



Journée Grille de Calcul – Montpellier 26 mars 2010

Technologie grille et Sécurité Civile

G-ALHTAÏR :
**Une application dédiée à la
prévision des crues éclair**

Pierre-Alain Ayrat

Pierre-alain.ayrat@mines-ales.fr

David Salze

David.salze@mines-ales.fr

Sophie Sauvagnargues-Lesage

sophie.sauvagnargues-lesage@ema.fr

Vincent Thierion

vincent.thierion@mines-ales.fr

Sommaire

- 1- La grille de production
- 2- Le projet européen CYCLOPS
- 3- Les crues “éclair”
- 4- G-ALHTAÏR
- 5- Résultats
- 6- Conclusion et perspectives

1. La Grille de production

1/2

Architecture informatique permettant de partager des ressources informatiques géographiquement distantes en vue d'obtenir d'importantes capacités de calcul et de stockage (Foster, 2001)



De nombreuses VO dont ESR (Earth Science Research)

<http://www.euearthsciencegrid.org/content/esr-vo-software>

2010



European Grid Initiative



NGI - France



<http://www.idgrilles.fr/>

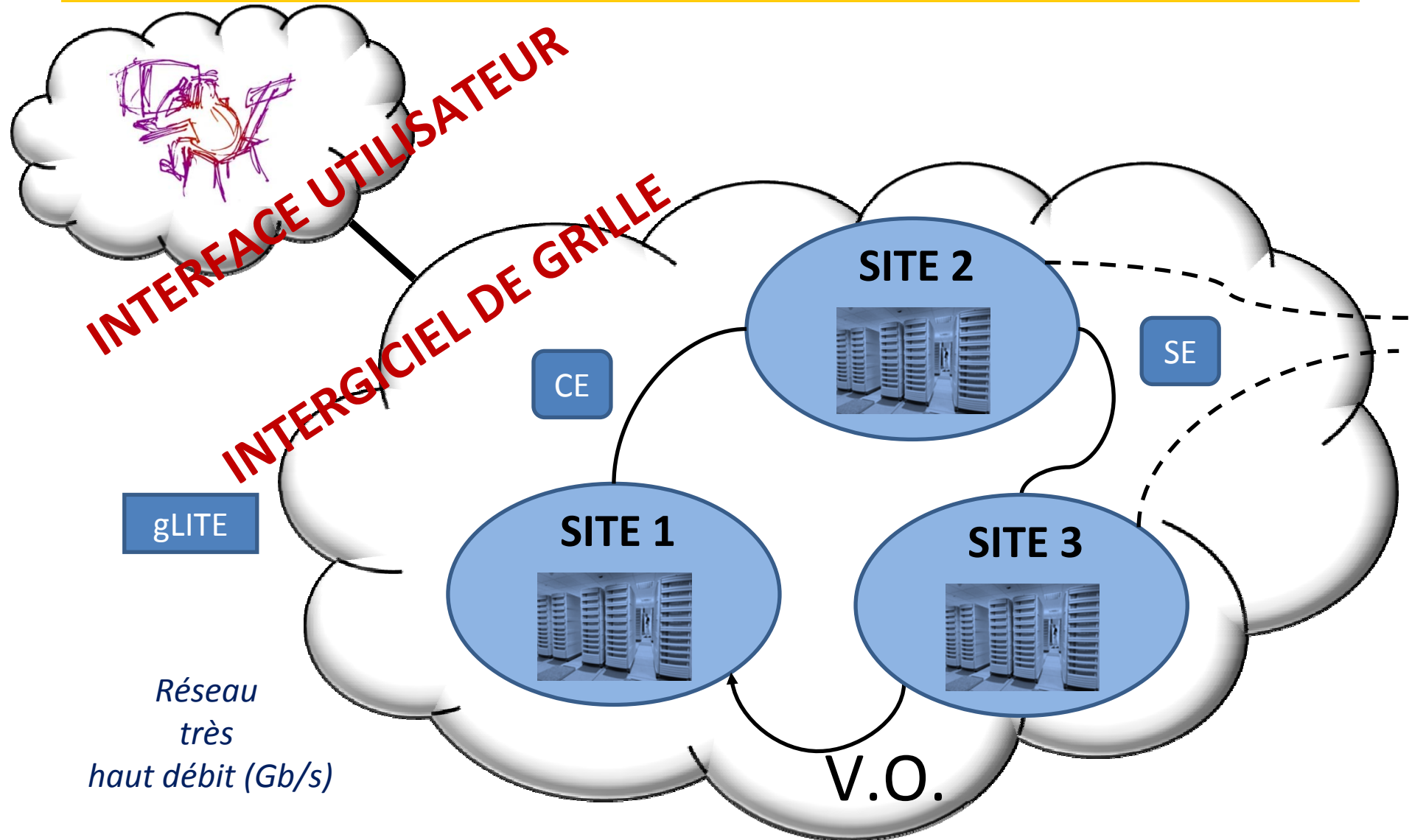


Nœuds de grille régionaux



1. La Grille de production

2/2



2. Le projet européen CYCLOPS

1/2



Observation des
phénomènes naturels

Sécurité des citoyens
face aux risques naturels



Mise en commun des
recherches sur la grille

Etablir une infrastructure
de grille européenne

Mise en commun des visions et des besoins des deux communautés
pour :

1. Comprendre les besoins de la Sécurité Civile en terme de nouvelle technologie
2. Définir les améliorations technologiques de la grille en fonction des besoins opérationnels



2. Le projet européen CYCLOPS

2/2



Mise en commun des visions et des besoins des deux communautés pour :

1. Comprendre les besoins de la Sécurité Civile en terme de nouvelle technologie
2. Définir les améliorations technologiques de la grille en fonction des besoins opérationnels

