disposition des informations/services pour les utilisateurs

- par l'intermédiaire d'une plateforme Inter(Extra)net
- essentiellement sous forme de cartes ... superposables
- avec toutes fonctionnalités d'affichage et d'interface modernes : zoom, sélection de fonds de carte, réglage des intensité de couleurs, ...
- mises à jour tous les $\frac{1}{4}$ h, 5 min pour la pluie en cours, 5 jours de « profondeur » pour l'affichage des cartes



Club-expérimentateurs

- Lancé **en novembre 2011** (04 et 06), représentatif des « gestionnaires locaux du risque » : services départementaux Etat (SDIS, ONF-RTM, DDT, ..), collectivités locales, gestionnaires d'infrastructures (CGs, SNCF, EDF, ...), syndicats de rivière ou de bassin, sociétés privées (Prédicte), etc.
- **Mise à disposition de la plateforme expérimentale Web RHYTMME, progressivement enrichie** de services temps réel d'anticipation des risques (aléas)
- **Missions** : tester les services, participer au(x) retour(s) d'expériences et contribuer à la **démarche d'amélioration continue de la plateforme**
- **Le club aujourd'hui** : étendu au 05, 40 structures, 130 personnes, 80 abonnés aux avertissements courriels
- Une **enquête de « satisfaction »** récente , initiée par le **SCHAPI** ./..



**Ce club est une force
du projet RHYTMME**



Enquête d'utilisation SCHAPI (décembre-janvier 2013-2014)

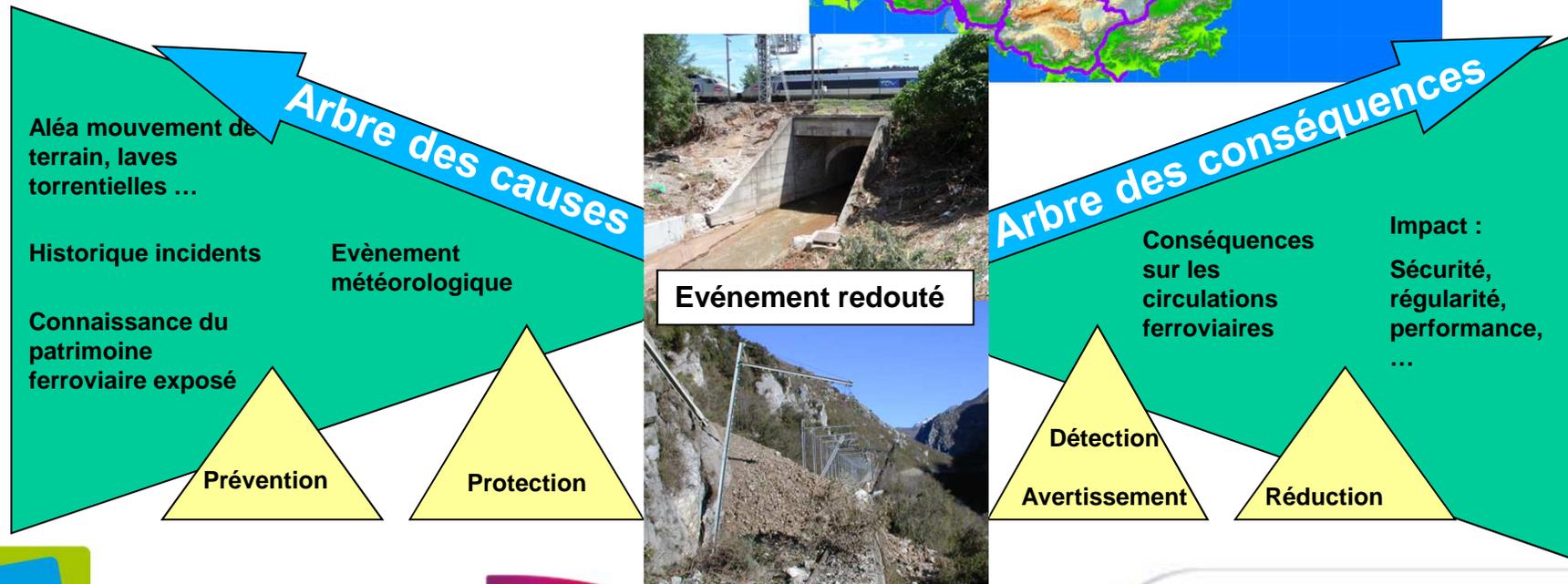
- 56 questions : ergonomie de la plateforme, mode d'exploitation des informations, pistes d'amélioration
- 16 réponses complètes (pour 40 structures membres du club)
- Principaux « plus » :
 - Fonctionnalités de la plateforme : bonnes à très bonnes pour 81%
 - Nature des informations : bonnes à très bonnes pour 94%
 - Intégration dans la chaîne de décision : pour près de 50%
 - Utilisation en temps réel, mais aussi a posteriori (programmation maintenance, recensement sinistres, dossier CatNat, ...)
- Les « moins » :
 - Ergonomie perfectible (qualifiée de « moyenne » pour 56 %)
 - Pertinence encore variable des avertissements



