



Approche intégrée pour la gestion des inondations: mesures, modèles et gestion

Patrick Matgen, Laurent Pfister, Renaud Hostache, Guy Schumann, Christine Fosty, Fabrizio Fenicia, Sonia Heitz, Laura Giustarini, Lucien Hoffmann

Contact: matgen@lippmann.lu

Gestion des ressources en eau

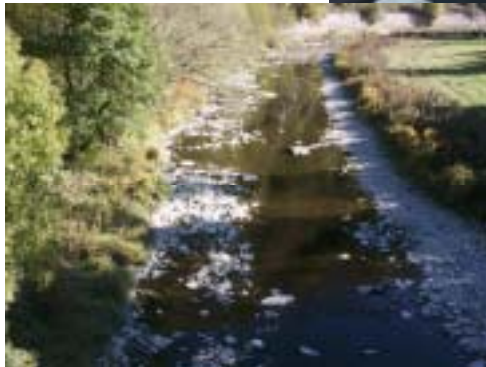
- Peut-il y avoir des inondations ici?
- Quelles en sont la fréquence et l'intensité?
- Est-ce raisonnable de construire ici?
- Doit-on et peut-on se protéger?
- Comment prédire les inondations ici?



→ **Nécessité d'une approche intégrée:
Observations & modèles**

Le département « Environnement and Agro-Biotechnologies » développe des solutions innovatrices pour toutes les phases de la gestion du risque:

- **ANTICIPATION**
- **CRISE**
- **POST CRISE**
- **PREVENTION**



Observations:

Mesures de terrain

Télédétection



<http://www.hydroclimato.lu>

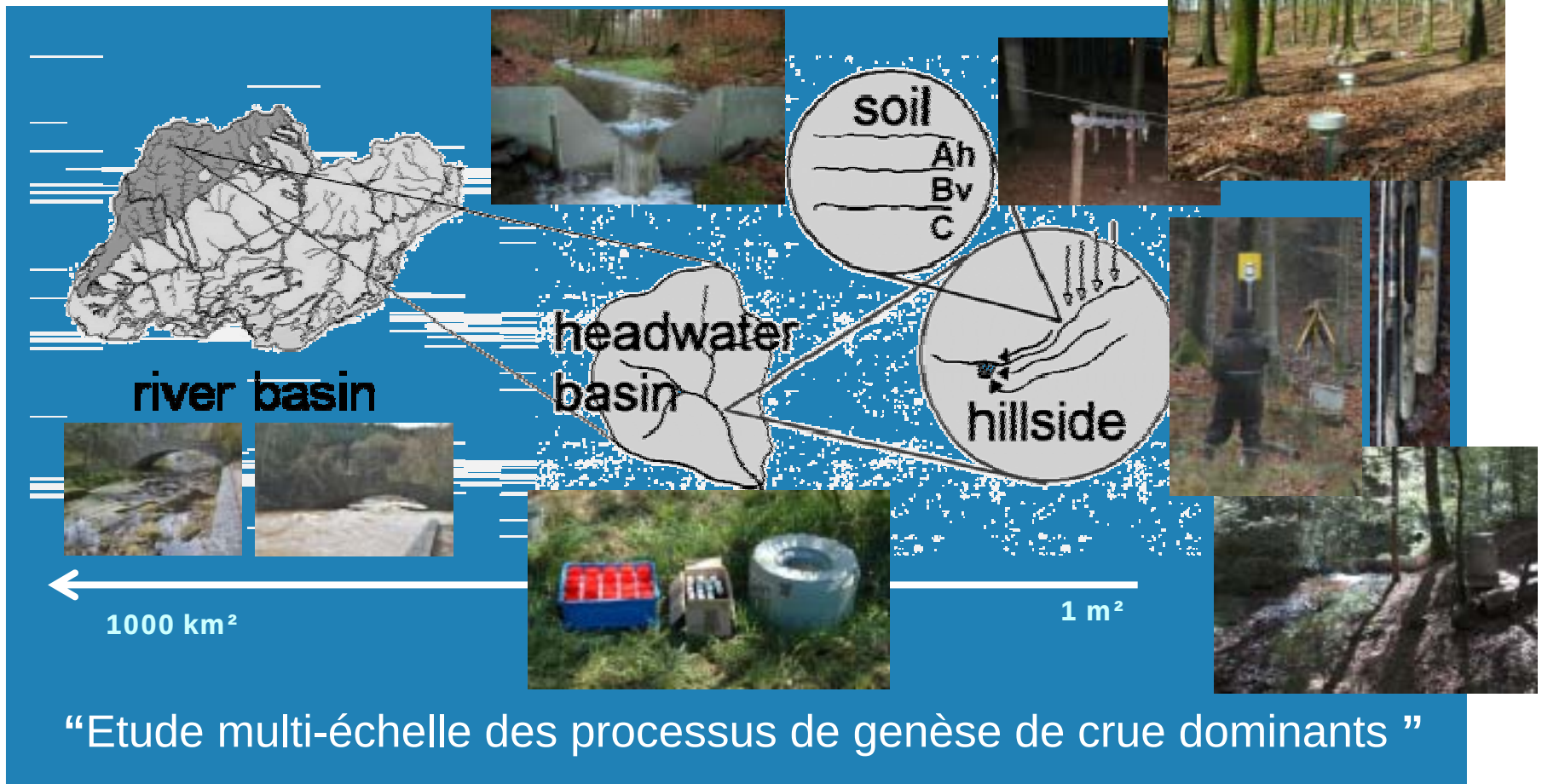


Observatoire hydro-climatologique:

Débits, humidité des sols,
température,
precipitations... etc.

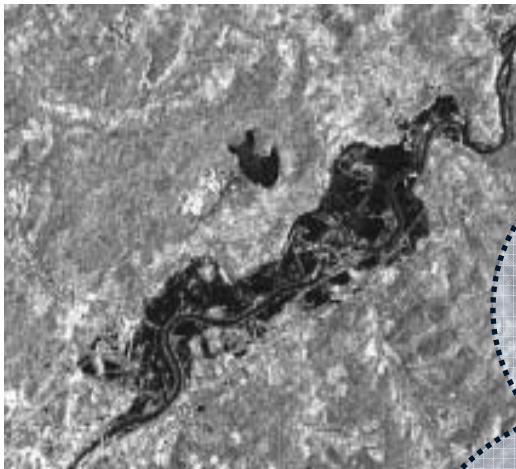


Bassin expérimental ATTERT



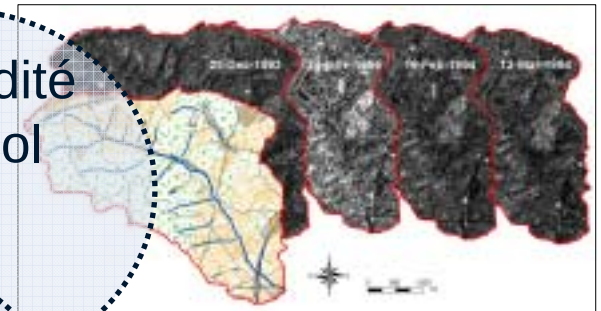
Observation de la Terre:

Suivi des variables environnementales les plus importantes

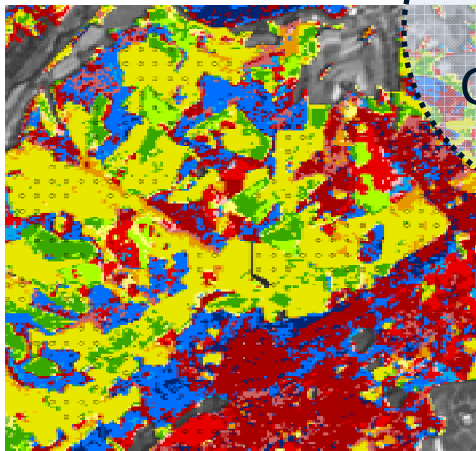


Inondations

Humidité
du sol



Environmental
monitoring via
remote sensing



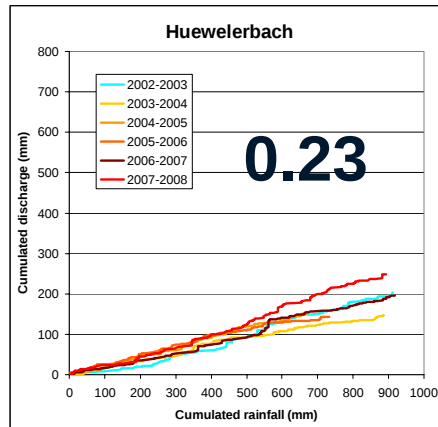
Occupation
des sols

Végétation

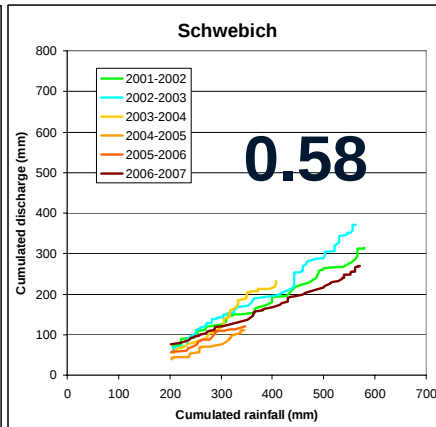


$$Q = H (S, R, \Delta t) * A$$

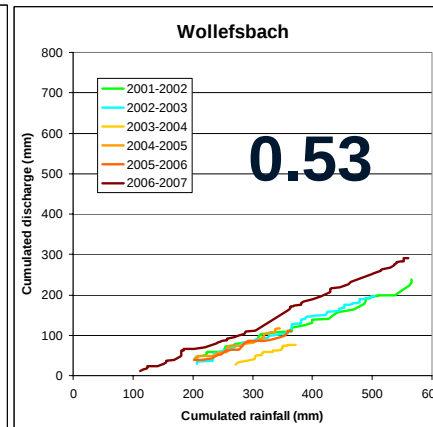
Courbes double cumul (pluie vs débits)