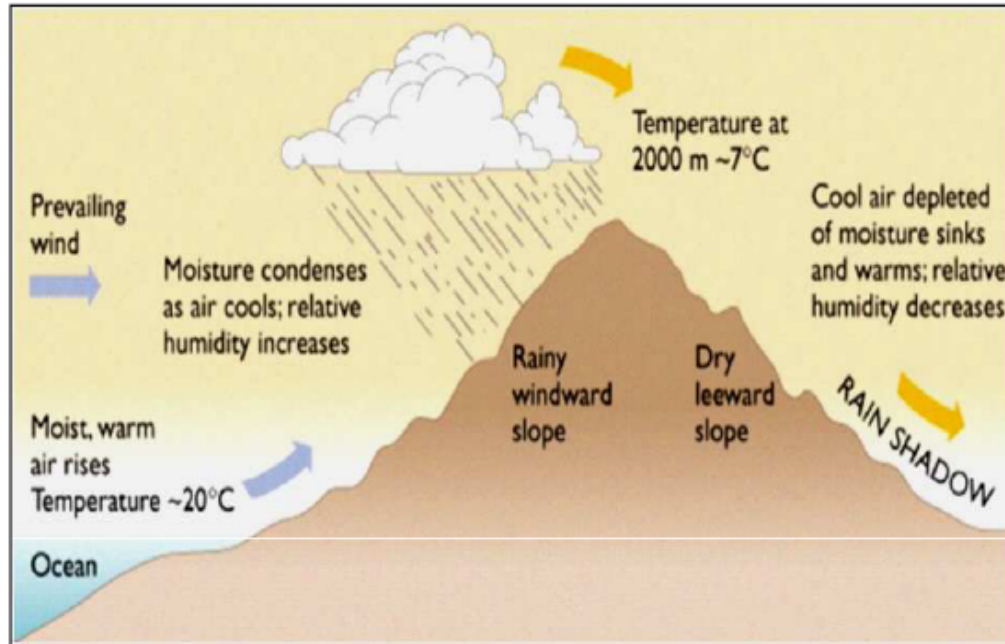


1. Participation à la définition des besoins
2. **Application à la prévision des crues éclair au travers du Service de Prévision Grand-Delta**

Les travaux de thèse de Vincent Thierion (soutenance prévue juillet 2010)

3. Les crues « éclair » - Le phénomène

1/2



- Effet orographique
- Pluies intenses localisées
- Réponse rapide des BV



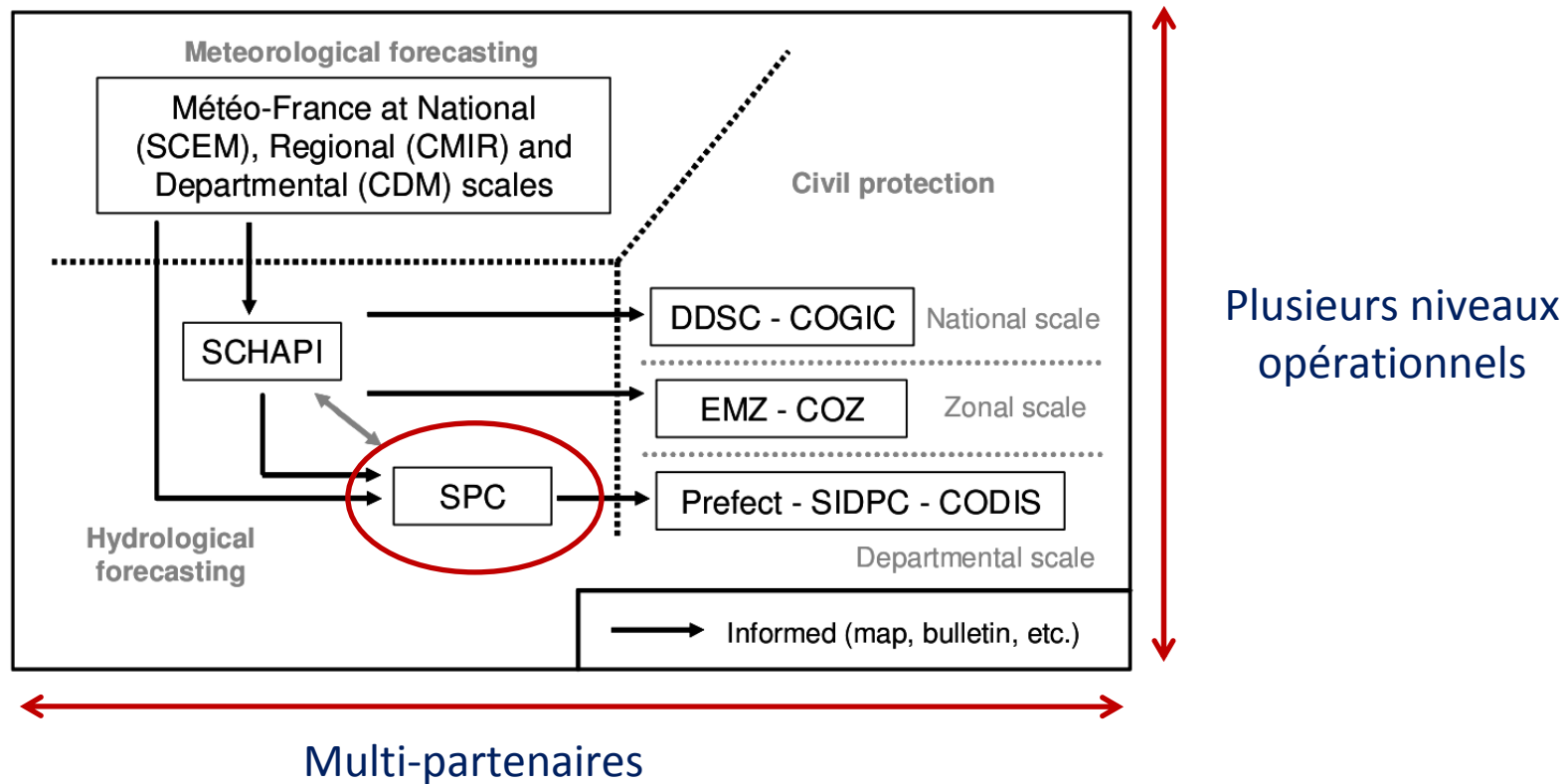
Montée rapide des eaux

La difficulté de prévision météorologique à court terme associée à la complexité du fonctionnement hydrologique de ces bassins versants rendent la prévision hydrologique complexe et **non encore opérationnelle**