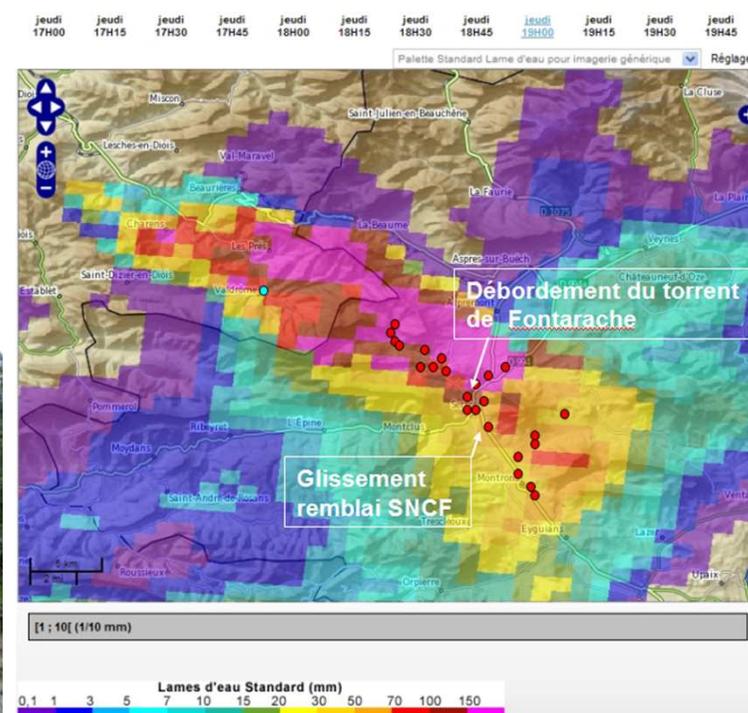
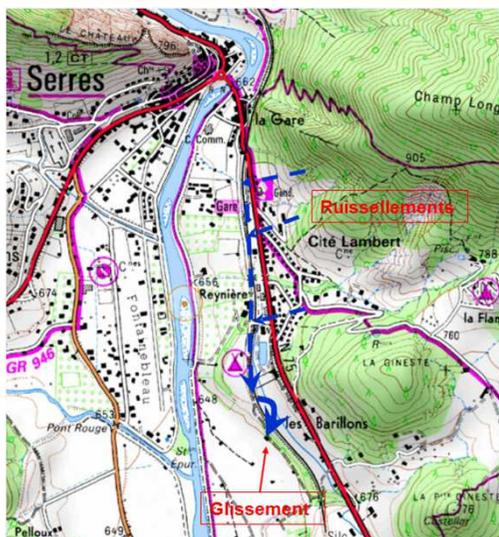
Gestion du risque sur le réseau ferroviaire en territoire de montagne

Réseau ferroviaire en PACA :

- 1200 km de lignes
- Une grande part en territoire de montagne
- Régime méditerranéen