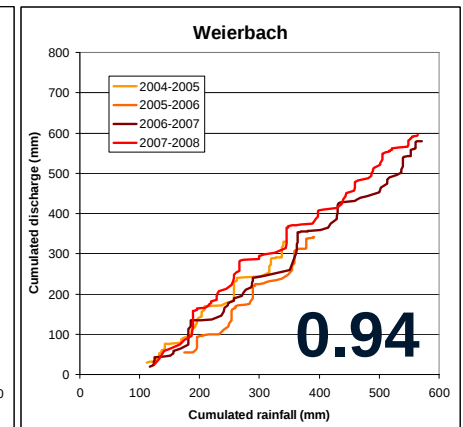
Grès
2.7 km²



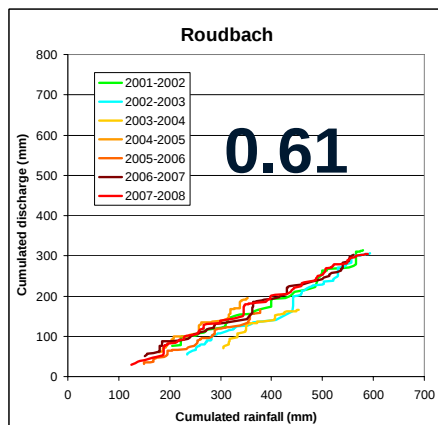
Grès & marnes
30.2 km²



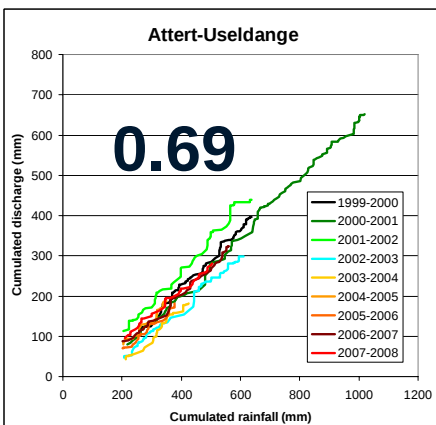
Marnes
4.5 km²



Schistes
0.45 km²



Schistes, grès & marnes
44 km²

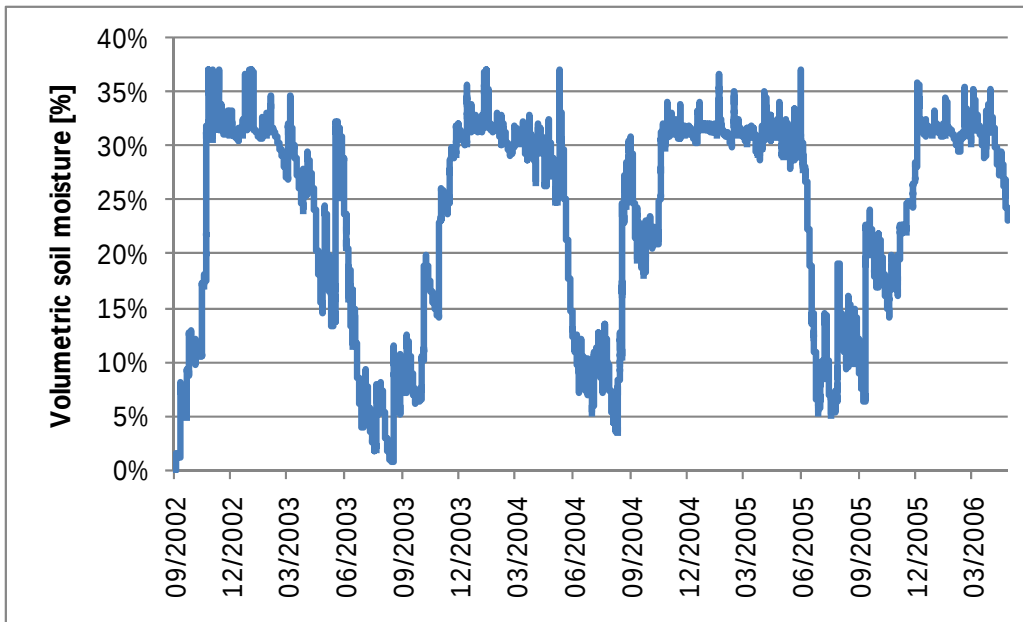


Grès, marnes & schistes
247 km²

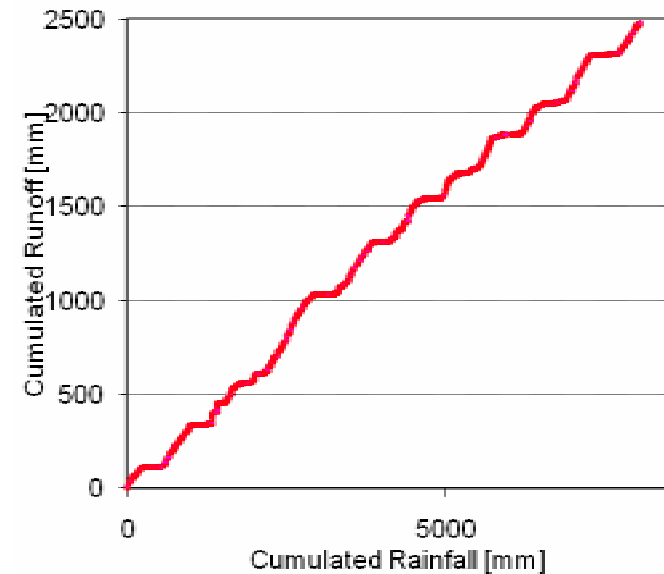


$H = f(\text{géologie, géomorphologie, occupation des sols...etc.})$

L'humidité des sols est un paramètre environnemental clé pour la prévision des écoulements

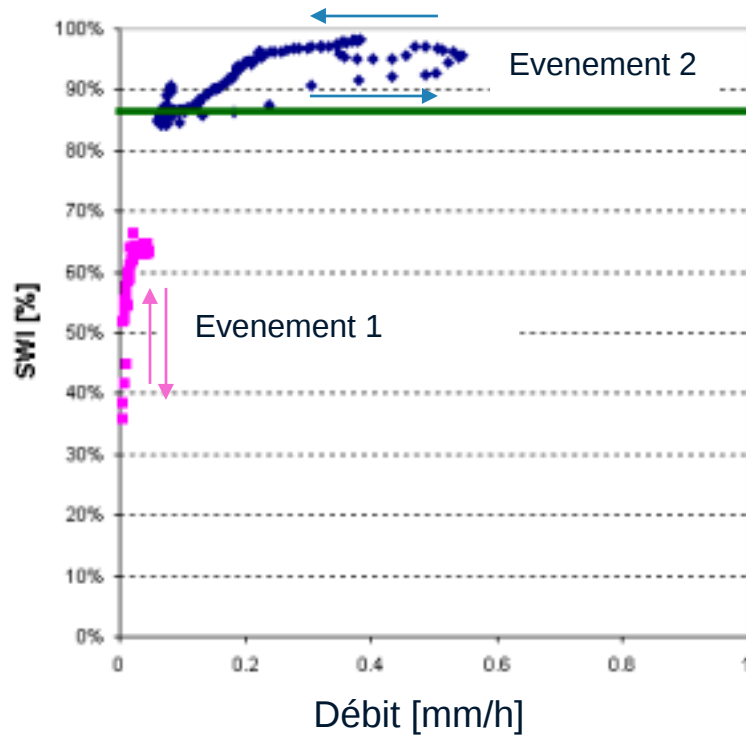
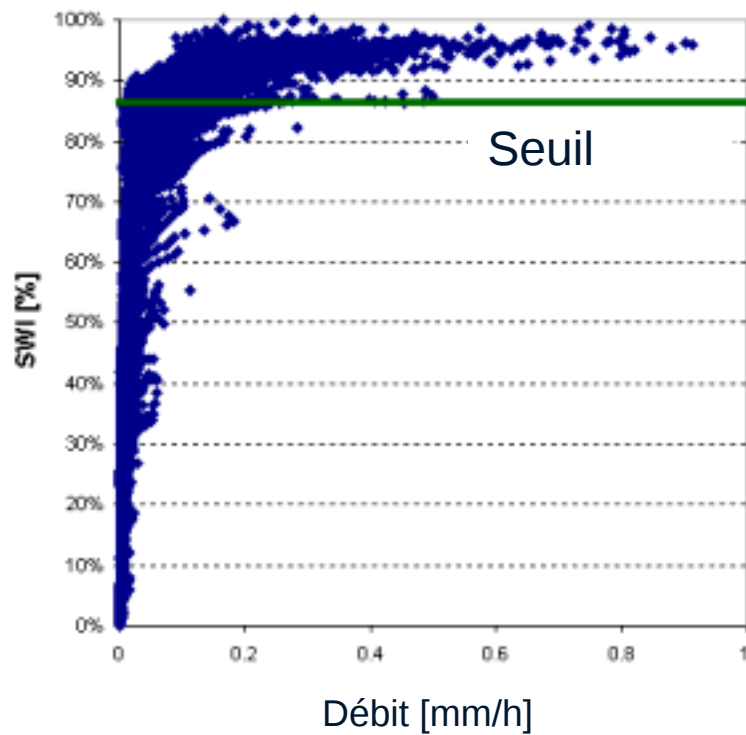