3. Les crues « éclair » - La gestion de crise

2/2

Une étude de cas centrée sur le Service de Prédiction des crues



4. La plateforme G-ALHTAÏR – Méthodologie

1/7

1) *Développement d'une plateforme de modélisation hydrologique*

- *Fidèle au fonctionnement existant du système d'information du SPC-GD*
- *Utilisant la puissance de calcul et de stockage de la technologie grille*
- *Standardisée et portable pour l'intégration de nouvelles fonctionnalités (modèles, ...)*
- *Orientée aide à la décision au travers du WebMapping et des services Web*

2) *Développement technologique*

1. *Modélisation des débits et stockage des conditions hydrologiques sur le système local*
2. *Définition de prévisions pluviométriques sur hypothèse basées sur la prévision originale*
3. *Récupération des conditions hydrologiques depuis les noeuds de calcul de la grille*
4. *Modélisation des différents scénarios hydrologiques en simultanée*
5. *Récupération des hydrogrammes modélisés sur le système local*

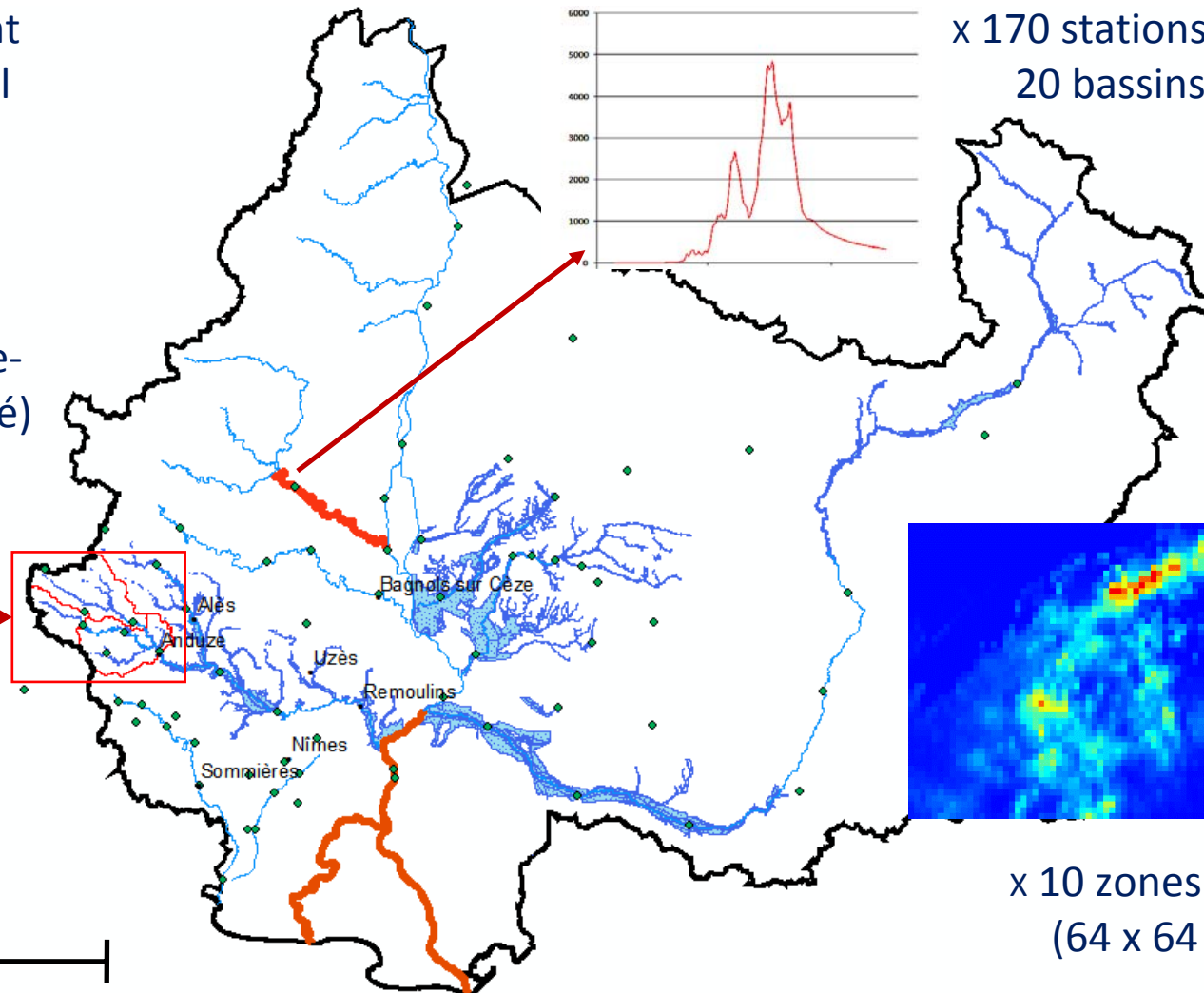
4. La plateforme G-ALHTAÏR – SPC Grand Delta

2/7

Bassin versant
expérimental
modélisé en
temps-réel

ALHTAÏR

(modèle Pluie-
Débit distribué)