Phénomène orageux intense de courte durée



SERRES

24 mai 2012

Peu prévisible (même si vigilance départementale) – Peu localisable sauf Rhytmme

Historique non connu – Circulation interrompue pendant 1 mois

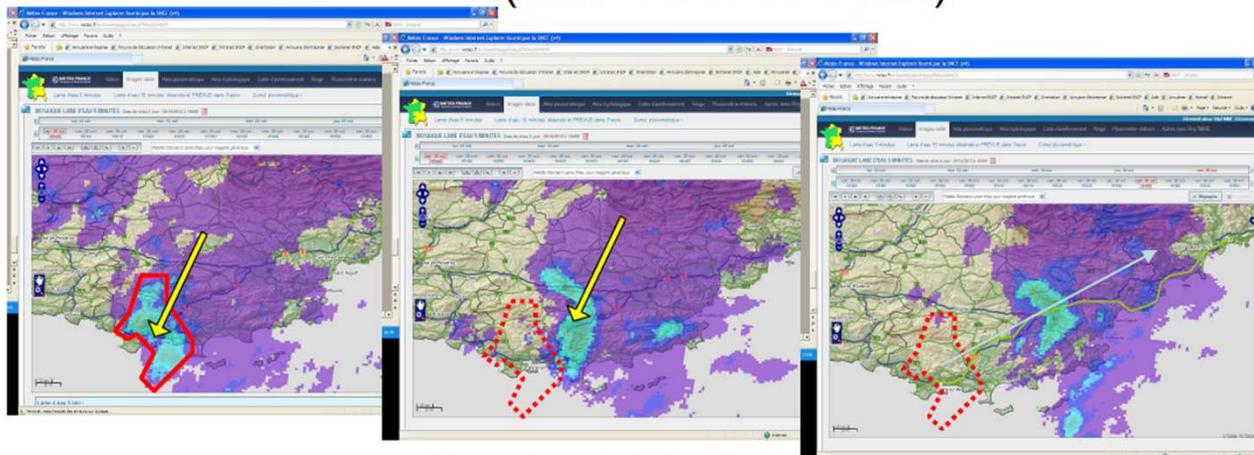
Non prévisible – Gestion en temps réel – Avertissement à T 0 au mieux T- 1h

Nécessaire capitalisation et action raisonnée sur les barrières de prévention- Alternative par gestion de l'alerte et la surveillance

Phénomène d'extension régionale localement intense

Evolution géographique de l'évènement
(lame d'eau 5 mn)

26 Octobre 2012



Situation à 15h05

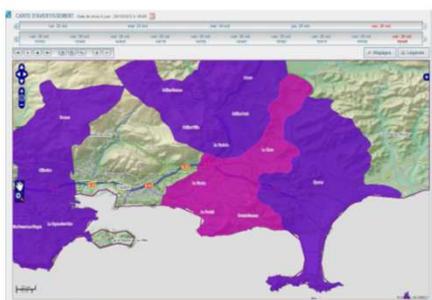
15h01 : plateforme inondée en gare de la Seyne – 300 m de voies – circulation interrompues

Situation à 15h45

15h30 : Cessation des pluies sur la Seyne
16h10 : Voie 1 inondée à Carnoules + coulée de boue ?

Situation à 16h45

17h32 : Marche prudente suite à signalement inondations en gare de Puget sur Argens



Carte d'avertissement 15h45

Prévisible vigilance départementale mais peu localisable dans les effets en temps réel sauf Rhythme

Intensité à caractère intense localisée sous l'influence géographique locale

Indice de confiance: Bonne

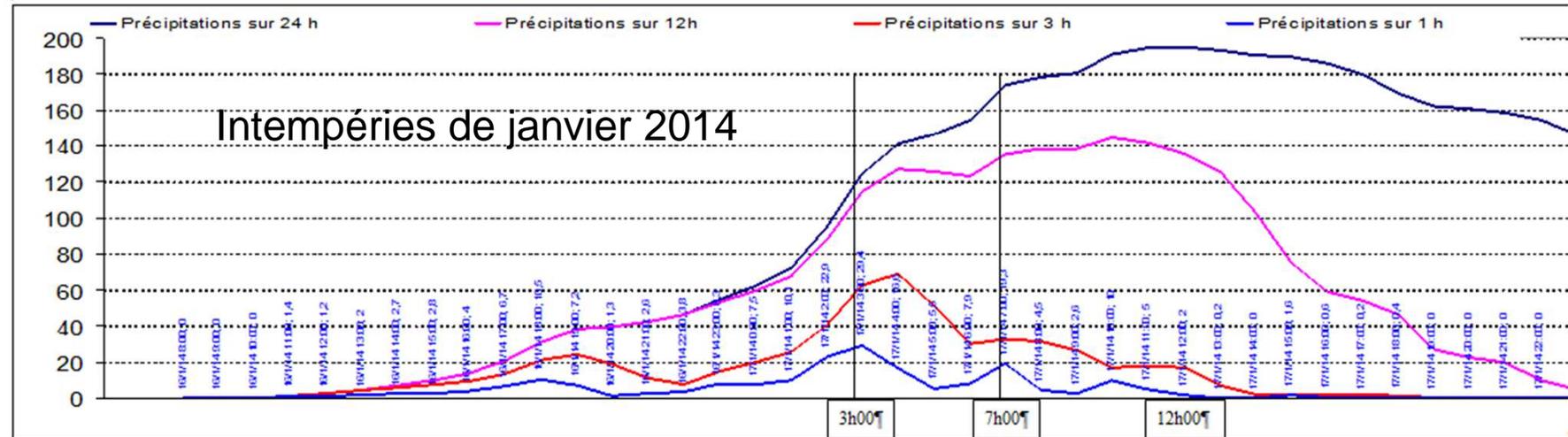
Historique : déjà rencontré, fréquence d'inondation