Série temporelle d'humidité des sols

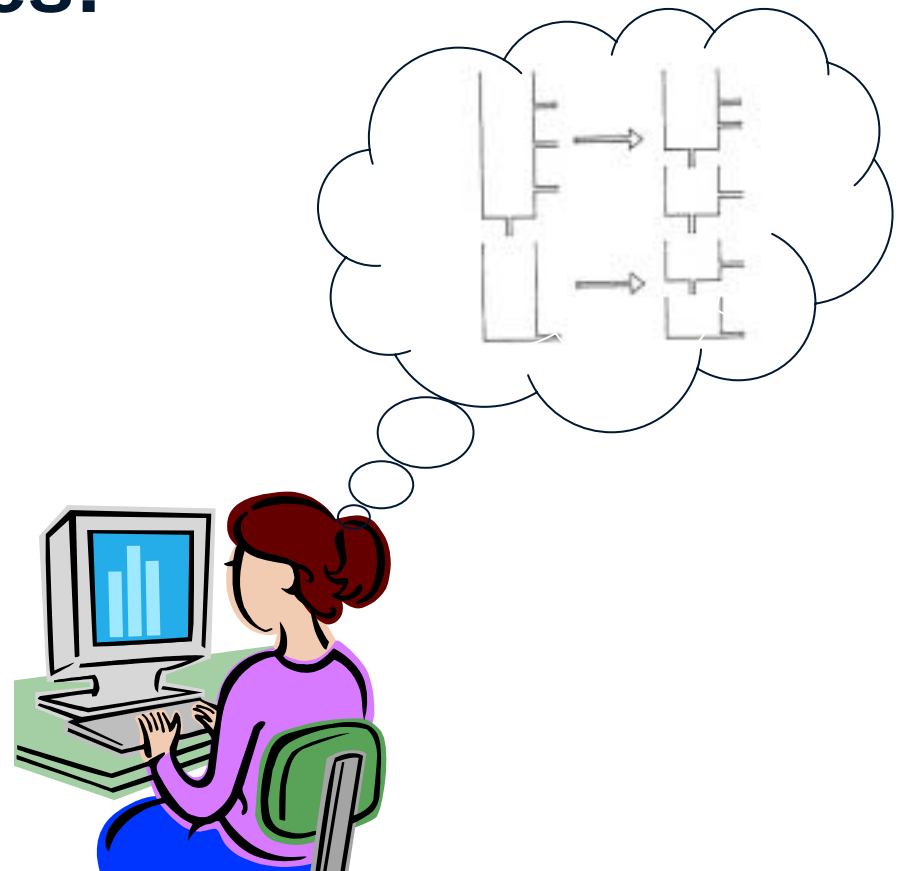
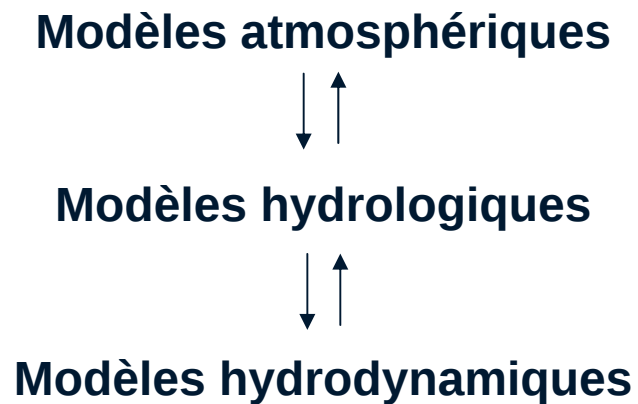


Variabilité saisonnière des coefficients d'écoulement

Le suivi de l'humidité des sols permet d'anticiper les situations critiques

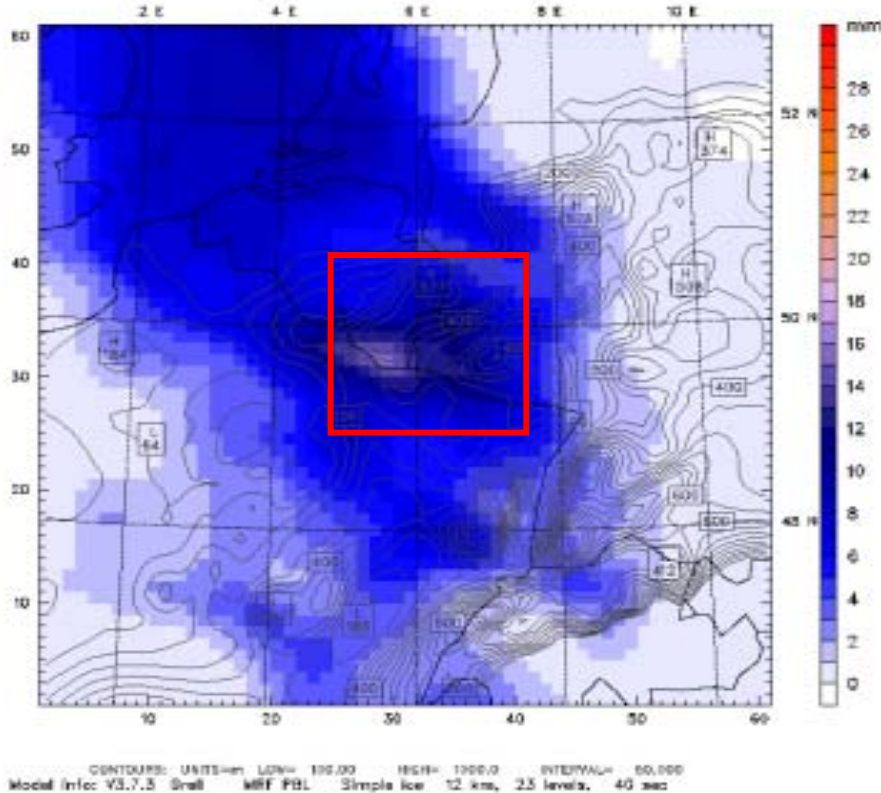


Séquence de modèles:

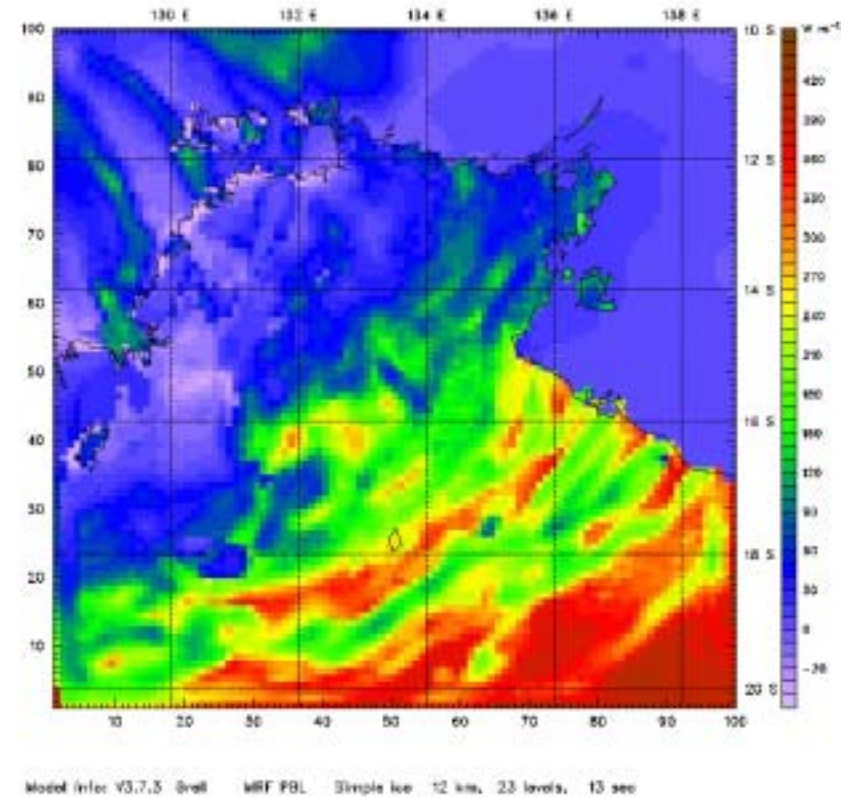


Modélisation atmosphérique

Dataset: 015 200212 RIP: rip std auto 20 Init: 0000 UTC Sun 01 Sep 02
 Feat: 2796.00 Valid: 1200 UTC Thu 26 Dec 02 (1300 LST Thu 26 Dec 02)
 Total precip. in past 6 h sm= 3
 Terrain height AMSL

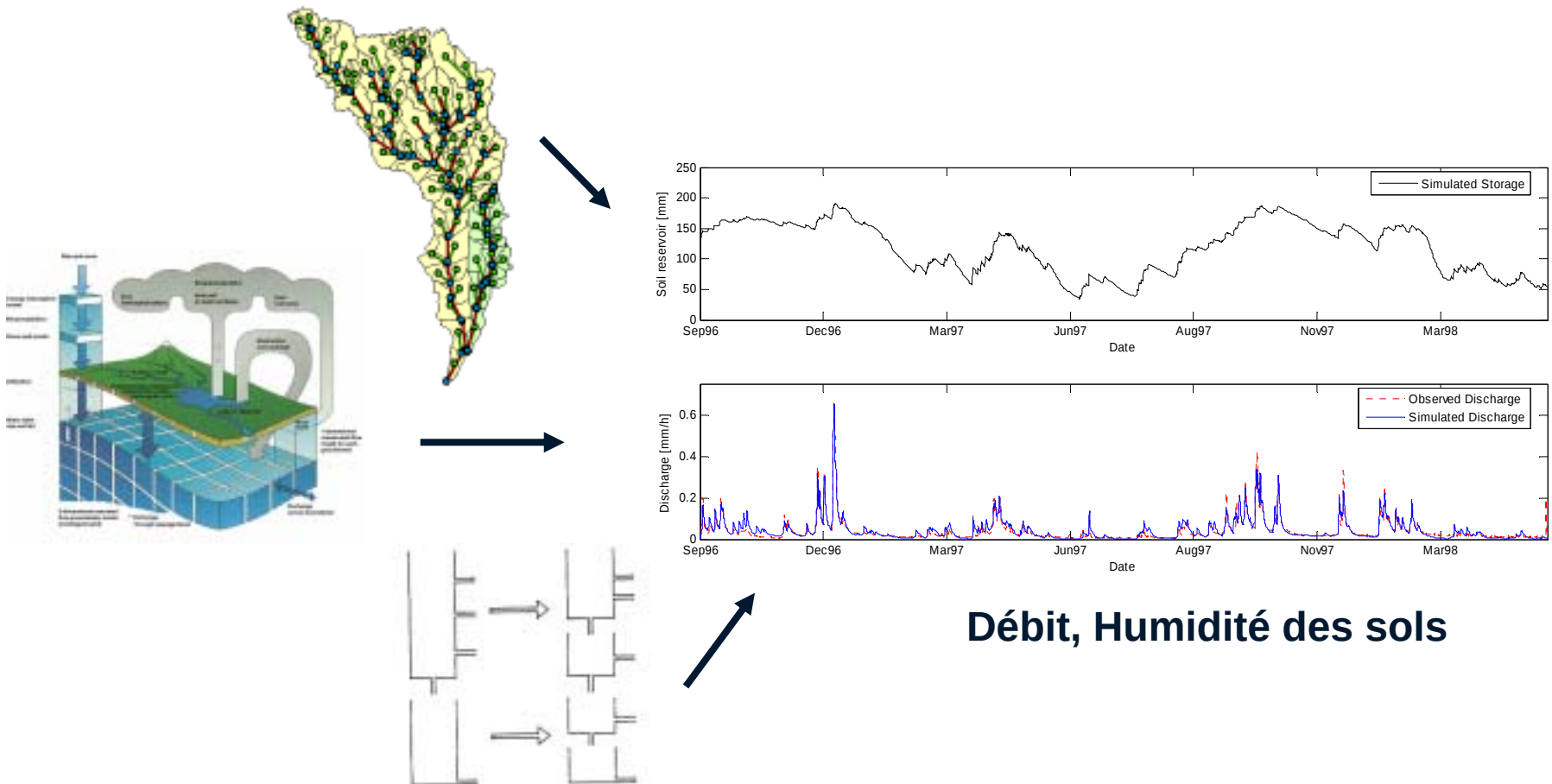


Dataset: 018 200001 RIP: rip std auto 09 Init: 0000 UTC Sat 01 Jan 00
 Feat: 456.00 Valid: 0000 UTC Thu 20 Jan 00 (0930 LST Thu 20 Jan 00)
 Surface sensible heat flux