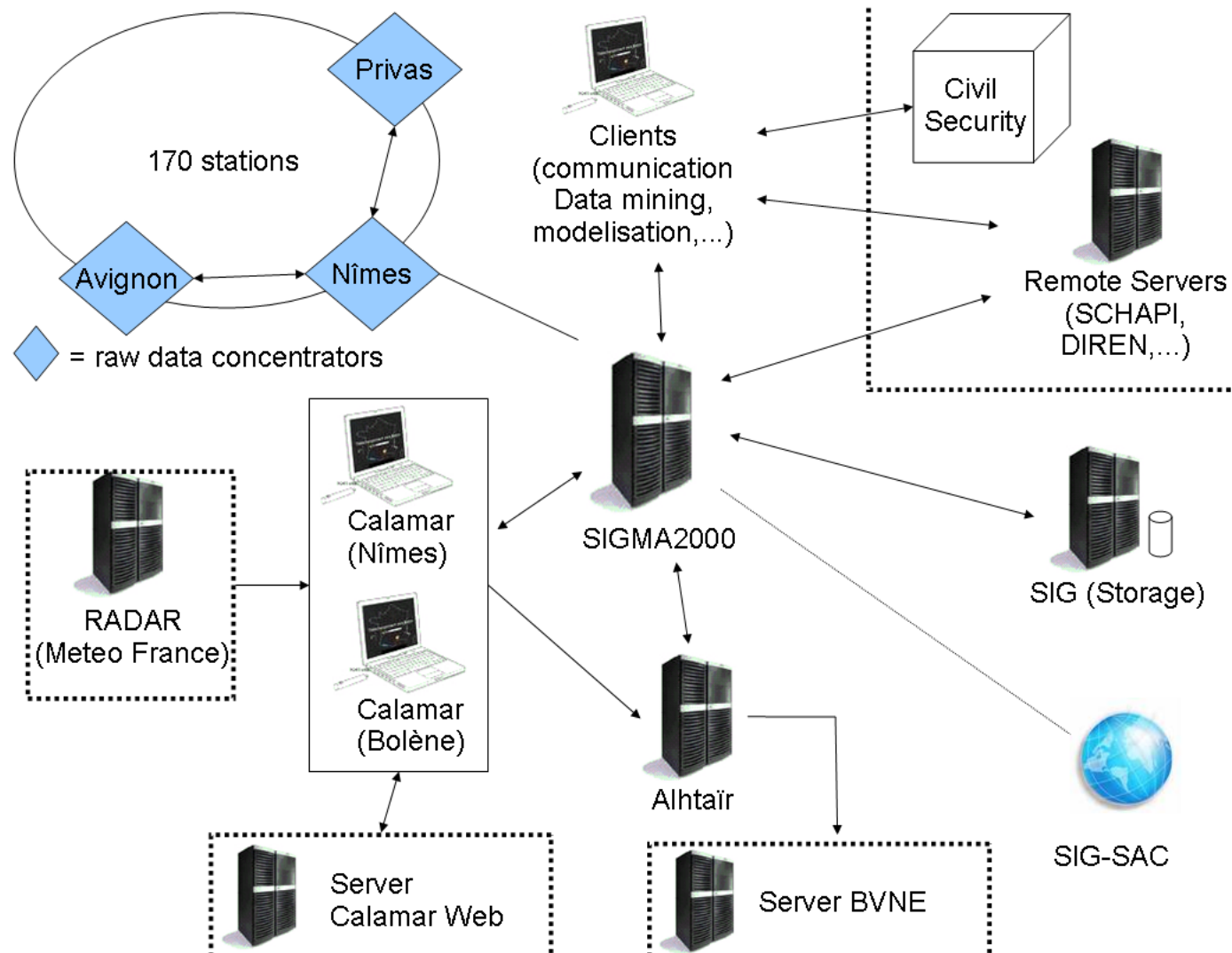


x 170 stations et
20 bassins versants

x 10 zones radar
(64 x 64 km)

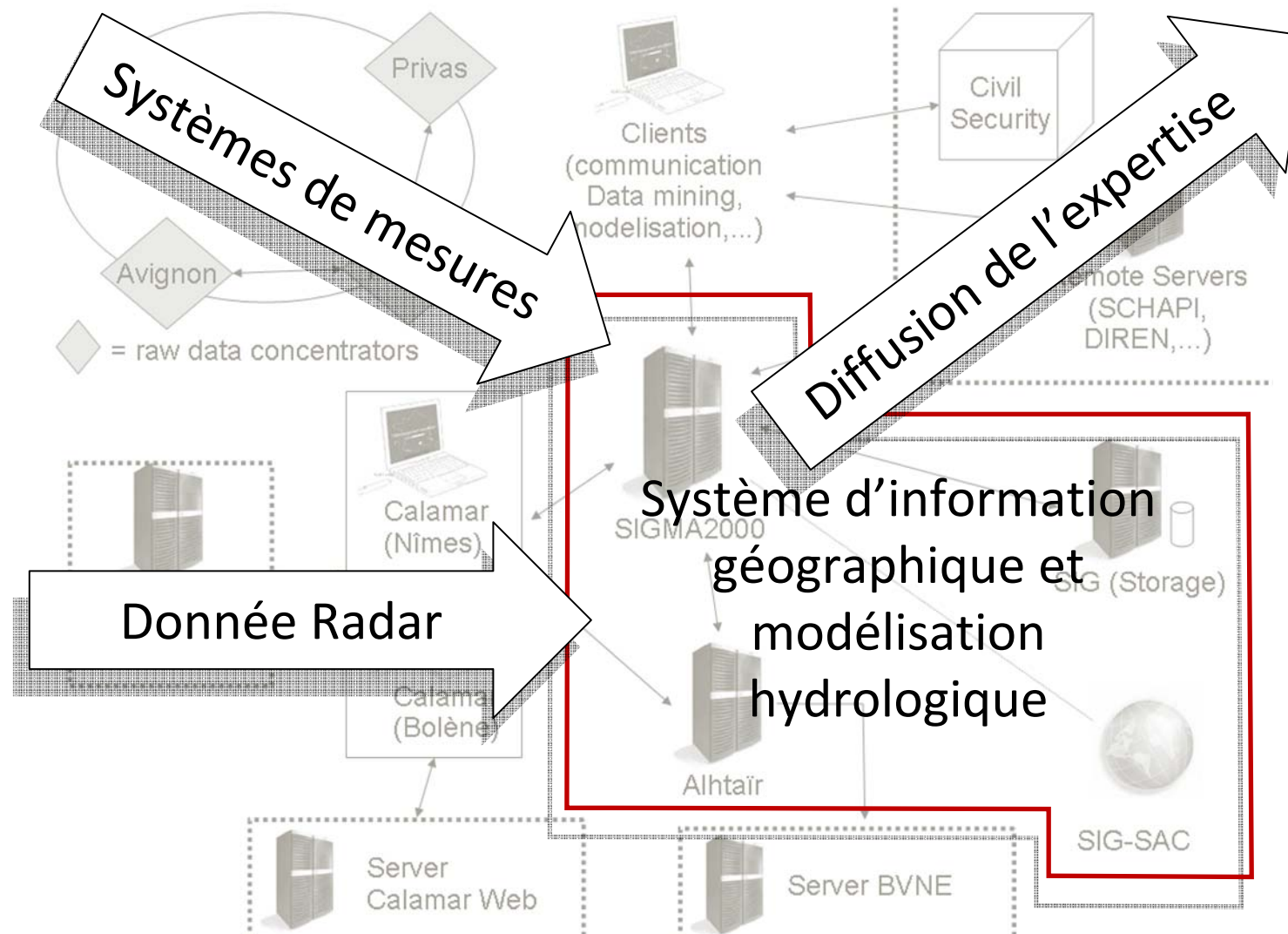
4. La plateforme G-ALHTAÏR – SPC Grand Delta