Effet modéré impactant la régularité (inondation)

Gestion et localisation en temps réel du déplacement dans le temps

Nécessaire capitalisation et action raisonnée sur les barrières de prévention/protection-

Phénomène pluvieux étendu intense sur la durée



Avertissement	▲
Désordres SNCF	▲

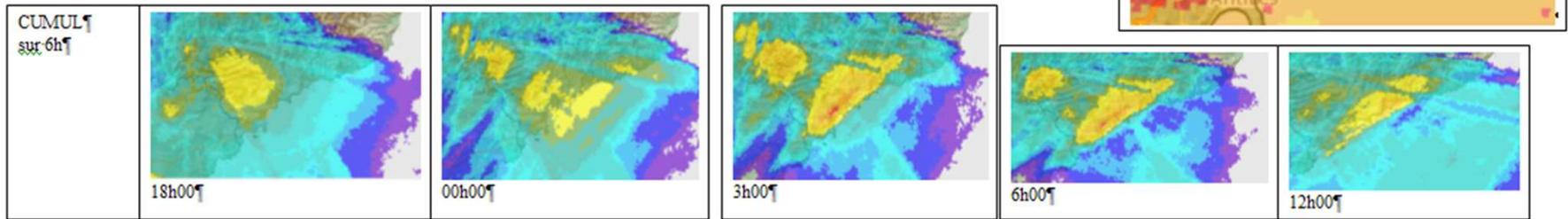
Avertissement pour risque d'inondation niveau 2 à 3h du matin dans la nuit du jeudi 16 au vendredi 17 janvier.

A cette heure, on enregistre un pic de pluviométrie de :

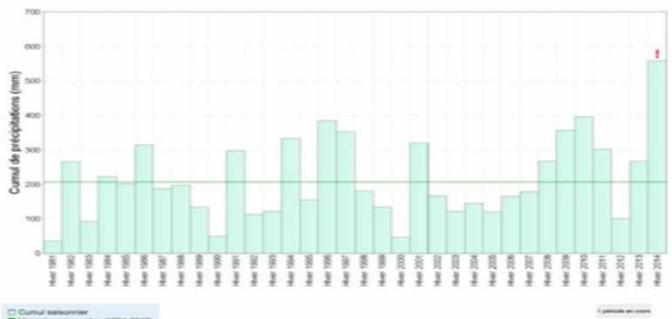
- 30 mm en 1 heure
- 60 mm en trois heures
- 100 à 120 mm sur 12 à 24 h

Pas d'avertissement sur pluie intense ou très intense. Temps de retour trop faible.

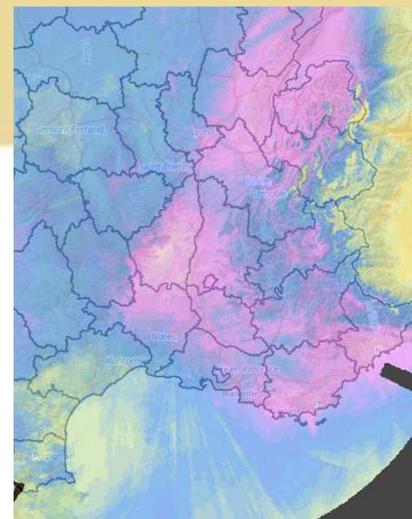
Les désordres sont découverts vers 7h du matin entre les Km 8 et 11 de la ligne NICE-BREIL par signalement du conducteur du train (avec demande de secours).