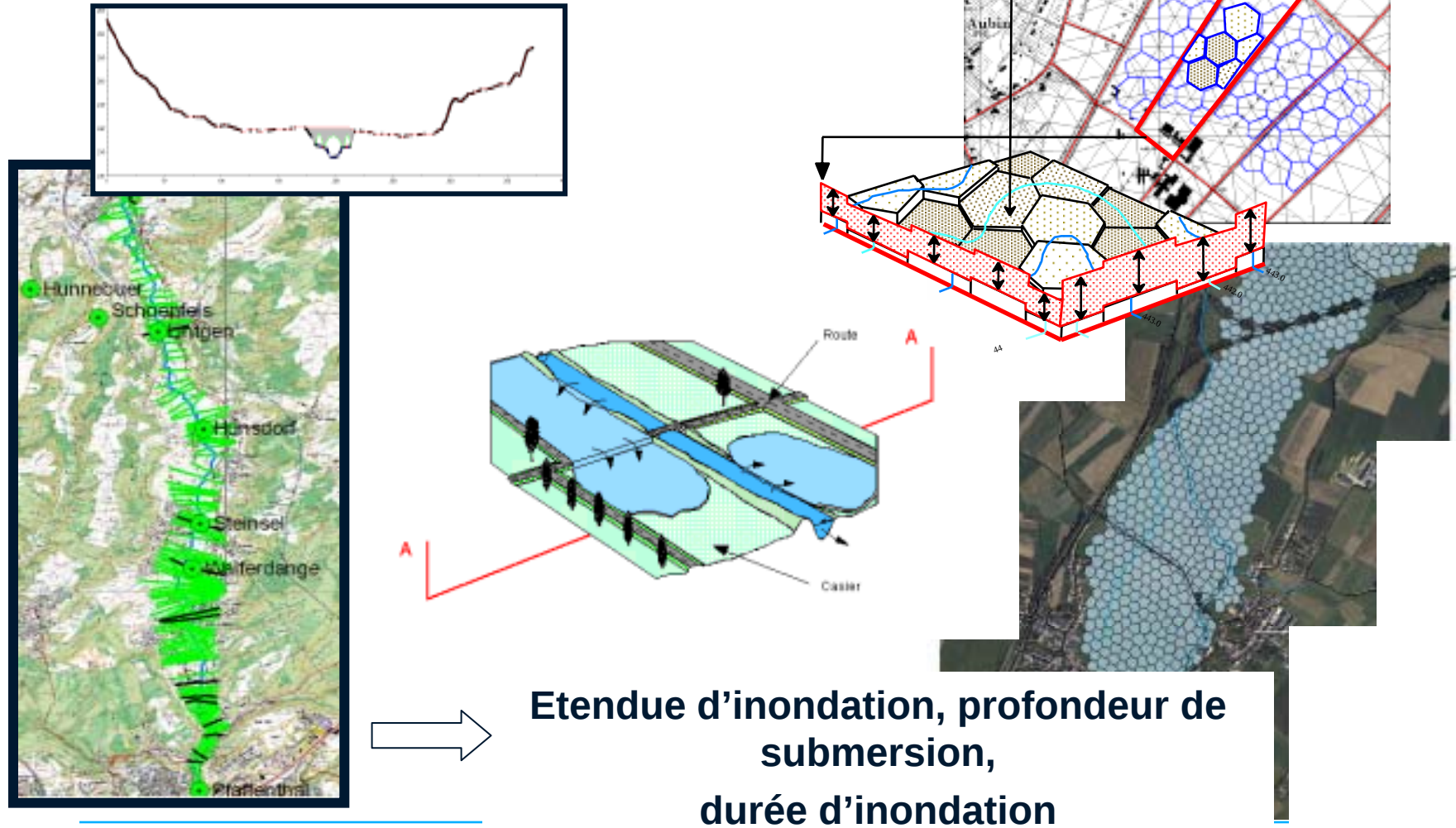

 Précipitation, Température

Modélisation hydrologique où comment prédire la répartition pluie-infiltration-écoulement

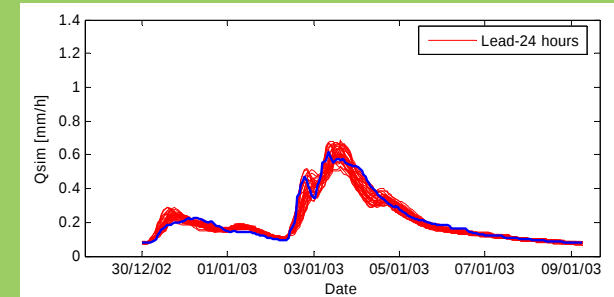
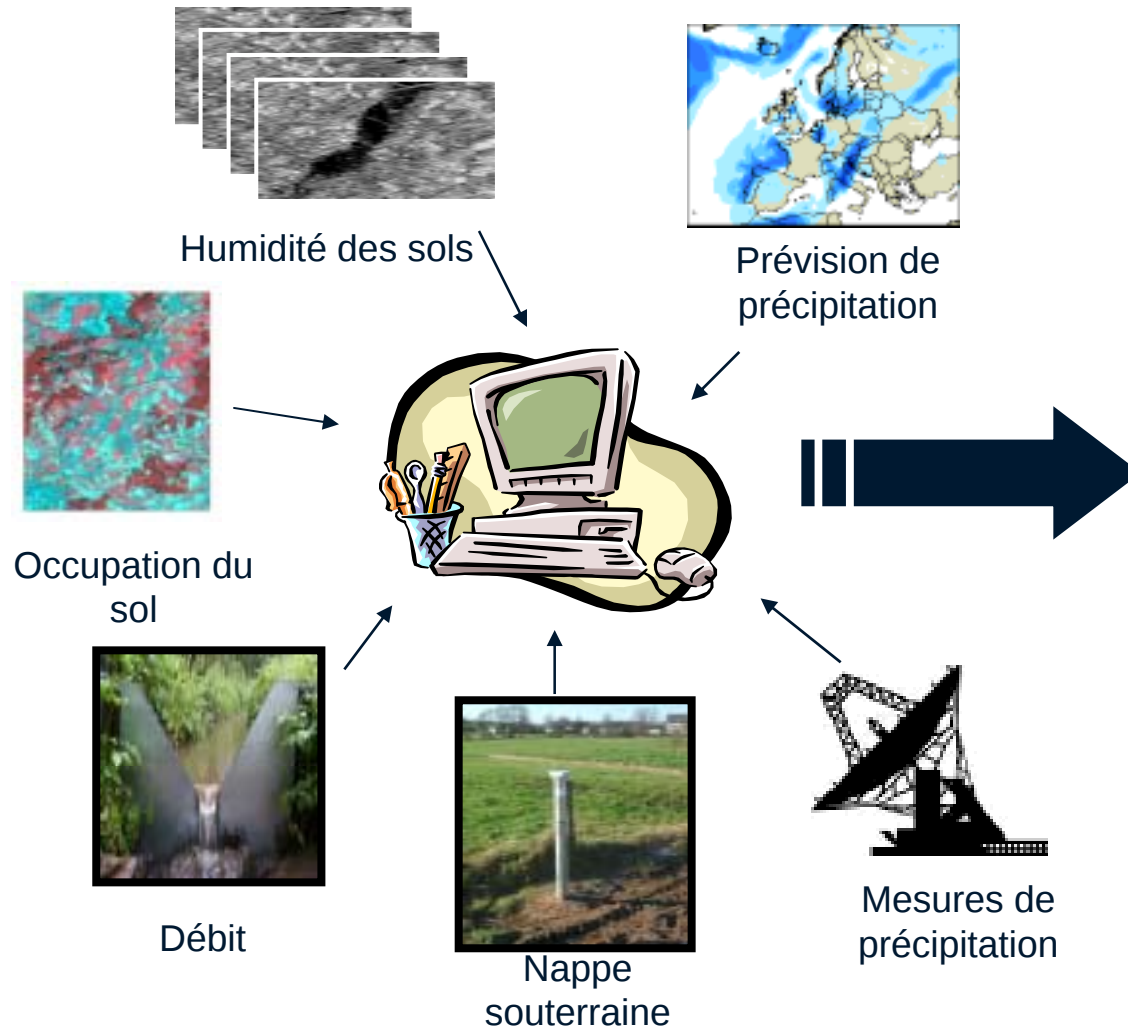


Débit, Humidité des sols

Modélisation hydraulique (1D / 2D)



Approche intégrée pour la gestion du risque

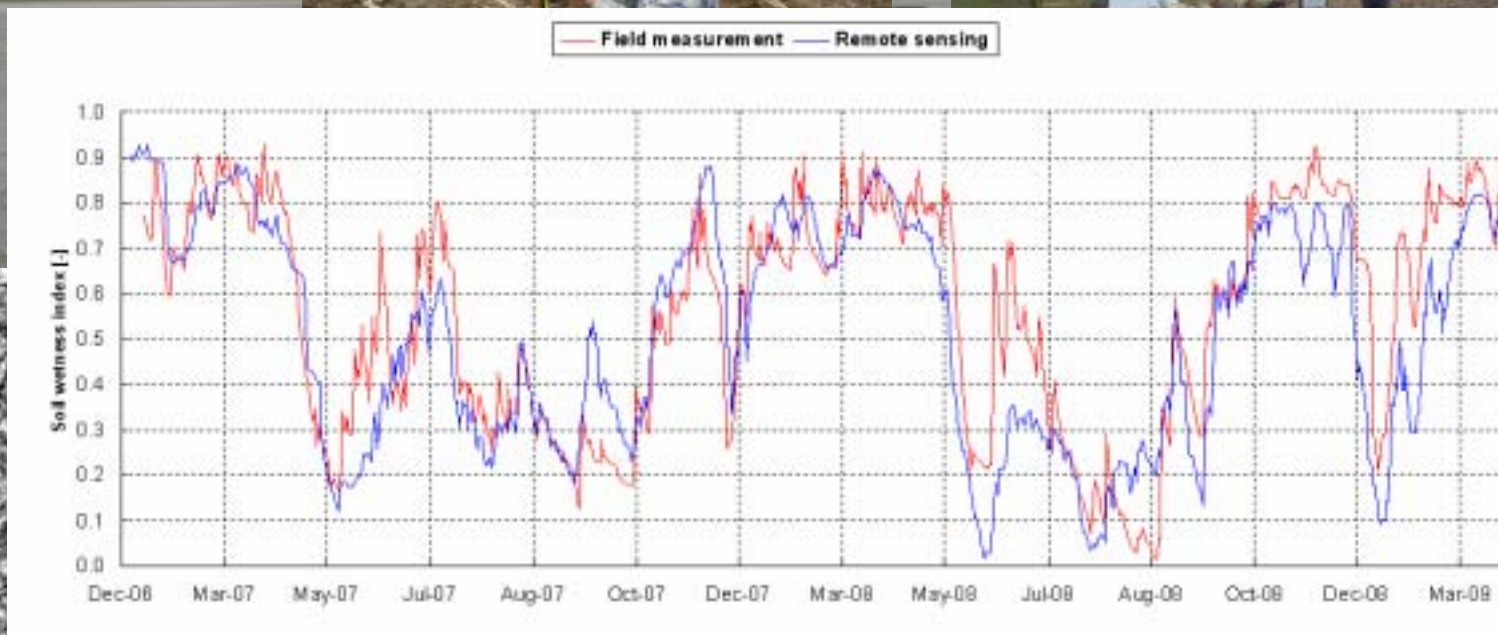


Prévision des débits,
étendues d'inondations et
dégâts



ANTICIPATION

ANTICIPATION: Suivi de l'humidité des sols par télédétection radar et mesures de terrain

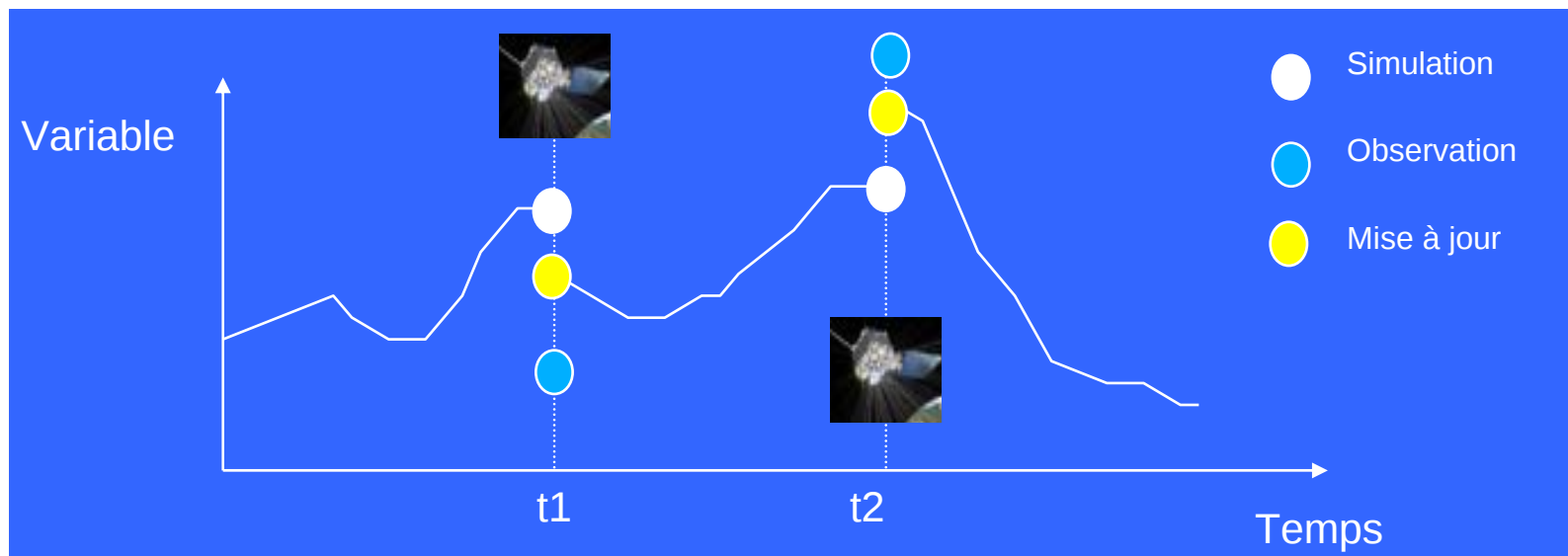


23/02/94

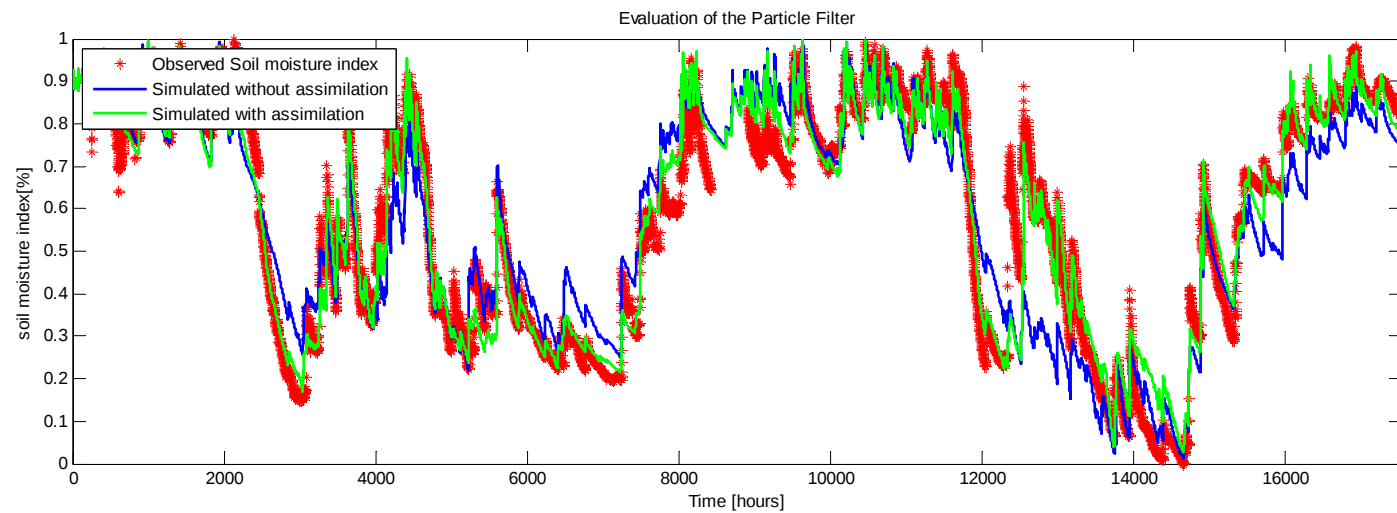
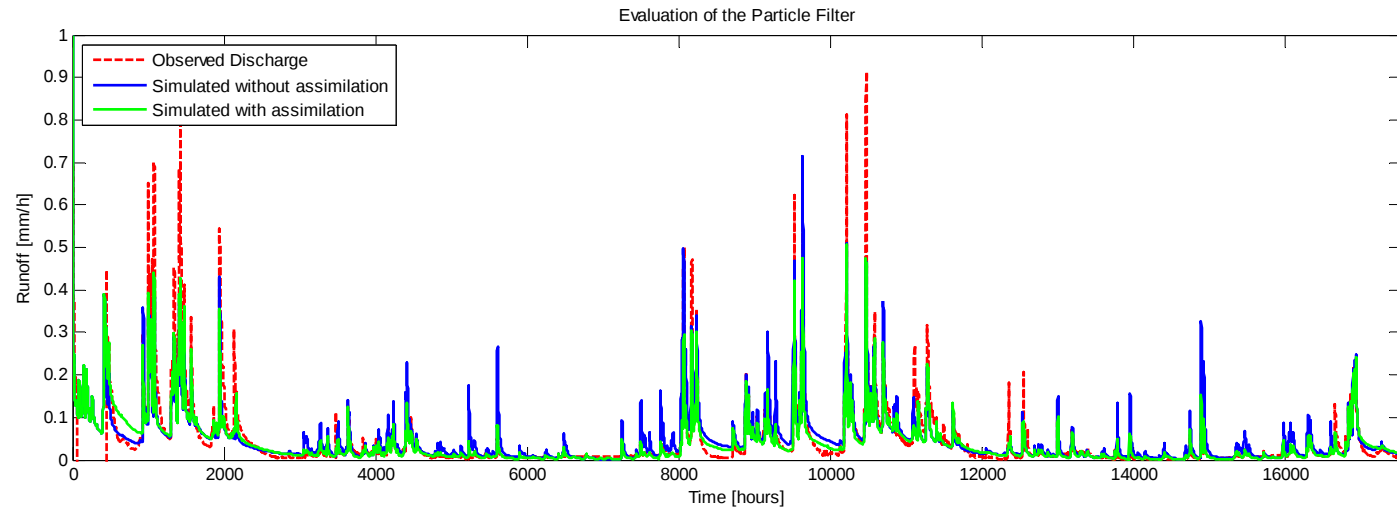
Assimilation séquentielle des observations dans les modèles de prévision

Objectif: mise à jour périodique des modèles de prévision

Méthodologie: correction des variables d'état simulées chaque fois qu'une nouvelle observation est disponible

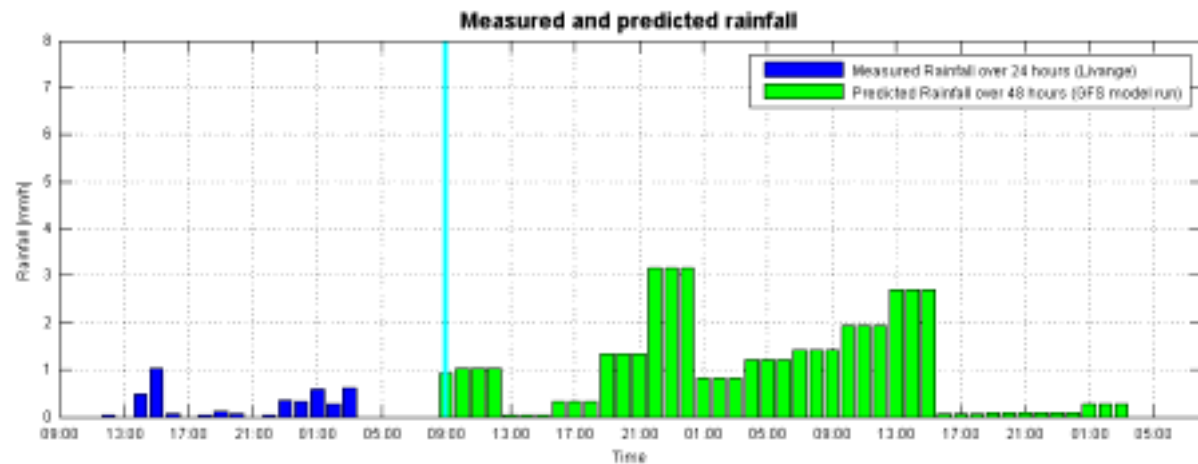
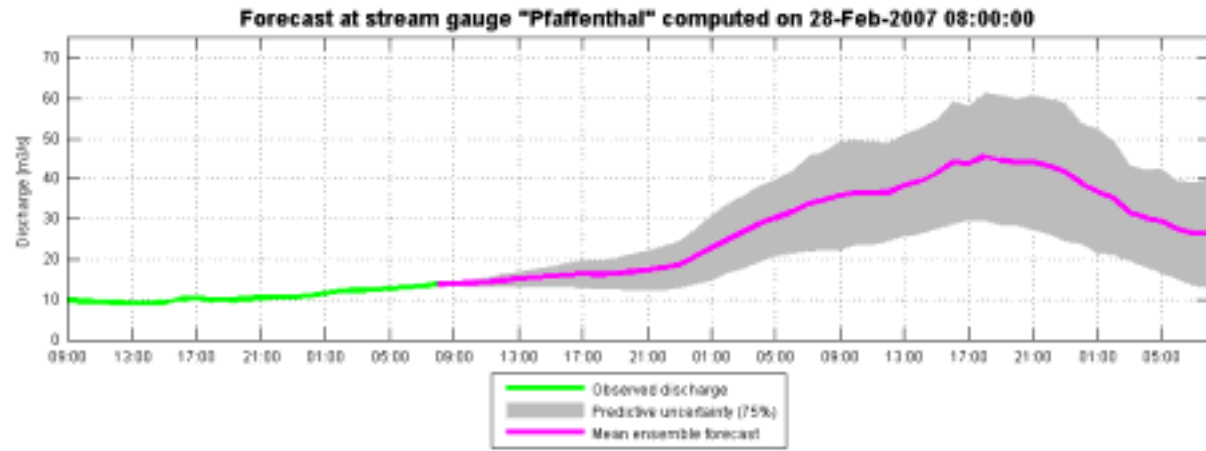


Mise à jour séquentielle des modèles hydrologiques





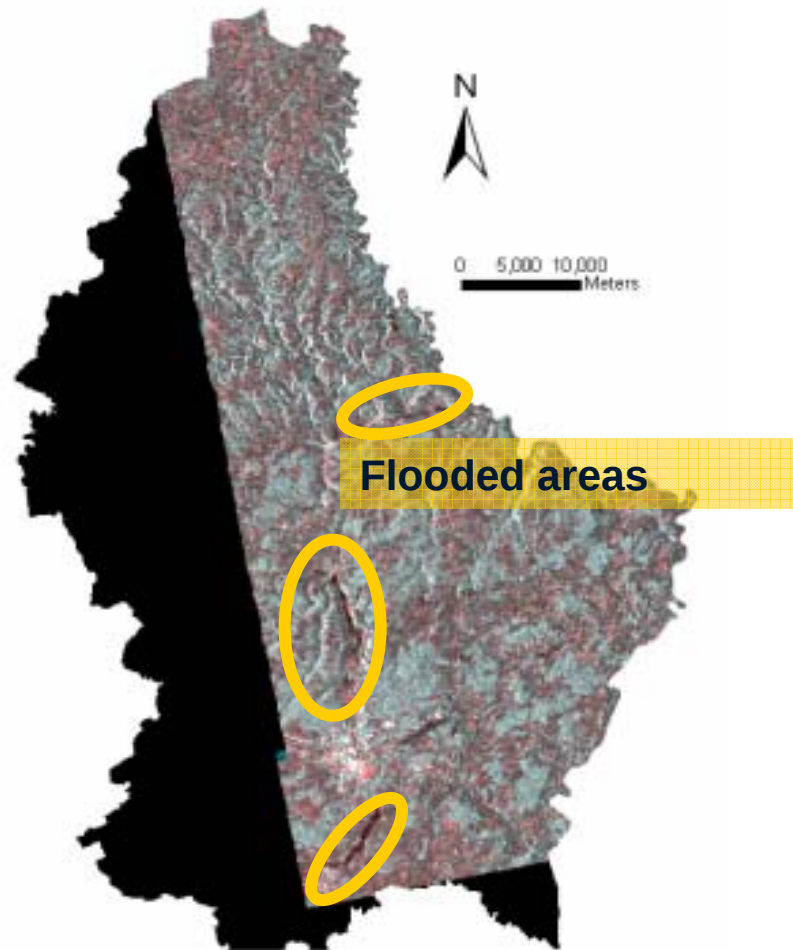
Prévision des précipitations et écoulements



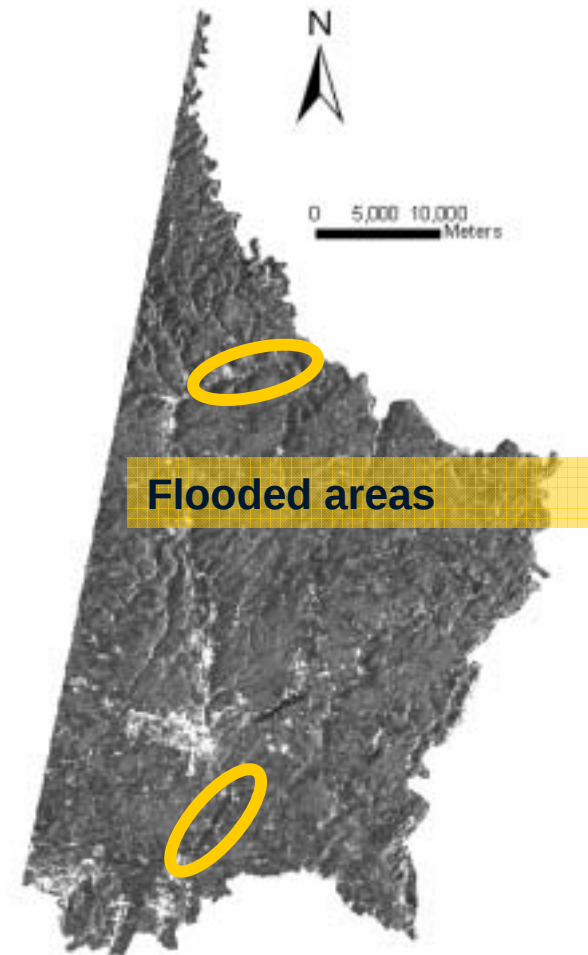
Gestion de CRISE et POST-CRISE

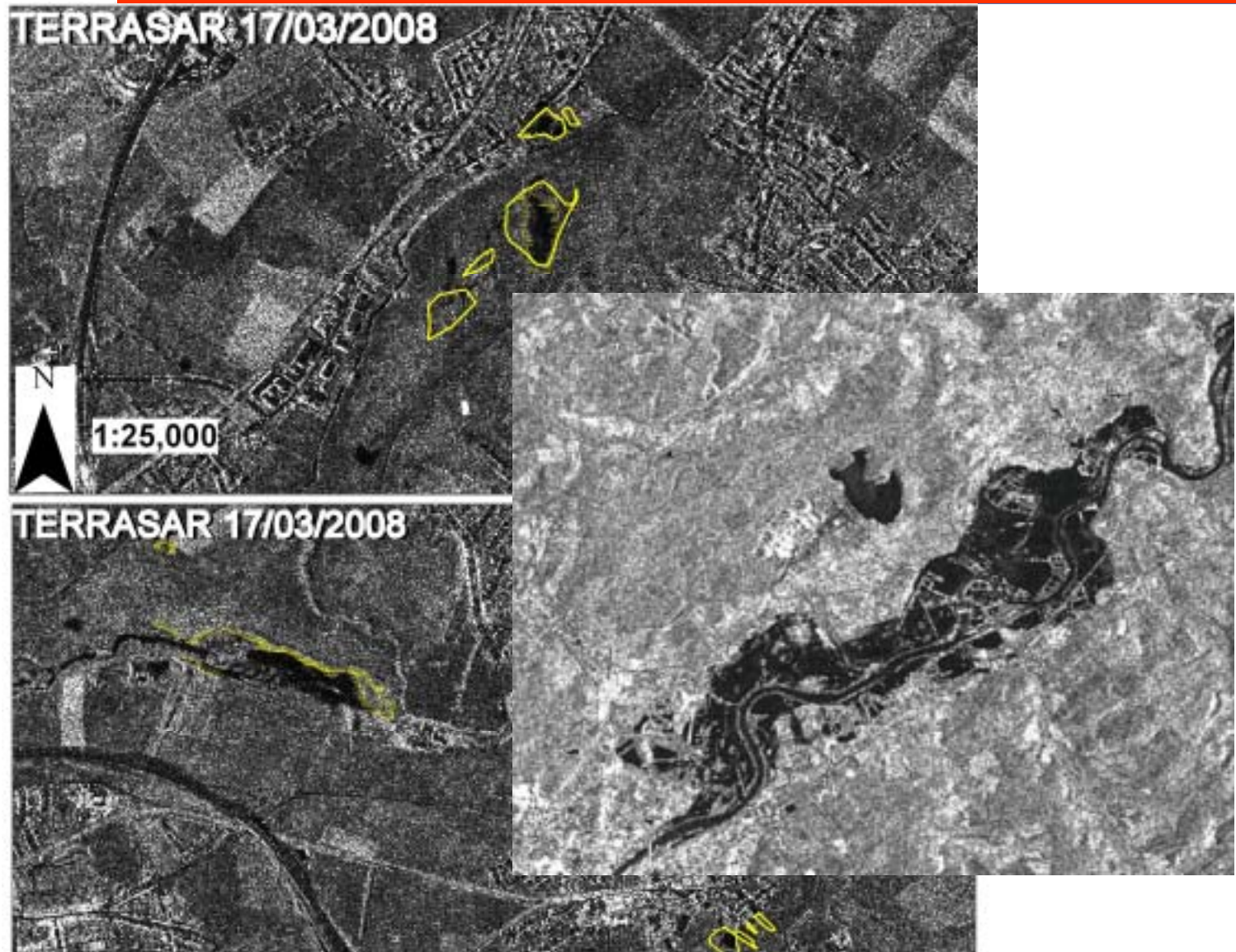
Observation des inondations *via* télédétection radar

ENVISAT (2 janvier 2003)

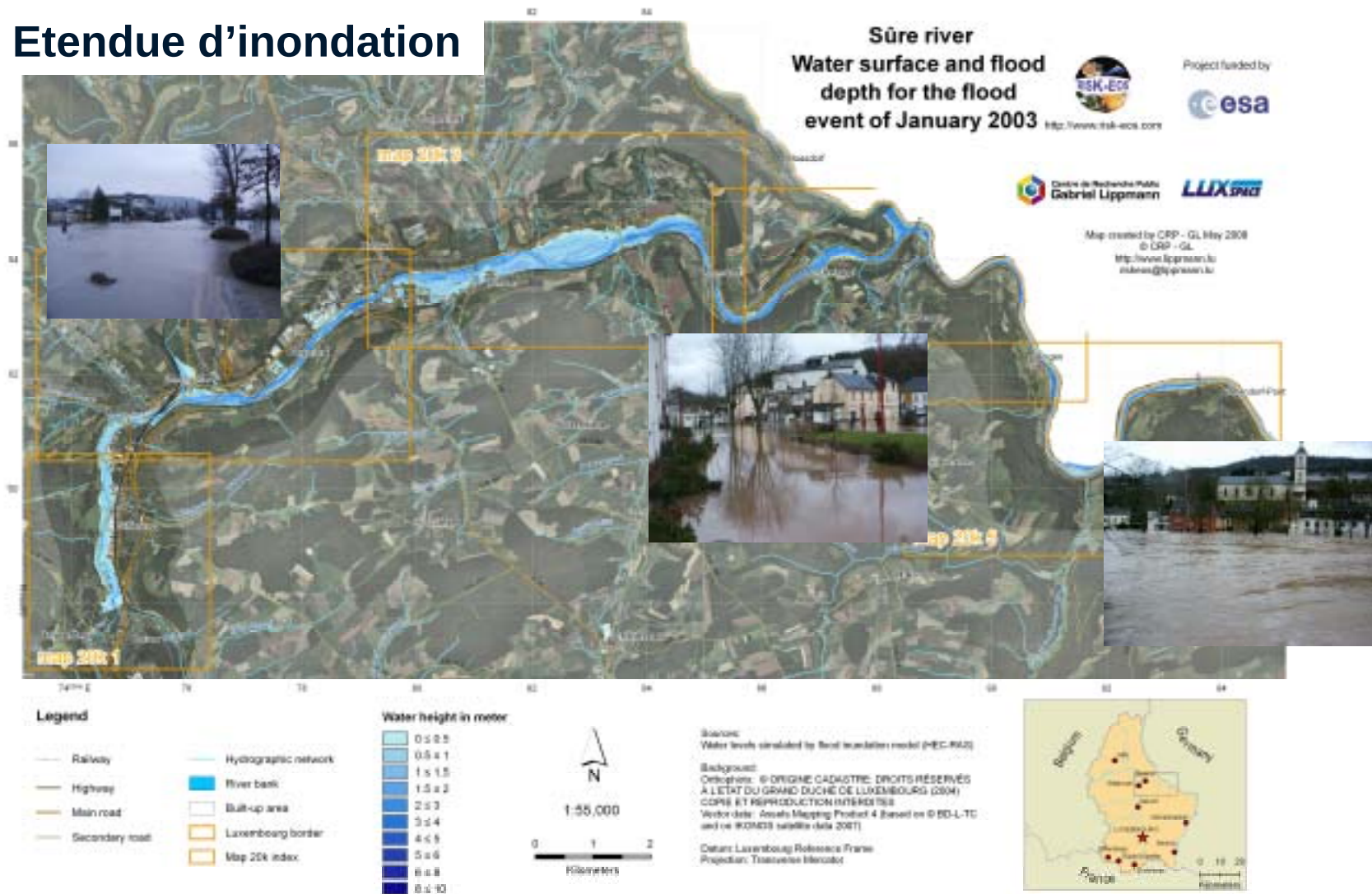


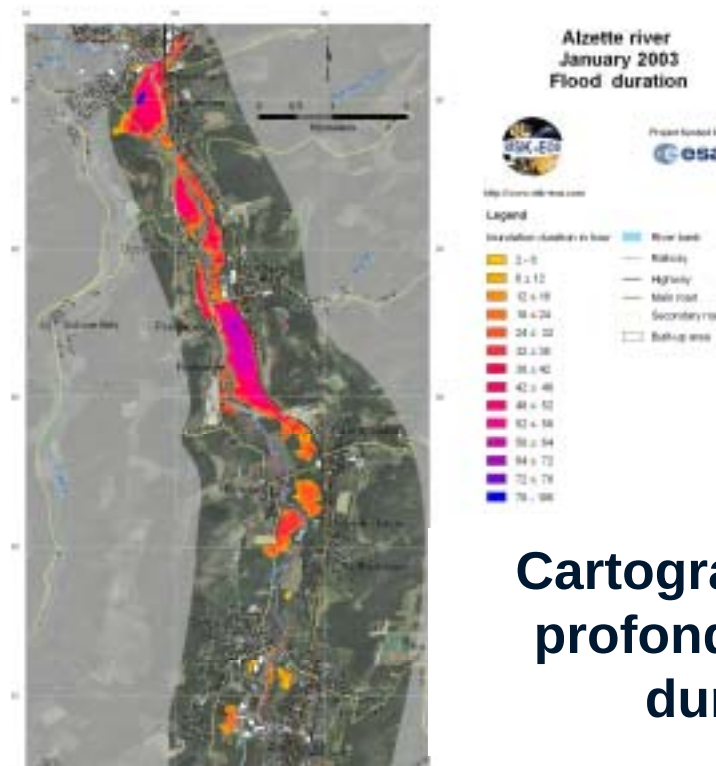
RADARSAT-1 (3 mars 2007)





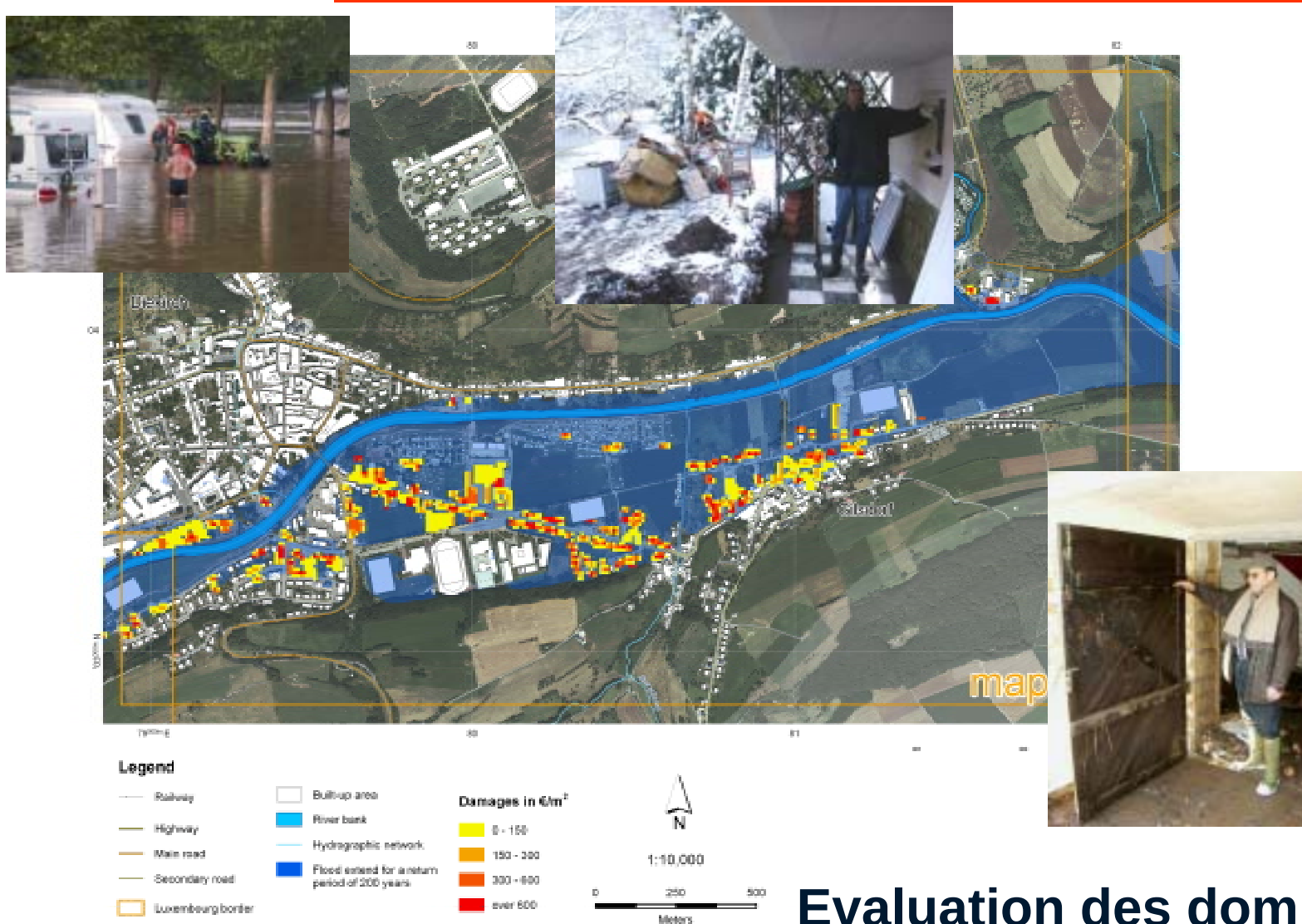
Etendue d'inondation





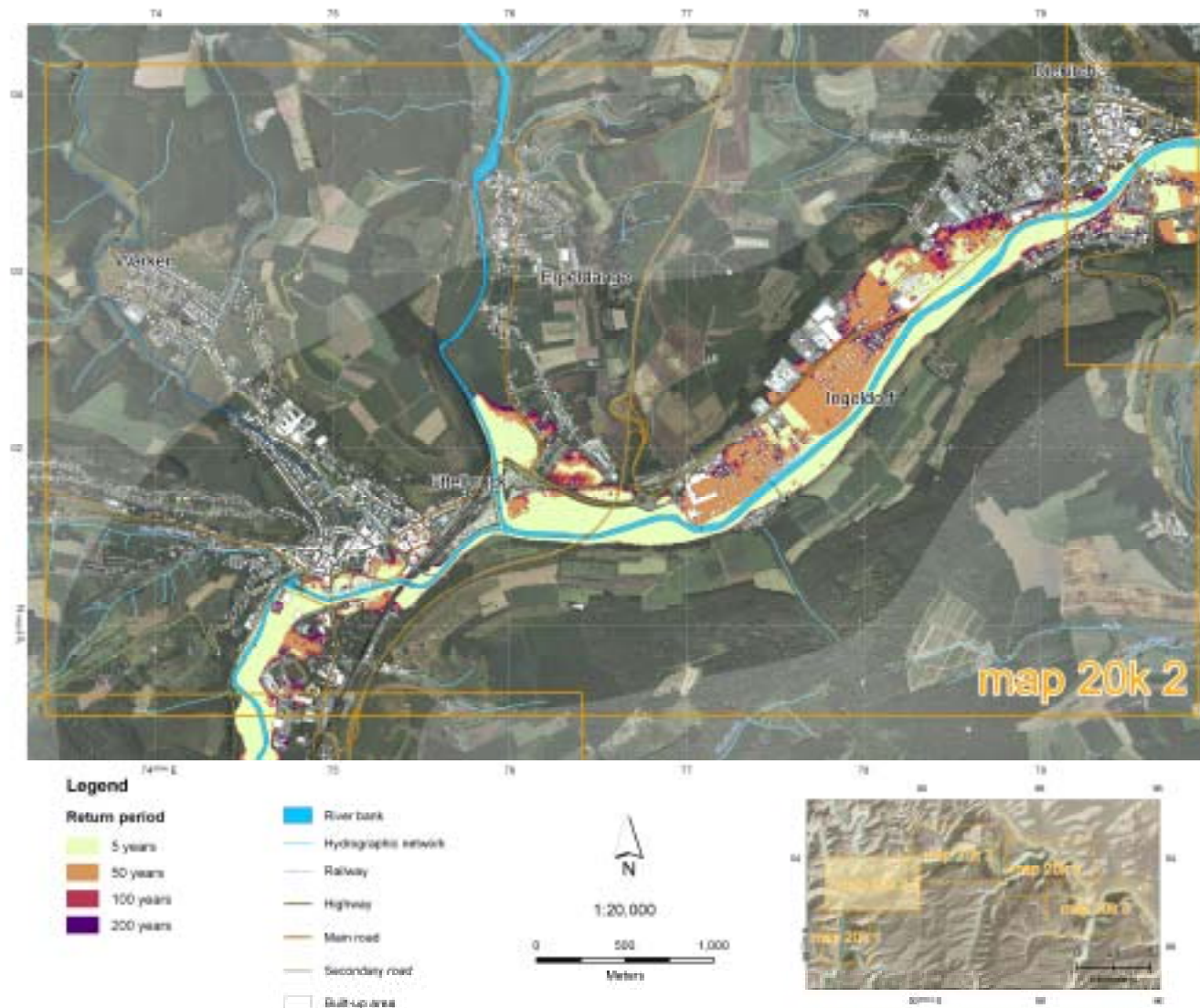
Cartographie profondeurs & durée





Evaluation des dommages

PREVENTION



**Cartographie
de l'aléa
d'inondation**

Analyse de la vulnérabilité



GSE-LUX-RiskEOS implemented by

LUXSPACE


 Centre de Recherche Public
Gabriel Lippmann

Maps created by © LuxSpace S.à.r.l.
 July 2008 - www.luxspace.lu

Sources:

IKONOS satellite imagery acquired over Luxembourg territory in July/August 2007 (pre-processed by GIM sa)

BD-L-TC
 © Origine Cadastre: Droits réservés à l'Etat du Grand Duché de Luxembourg (1997)
 copie et reproduction interdites



a service Element of the
 Global Monitoring for
 Environment and Security
 Programme on
 Risk Information Services
 GSE-RiskEOS

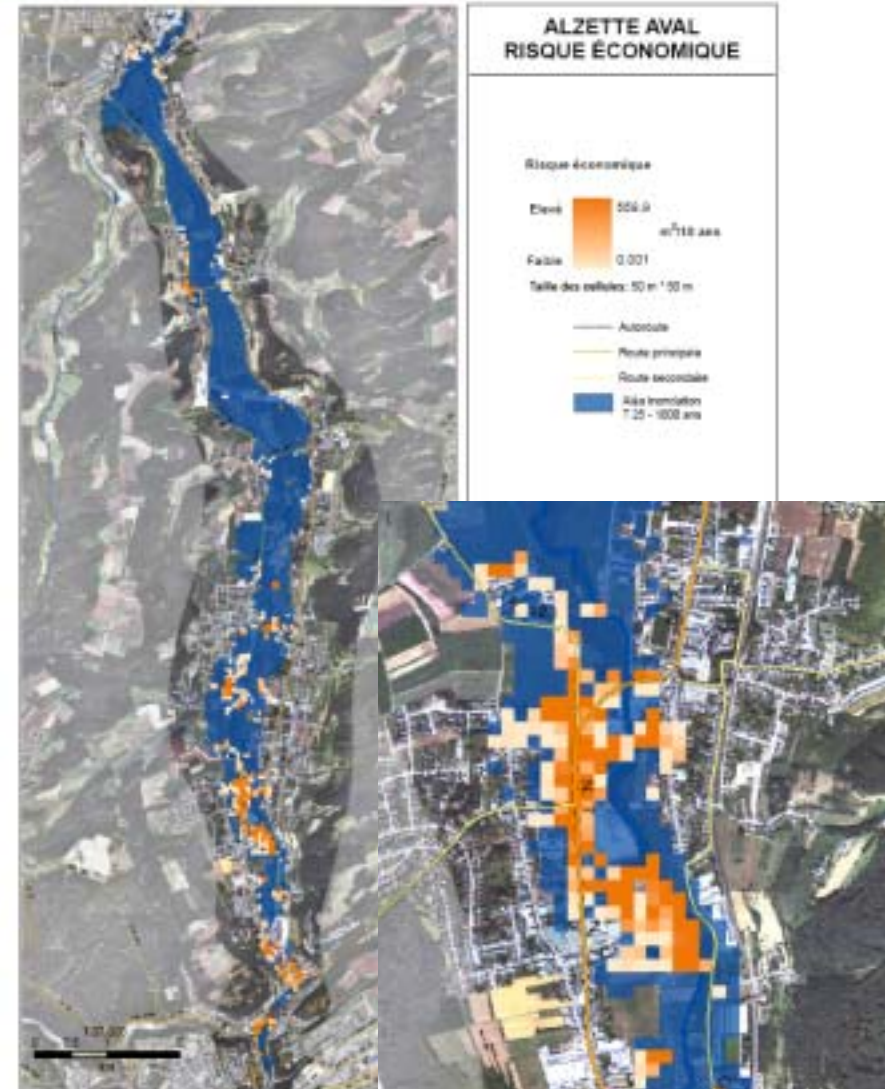
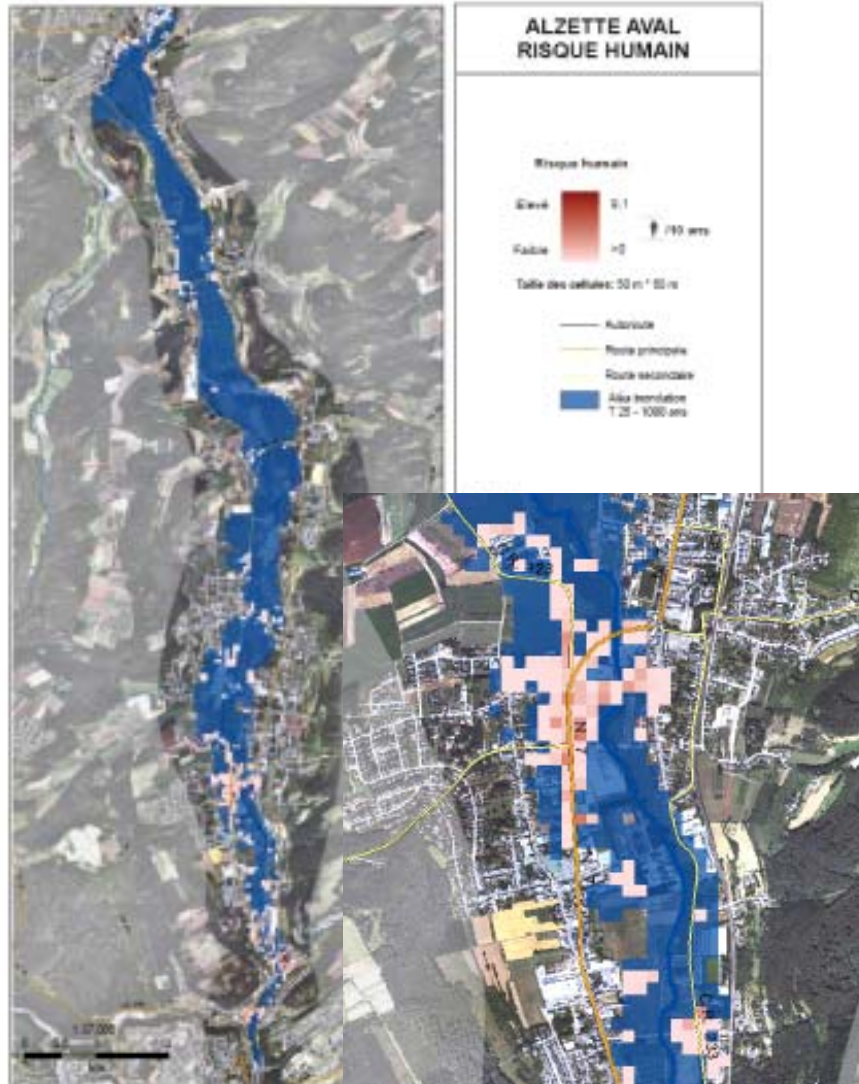
Project funded by



Assets Map

- New Buildings
- Flood Prone area

PREVENTION



MERCI