3/7



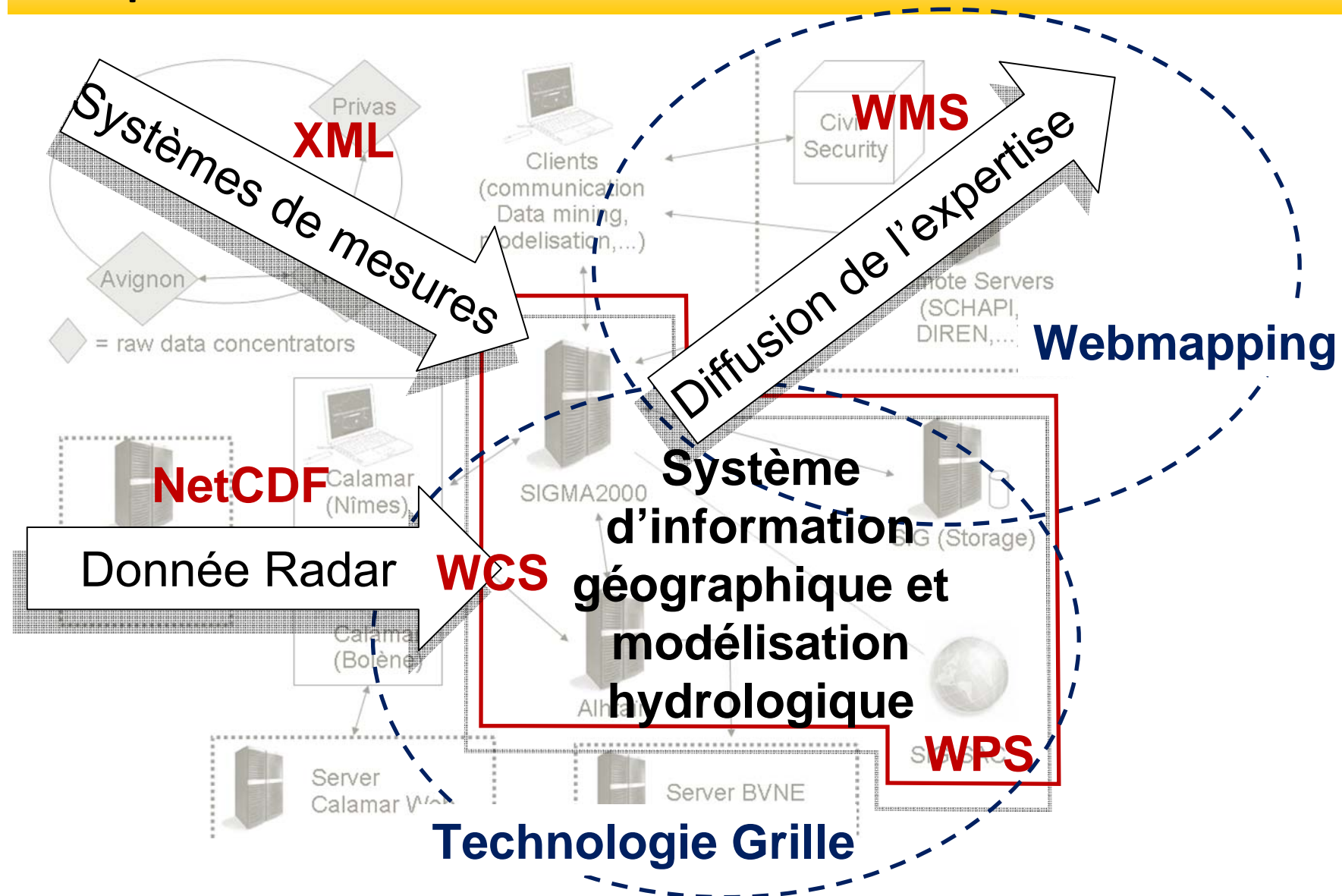
4. La plateforme G-ALHTAÏR

4/7



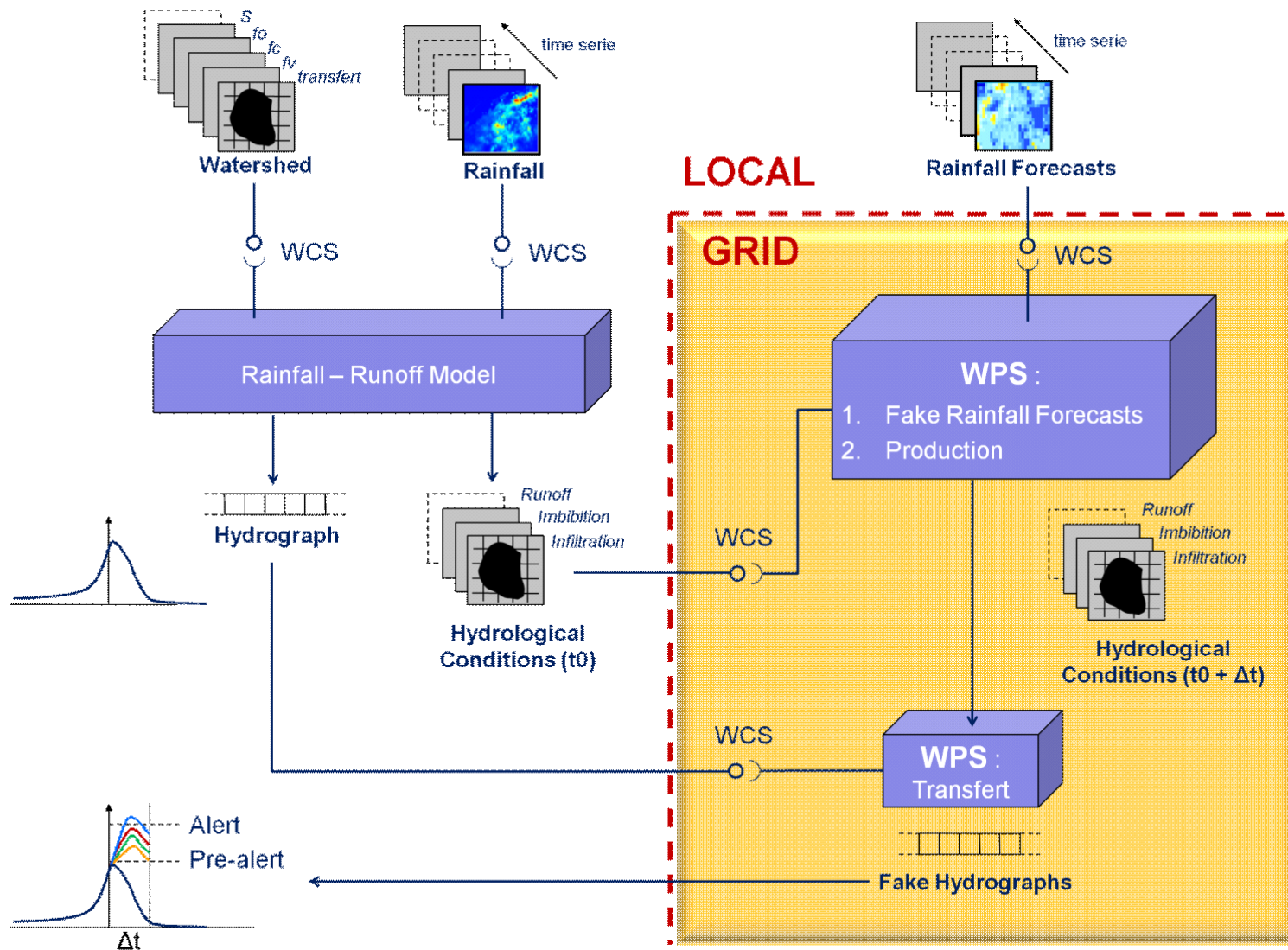
4. La plateforme G-ALHTAÏR

5/7



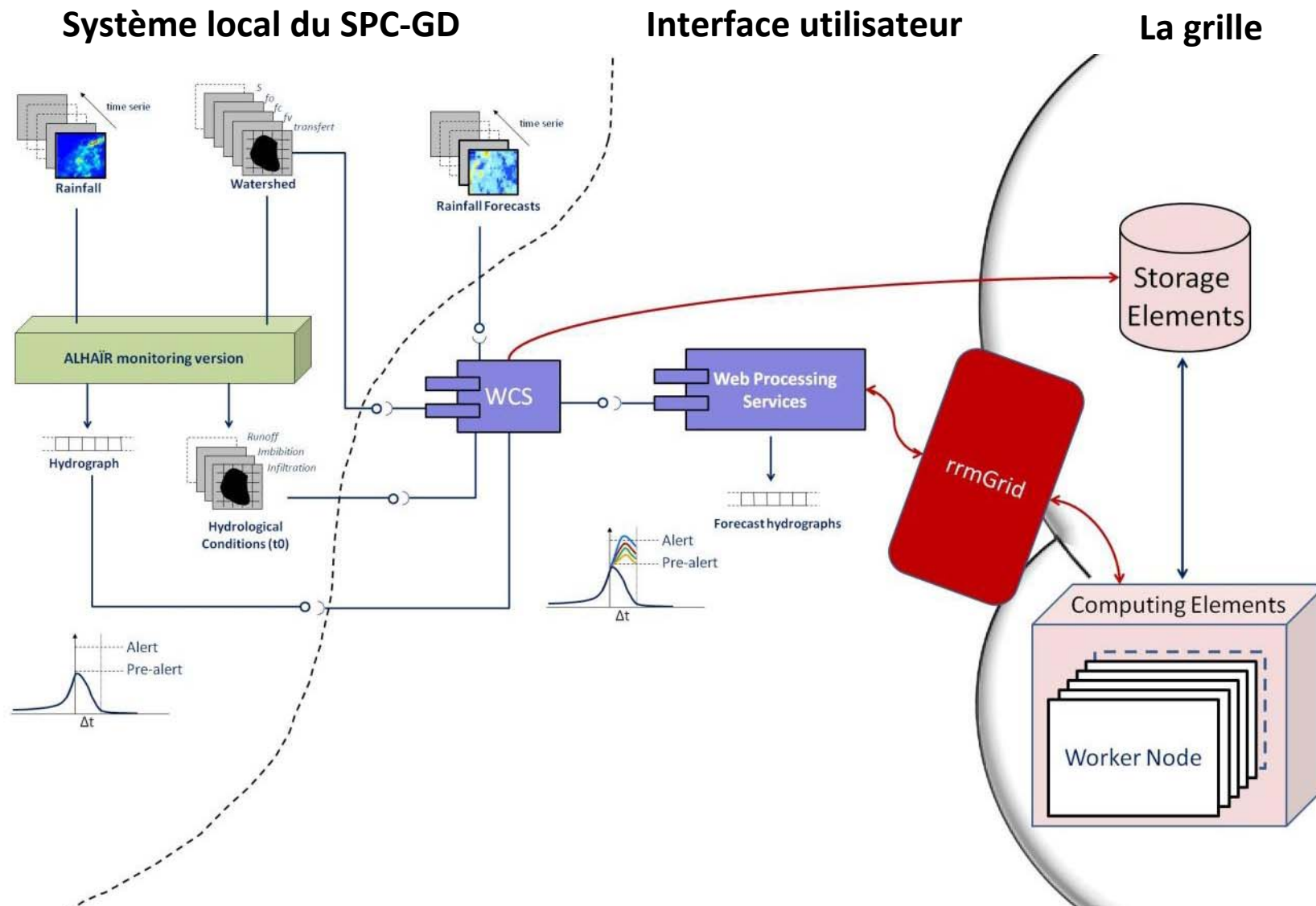
4. La plateforme G-ALHTAÏR

6/7



4. La plateforme G-ALHTAÏR - RRMGRID

7/7




5. Résultats

1/4

G-ALHTAIR

Name	Nb Simu	Run-off (m3/s)
Braune	no	150
Anduze	21	345
Mialet	no	200
Ners	no	50
Saumane	no	50
Vidourle	no	50

Fake forecasting




Gard Ceze aval

0-1h : Variation %
 0-3h : Variation %
 0-6h : Variation %

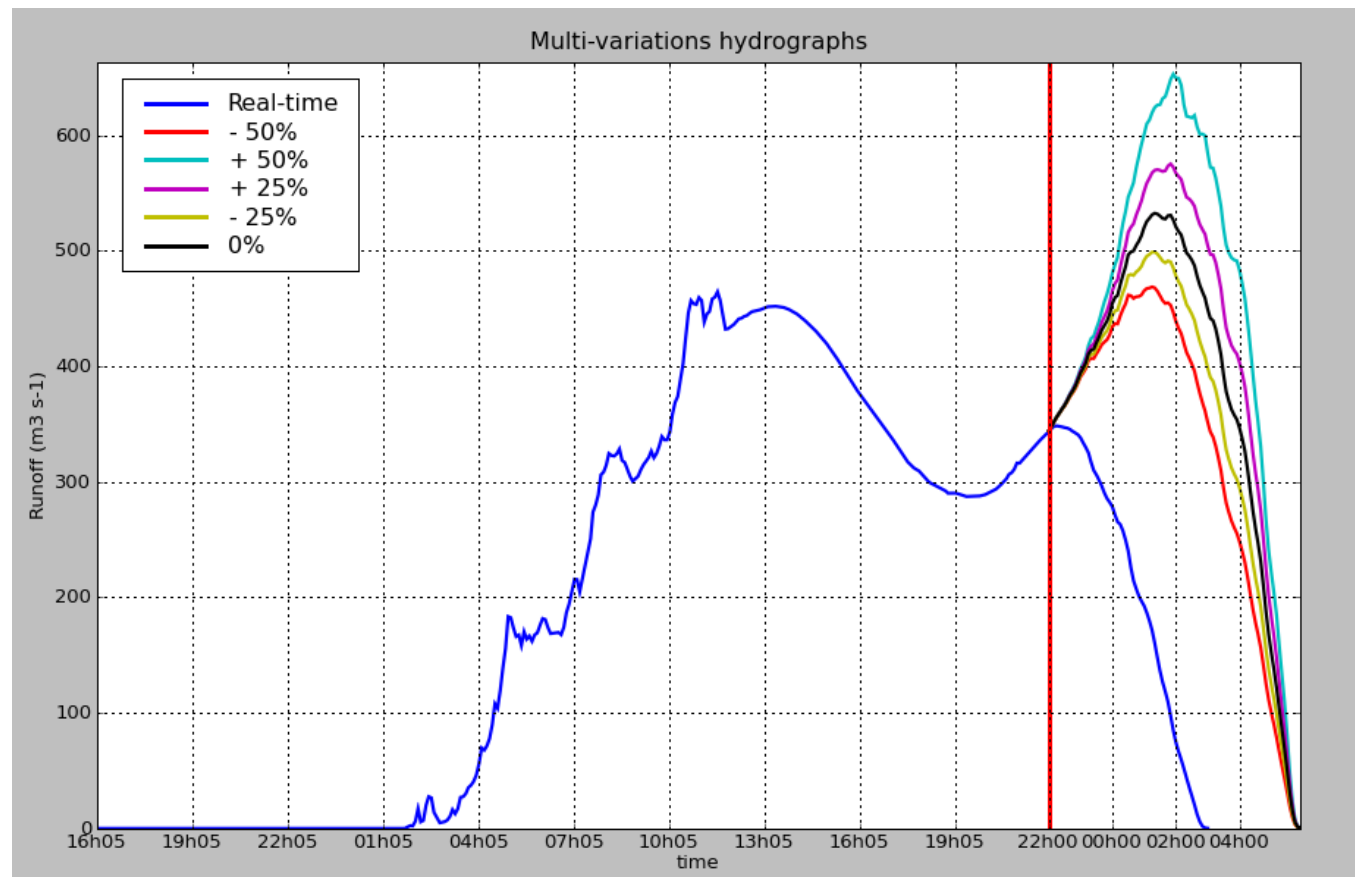
#ID	Type	Status	Expected end
1	CAL:0-3h : -50%	Submitted	15 mm
2	CAL:0-3h : -45%	Submitted	15 mm
3	CAL:0-3h : -40%	Submitted	15 mm
4	CAL:0-3h : -35%	Submitted	15 mm
5	CAL:0-3h : -30%	Submitted	15 mm
6	CAL:0-3h : -25%	Submitted	15 mm
7	CAL:0-3h : -20%	Submitted	15 mm
8	CAL:0-3h : -15%	Submitted	15 mm
9	CAL:0-3h : -10%	Submitted	15 mm
10	CAL:0-3h : -5%	Submitted	15 mm
11	CAL:0-3h : 0%	Submitted	15 mm
12	CAL:0-3h : 5%	Submitted	15 mm

real-time hydrograph



5. Résultats

2/4



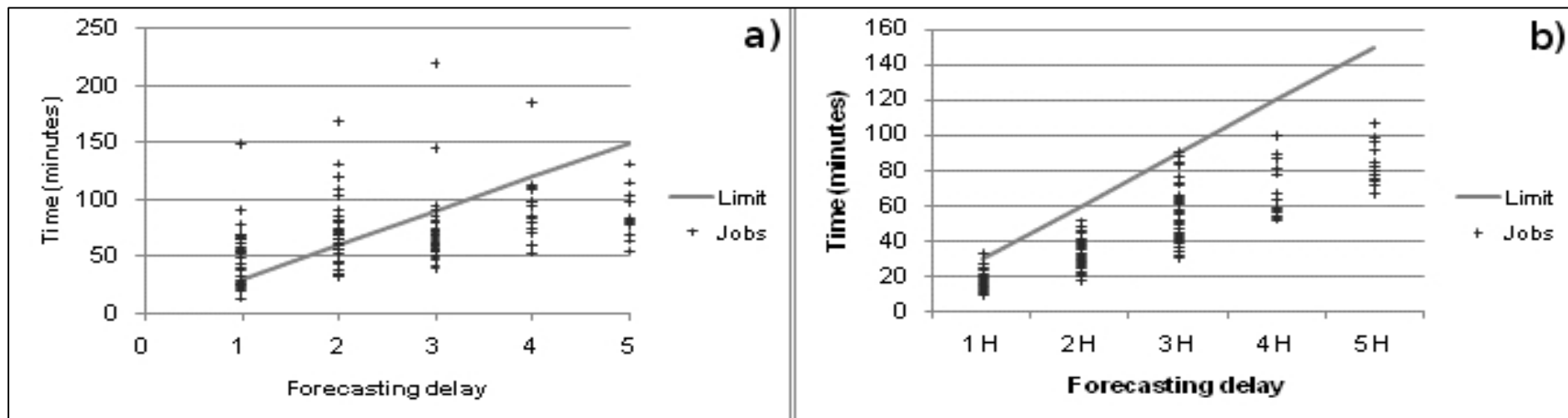
Ex: Variations de 50% avec un horizon de prévision de 3h :

- Local \approx 200 minutes
- Grille \approx 15 minutes

5. Résultats

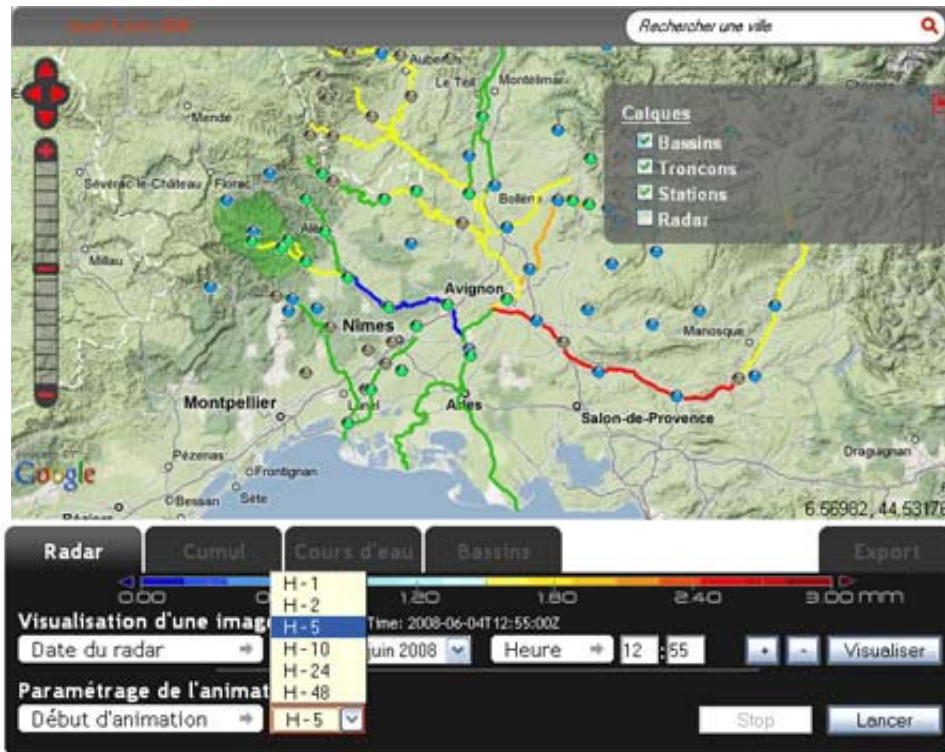
3/4

Test sur 105 jobs envoyés simultanément sans (a) et avec RRMGRID



5. Résultats – Une Plateforme Web Mapping

4/4



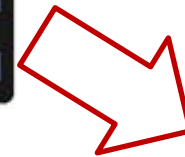
Opérations de requête et d'analyse spatiale

- recherche de stations, de cours d'eau,...
- cumul pluviométriques paramétrables
- animations radar paramétrables

Intégration globale des données

- cours d'eau
- stations de mesures (pluvio. et limni.)
- bassins versants
- données radar
- modélisations hydrologiques

- ⇒ suivi pluviométrique et hydrologique
- ⇒ débits prévus / débits observés
- ⇒ automatisation des seuils d'alerte



Vers un outil
d'aide à la décision
permettant
la virtualisation
des traitements sur la grille
et l'intégration des
données hydro-météorologiques

6. Perspectives – G-ALHTAÏR

1/3

Aspect hydro-météorologiques

- ✓ Véracité de la prévision hydrologique produite en cours de validation
- ✓ Intégration de nouveaux modèles Pluie-débit (SCS,...)
- ✓ Fonctionnalités d'assimilation en temps-réel gourmandes en puissance de calcul
- ✓ Calage automatisé de modèles (temps différé)
- ✓ Génération de la pluie prévue (méthode d'analogie)
- ✓ Intégration de modèles hydraulique (pour la prévision ds hauteurs d'eau)

Aspect technologiques

- ✓ Vers une utilisation opérationnelle (des développements nécessaires en cours)
- ✓ Grille + Services Web + Interface Web = dimension opérationnelle cohérente
- ✓ Capacité temps-réel de la plateforme à expérimenter
- ✓ Parallélisation d'algorithmes à explorer
- ✓ Plateforme multi-institutionnelles de gestion de crise

6. Perspectives – Sur l'implication du LGEI dans la grille

2/3

- ✓ Augmenter notre utilisation de la grille (simulation numérique,...)
- ✓ Participer et contribuer à la construction de la grille de production au niveau national et régional
- ✓ Faire le lien entre la grille et les opérationnels
- ✓ Poursuivre les réflexions sur les potentialités de l'utilisation de la grille en gestion de crise

6. Perspectives – Des objectifs

3/3

A court terme (2010)

- ✓ La soutenance de la thèse de Vincent Thierion (Juillet 2010)
- ✓ Test de G-ALHTAÏR en condition opérationnelle (automne 2010)

A plus long terme

- ✓ Couplage modèle hydrologique et modèle hydraulique
- ✓ Assimilation de données en temps réel



Journée Grille de Calcul – Montpellier 26 mars 2010

Technologie grille et Sécurité Civile

G-ALHTAÏR :
Une application dédiée à la
prévision des crues éclair

Pierre-Alain Ayrat

Pierre-alain.ayral@mines-ales.fr

David Salze

David.salze@mines-ales.fr

Sophie Sauvagnargues-Lesage

sophie.sauvagnargues-lesage@ema.fr

Vincent Thierion

vincent.thierion@mines-ales.fr