Effet différé des désordres - Inertie



Le cumul des précipitations à Nice depuis 1981. Photo : Météo-France



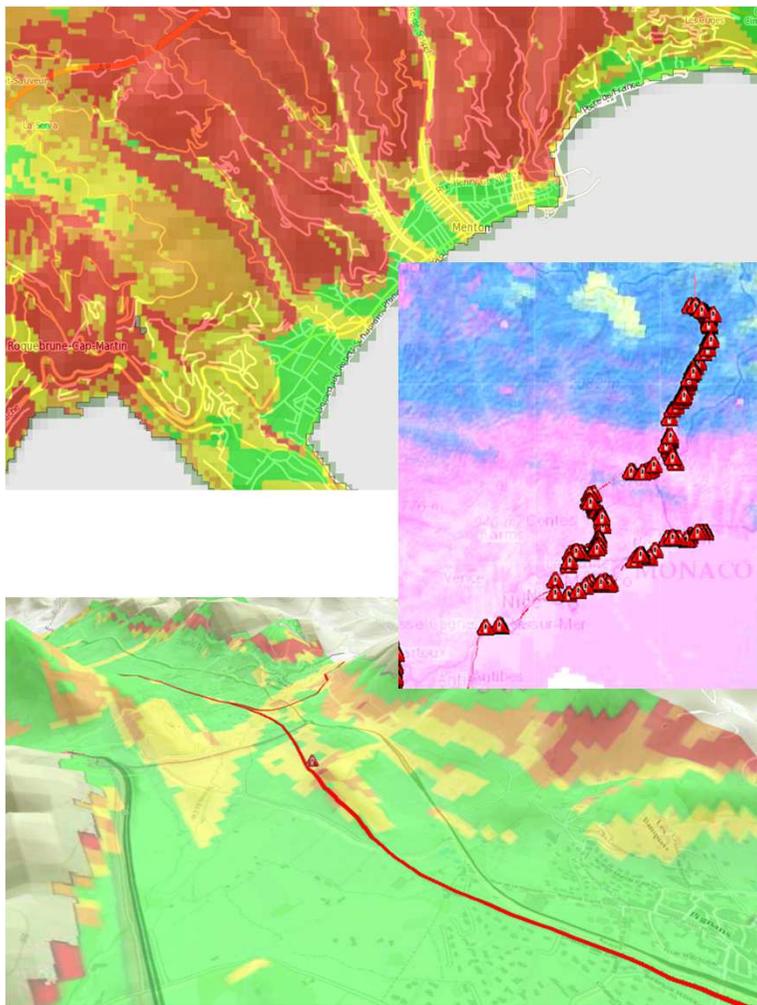
Carte des cumuls de pluies sur 2 mois



Trois glissements superficiels entre Km 8 et 11 à 7 h Arrêt des circulations sur Nice Breil



Perspectives pour la SNCF



Au stade expérimental actuel, les perspectives d'exploitation de l'outil RHYTMME dans le périmètre du système ferroviaire ouvrent des voies nombreuses dont certaines restent encore probablement non identifiées.

L'une d'entre elles est l'image de l'état de sollicitation de l'infrastructure aux événements climatiques intenses et la possibilité de :

- Localiser avec précision le périmètre affecté
- Qualifier l'intensité
- Avertir d'une sollicitation importante d'un ouvrage ou de plusieurs ouvrages
- Attirer l'attention de la maintenance sur un phénomène en cours
- Adapter les tournées (post)intempéries
- Qualifier la capacité nominale d'un ouvrage face à l'aléa
- Améliorer la connaissance de la susceptibilité de l'environnement aux aléas
- Vérifier l'état des ouvrages et de ses composantes après sollicitation et porter des actions ciblées de maintenance en cas de réduction de capacité nominale (stratégie préventive).
- Améliorer la qualité de nos bases de données et la qualification à titre de REX des dérangements du système ferroviaire
- ...

Perspectives pour le projet

- Phase expérimentale jusqu'à la fin de l'année 2014
- Intégration des derniers services dans la plateforme : qualification lame d'eau 30 min, base de bassins versants étendue (6 790 bassins > 5 km² pour PACA), etc.
- Etude des scénarios de pérennisation de la plateforme (livrable du projet), soumission aux financeurs et remise des livrables à la mi-2015
- A l'Horizon 2020, nouveau projet (?) avec :
 - **Poursuite de la R&D ?**
et/ou
 - **Extension géographique de la plateforme ?**... on y réfléchit !

REMERCIEMENTS

Le projet



Site Web :

<http://rhytmme.irstea.fr>

Risques Hydro-météorologiques en Territoires de Montagnes et Mediterranéens

est financé par :



Région

Provence-Alpes-Côte d'Azur



UNION EUROPÉENNE

L'Union Européenne finance RHYTMME
L'Europe s'engage en PACA avec le Fonds Européen de Développement Régional



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

... avec les contributions du  **Cerema** Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
et des organismes membres du club-expérimentateurs

Porteurs du projet :



Patrice Mériaux (Pilote-adjoint)

Frédéric Atger (Pilote)



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance