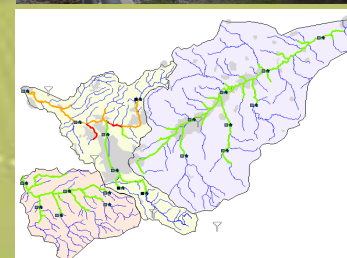


Forum radar Météo France 2011



SAPHYRAS : Le système d'alerte de crue
de St Etienne Métropole

24 novembre
2011



SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

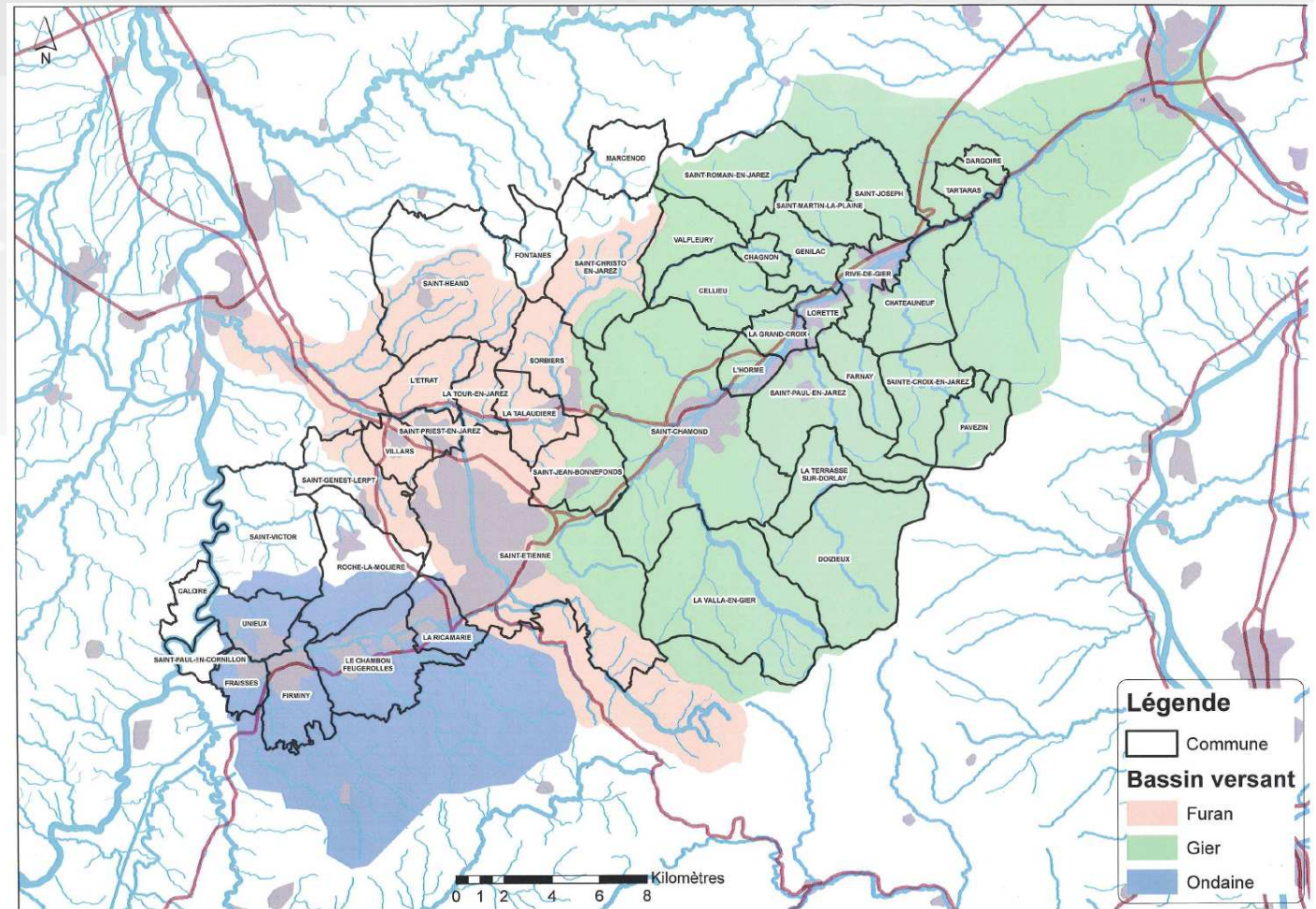
Sommaire de la présentation

1. Contexte, besoins, enjeux
2. Concepts de SAPHYRAS
3. Retour d'expérience sur la mise en œuvre du système, contraintes

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

1. Contexte, besoins, enjeux

- ▶ Territoire du projet :
- ▶ 3 bassins versants : Furan, Ondaine, Gier
- ▶ 600 km²
- ▶ 40 communes concernées par le risque inondation (St-Etienne Métropole et parties aval des bassins)
- ▶ 420 000 habitants
- ▶ 4 inondations en 8 ans



1. Contexte, besoins, enjeux

► Enjeux :

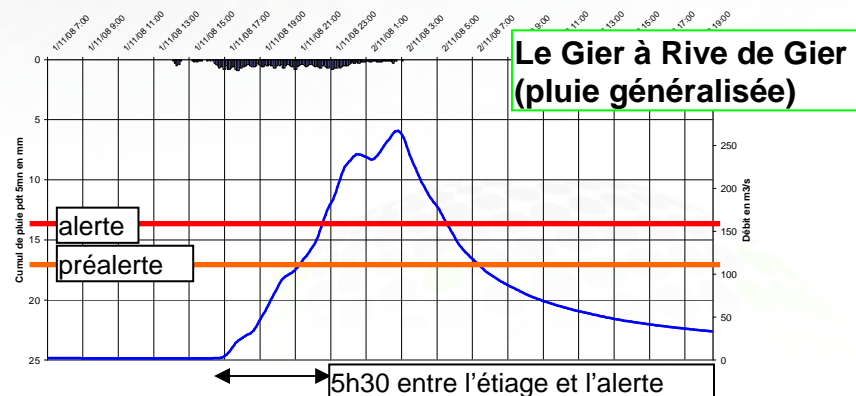
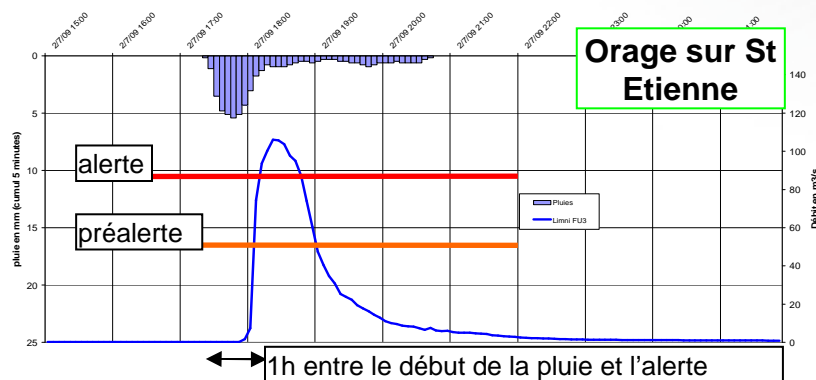
- ▶ Vallées très urbanisées et industrialisées depuis le 19ème siècle , forte vulnérabilité aux inondations
- ▶ Infrastructures linéaires dans les lits majeurs le long des rivières (voies de communication)
- ▶ Nombreux ouvrages hydrauliques, réduction des sections d'écoulement, secteurs couverts dans les zones urbaines denses
 - Débordements commencent à la crue décennale
 - généralisés pour crue vingtennale et trentennale
 - quelques points noirs avec débordements plus fréquents



1. Contexte, besoins, enjeux

► Constat :

- Crues rapides : fortes pentes des versants, secteurs imperméabilisés (zone urbaine St Etienne)
- 2 types de crues : phénomènes post événements (pluies généralisées), situations orageuses (forte hétérogénéité spatiale)
- Importance de l'état de saturation des sols pour déterminer le risque de crue
- en moins d'1 heure, on peut passer d'une situation d'étiage à un débordement grave



1. Contexte, besoins, enjeux

► Nécessité d'un système d'alerte performant et apportant le maximum d'anticipation

- **Prévisions météorologiques** importantes pour l'anticipation : exploiter au maximum les prévisions actuelles de Météo France
- Prise en compte de l'état de saturation des sols avant les pluies
- Assistance météo temps réel 24h/24 (mise en vigilance et suivi événement)
- Outil hydro-informatique **temps réel** pour l'anticipation des crues
→ Rapide, précis, robuste, convivial

Système SAPHYRAS réalisé pour St Etienne Métropole par Egis, CS et Météo France

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

1. Contexte, besoins, enjeux
2. Concepts de SAPHYRAS
3. Mise en œuvre du système, contraintes

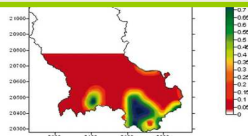
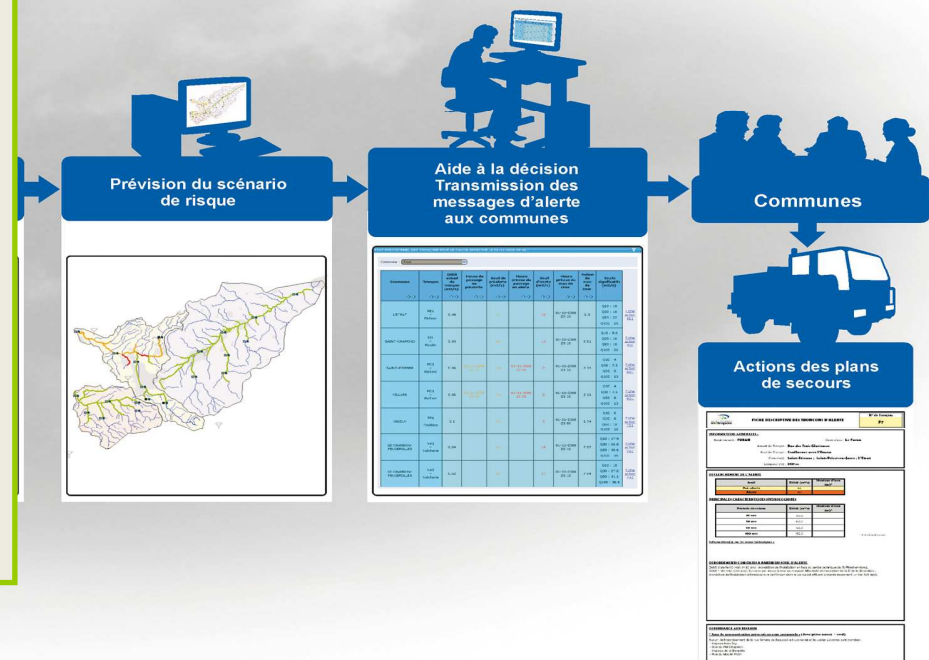
SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

Le système **SAPHYRAS**

Systeme d'Alerte et de Prévision Hydrométéorologique et radar pour l'Agglomération Stéphanoise

▶ états du système

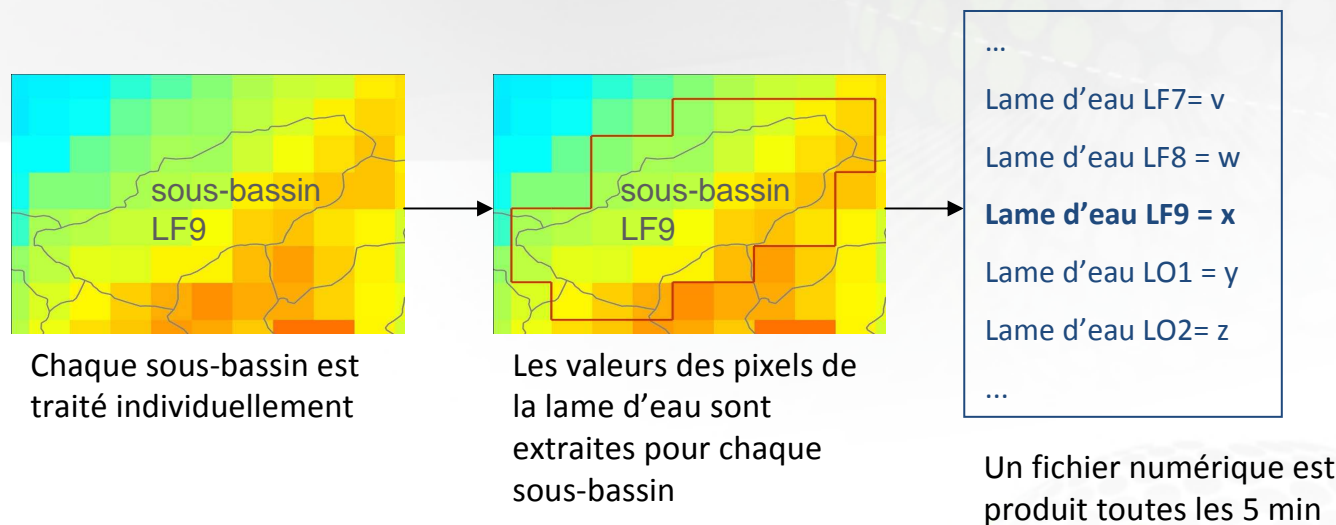
- ▶ **Vigilance** (jusqu'à 24h à l'avance)
 - à l'échelle du bassin versant
 - sur prévisions de Météo France (pluie + indice d'humidité des sols)
- ▶ **Pré-alerte et Alerte** (anticipation de quelques heures maximum)
 - à l'échelle de la commune pour des tronçons de rivière définis
 - sur débits et hauteurs en rivière observés ou prévus par le système



2. Concepts

► Utilisation des données radar

- Par bassin versant, on exploite la lame d'eau Panthère observée au pas de temps 5 min



- La lame d'eau advectée est exploitée au même pas de temps (jusqu'à 70 minutes)

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

- Plan de la présentation

1. Contexte, besoins, enjeux

2. Concepts de SAPHYRAS

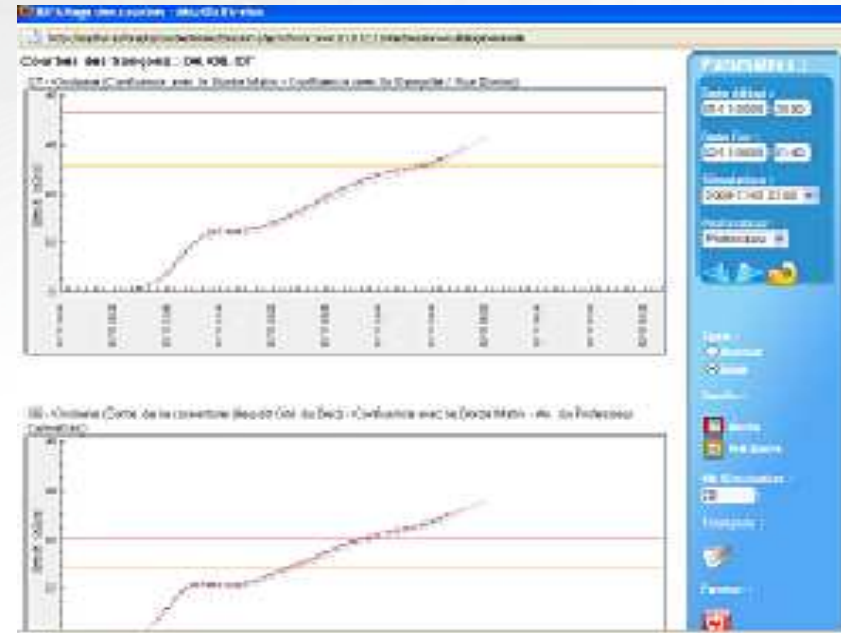
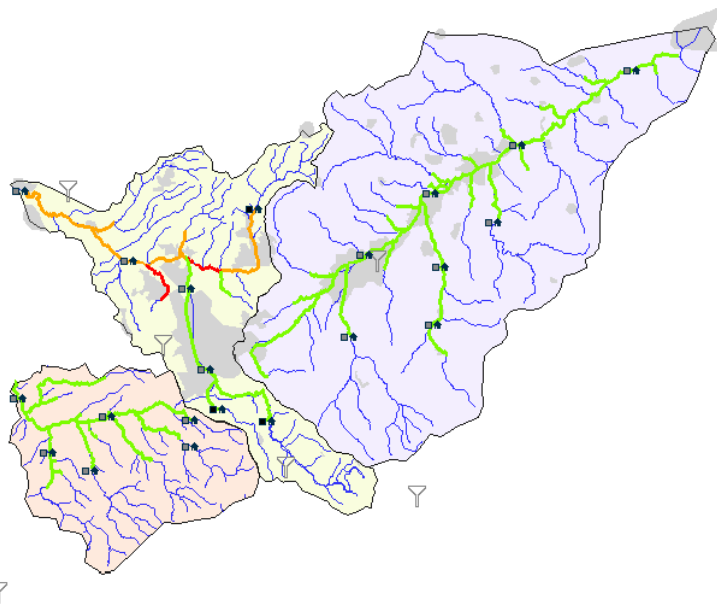
3. Mise en œuvre du système, contraintes, retours d'expérience

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

3. Mise en œuvre du système, retours d'expérience

► Outil SAPHYRAS géré et exploité par Saint-Etienne Métropole

- Prévisionnistes formés, mise en place d'astreintes
- Mise en vigilance par Météo France → activation de la cellule de suivi
- SAPHYRAS fonctionne en permanence et met à jour les prévisions toutes les 10 mn
 - visualisation des pluies observées et prévues, affichage état des tronçons,
 - courbes de prévisions de débits et hauteurs par tronçons, heures de passage en préalerte et alerte



SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

3. Mise en œuvre du système, retours d'expérience

► Outil SAPHYRAS géré et exploité par Saint-Etienne Métropole

- Génération automatique de messages d'alerte vers le personnel d'astreinte et les responsables
- Gestion des acquittements et rappels
- Au niveau des communes :
 - consultation de l'état des tronçons via connexion Internet à SAPHYRAS
 - gestion des actions de secours (plans communaux de sauvegarde), aide avec les fiches action, seuils d'alerte définis par rapport aux enjeux

ÉTAT PRÉVISIONNEL DES TRONÇONS POUR LE CALCUL EFFECTUÉ LE 01-11-2008 20:10

Commune : Tous

Commune	Code	Seuil de passage en réalerte	Seuil de pré-alerte (m ³ /s)	Heure prévue du passage en alerte	Seuil d'alerte (m ³ /s)	Heure prévue du max de crue	Valeur du max de crue	Seuils significatifs (m ³ /s)	Fiche action
LA GRANCHE			11		14	01-11-2008 21:10	1.55	Q10 : 10,3 Q30 : 17 Q50 : 20 Q100 : 24	Fiche action AB1
L'HORME	AR1 - Arcs	0.12	11		14	01-11-2008 21:10	1.55	Q10 : 10,3 Q30 : 17 Q50 : 20 Q100 : 24	Fiche action AB1
L'ETRAT	RE1 - Reteuk	0.48	7		10	01-11-2008 23:10	6.3	Q10 : 10 Q30 : 16 Q50 : 22 Q100 : 26	Fiche action B1
SAINT-CHAMOND	RI1 - Ricolin	0.93	10		13	01-11-2008 23:10	2.81	Q10 : 9,6 Q30 : 16 Q50 : 18 Q100 : 22	Fiche action B1
SAINT-ETIENNE	RO1 - Riotord	0.86	01-11-2008 22:05	1,4	01-11-2008 22:55	2	01-11-2008 23:10	2,11 Q10 : 4 Q30 : 7,5 Q50 : 8 Q100 : 10	Fiche action RO1
VILLARS	PO1 - Riotord	0.86	01-11-2008 22:05	1,4	01-11-2008 22:55	2	01-11-2008 23:10	2,11 Q10 : 4 Q30 : 7,5 Q50 : 8 Q100 : 10	Fiche action PO1
UNIEUX	TR1 -	0.1	3,5		5	01-11-2008 22:00	1,74	Q10 : 5 Q30 : 6 Q50 : 7 Q100 : 8	Fiche action TR1

FICHE DESCRIPTIVE DES TRONÇONS D'ALERTE N° de Tronçon **F7**

INFORMATIONS GÉNÉRALES :
 Bassin versant: **FURAN** Cours d'eau: **Le Furan**
 Amont du Tronçon: **Rue des Trois Glorieuses**
 Aval du Tronçon: **Confluence avec l'Onzon**
 Commune(s): **Saint-Etienne ; Saint-Priest-en-Jarez ; L'Etrat**
 Longueur(m): **2121 m**

DECLIENAGEMENT DE L'ALERTE

Seuil	Débit (m ³ /s)	Hauteur d'eau (m)*
Pré-alerte	66	
Alerte	110	

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES HYDROLOGIQUES

Période de retour	Débit (m ³ /s)	Hauteur d'eau (m)*
10 ans	80,0	
30 ans	107,0	
50 ans	120,0	
100 ans	150,0	

* 5 l/m² sur le tronçon

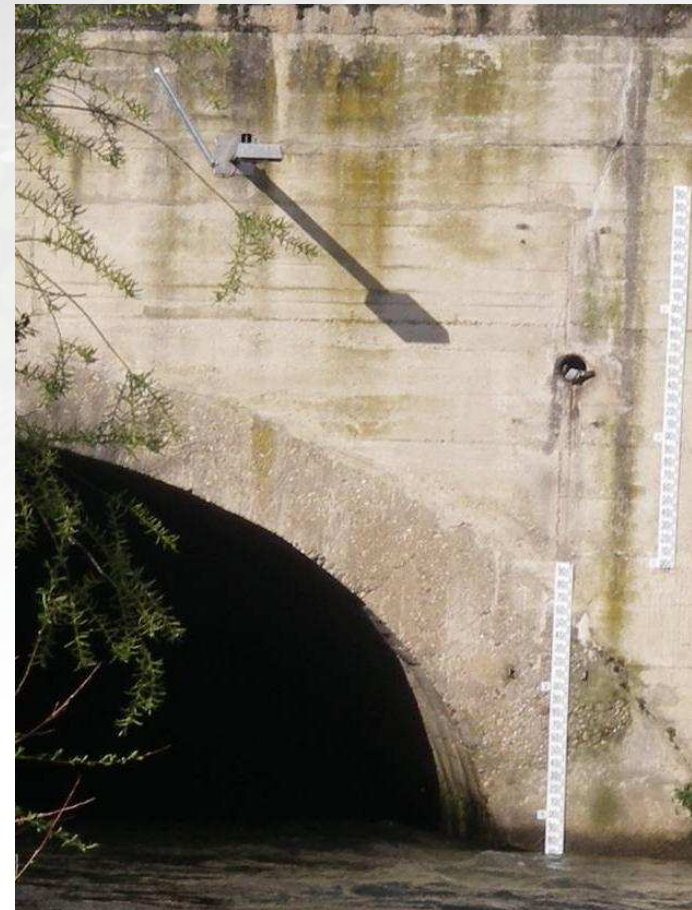
Informations sur les crues historiques :

DEBORDEMENTS CONSTATÉS À PARTIR DU SEUIL D'ALERTE
 Débit d'alerte 110 m³/s (+ 50 ans) : inondation de l'habitation en face du centre technique de St Priest-en-Jarez
 Débit + 150 m³/s (100 ans) : Surverse par dessus le mur du magasin Mi tubi et inondation de la ZI de la Bérardière ; inondation de l'habitation à l'embouchure de l'Onzon dans le cas où cet affluent présente également un très fort débit

3. Mise en œuvre du système , retours d'expérience

► Gestion des défaillances

- ▶ Manque de données : redondance des sources de données , gestion par l'outil de calcul
 - Lames d'eau : mosaïque de 2 radars : en cas de panne d'un radar, lames d'eau calculées avec un seul radar
 - Lames d'eau radar peuvent être remplacées par des calculs à partir des pluviomètres sol
 - Manque de données limnimétriques géré
 - Saisie manuelle de données possible
- ▶ Suivi météorologique : contacts avec Météo France (H24), suivi de la situation sur les outils Météo Plus et l'extranet
- ▶ Serveur sécurisé installé dans les locaux du SDIS : fiabilisation électrique, réseau, connexion Internet



SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

3. Mise en œuvre du système, retours d'expérience

▶ Episode pluvieux du 7 septembre 2010 :

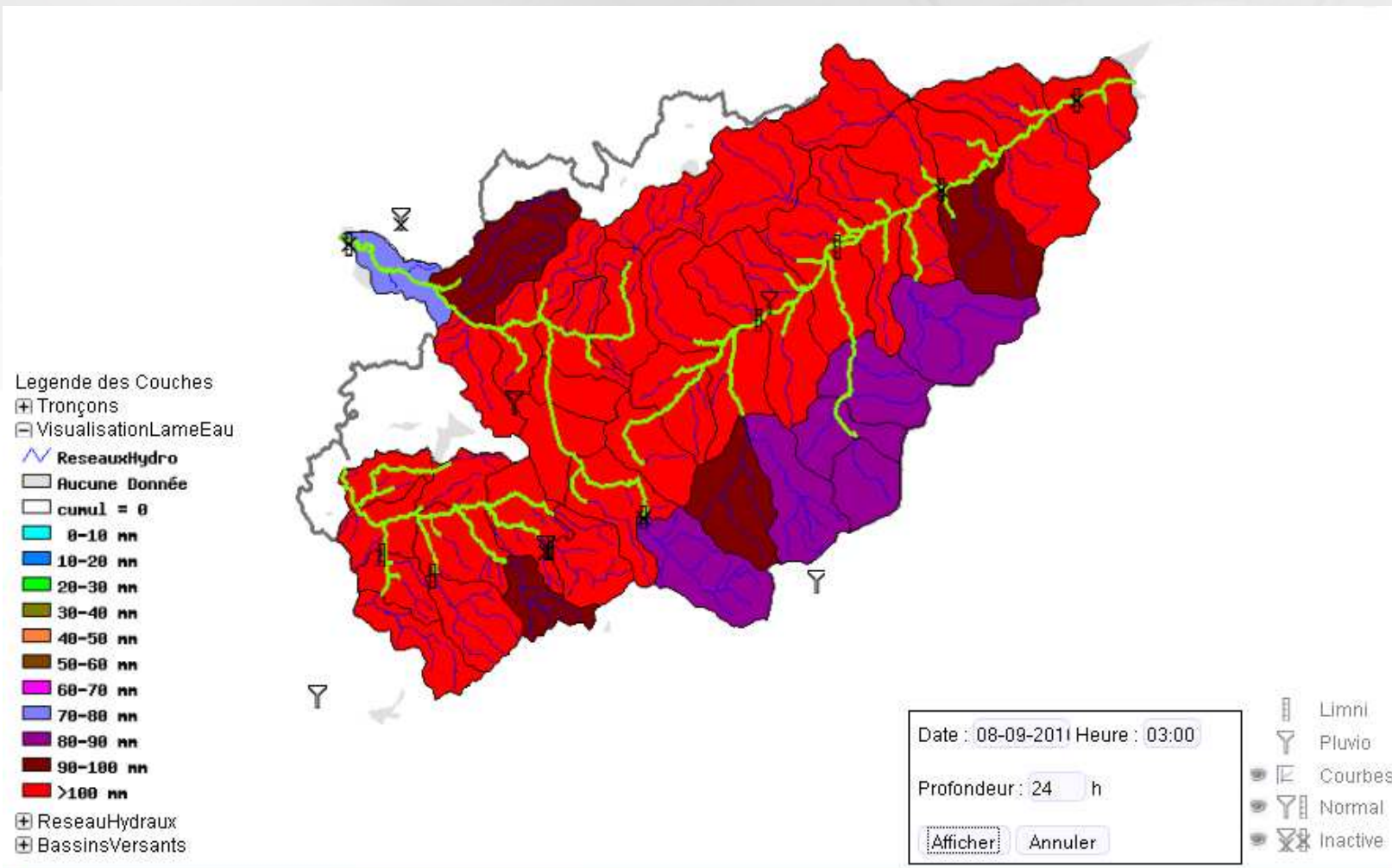
- ▶ Record de pluie sur le département de La Loire : 130 à 140 mm sur 24h00, environ 160 mm sur la durée de l'épisode
- ▶ Débordements sur le Furan et l'Onzon

▶ Analyse de l'évènement sur le Furan :

- ▶ Débit surestimé sur le Furan amont et l'Onzon,
- ▶ Débit cohérent sur le Furan aval et le Malval,
- ▶ Prévisions sur de petits BV sont complexes lors des évènements rapides
- ▶ Possibilité de fausses alertes - fiabilité améliorée après plusieurs [épisodes](#)

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

3. Mise en œuvre du système , retours d'expérience



SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

3. Mise en œuvre du système , retours d'expérience

Analyse de l'outil Saphyras

- ▶ Importance d'un filtre « humain » pour recevoir les alertes de façon à éviter les « fausses alertes » vers les élus
- ▶ Analyse et recalage du modèle nécessaire après des épisodes ayant engendré des alertes
- ▶ Installations de nouvelles stations sur les cours d'eau principaux notamment l'Ondaine pour acquérir un historique de données et fiabiliser la prévision
- ▶ Mode rejeu possible pour entraînement et exercices en situation

3. Mise en œuvre du système , retours d'expérience

Evolution du système

- ▶ Recalage du modèle prévu en fin d'année
- ▶ Installation de 4 stations supplémentaires d'ici la fin d'année
- ▶ Programme d'installation de pluviomètres et limnimètres complémentaires en 2012
- ▶ Ajustement possible des seuils de pré-alerte et alerte suite à des travaux, à la réalisation de barrages écrêteurs ...

SAPHYRAS - Forum radar Météo France 24/11/2011

Merci de votre attention