

Crue de 1995 à
Charleville Mézières



Crue de décembre
2011 à Neufchâteau



Développement de LARSIM MBH sur le bassin versant français de la Meuse pour la prévision opérationnelle des crues

A. WEISSE, N. JURDY : DREAL Lorraine
M. Johst : LUWG



Prévision des crues en France

ORIENTATIONS POUR L'ORGANISATION DE LA PREVISION DES CRUES EN 2012



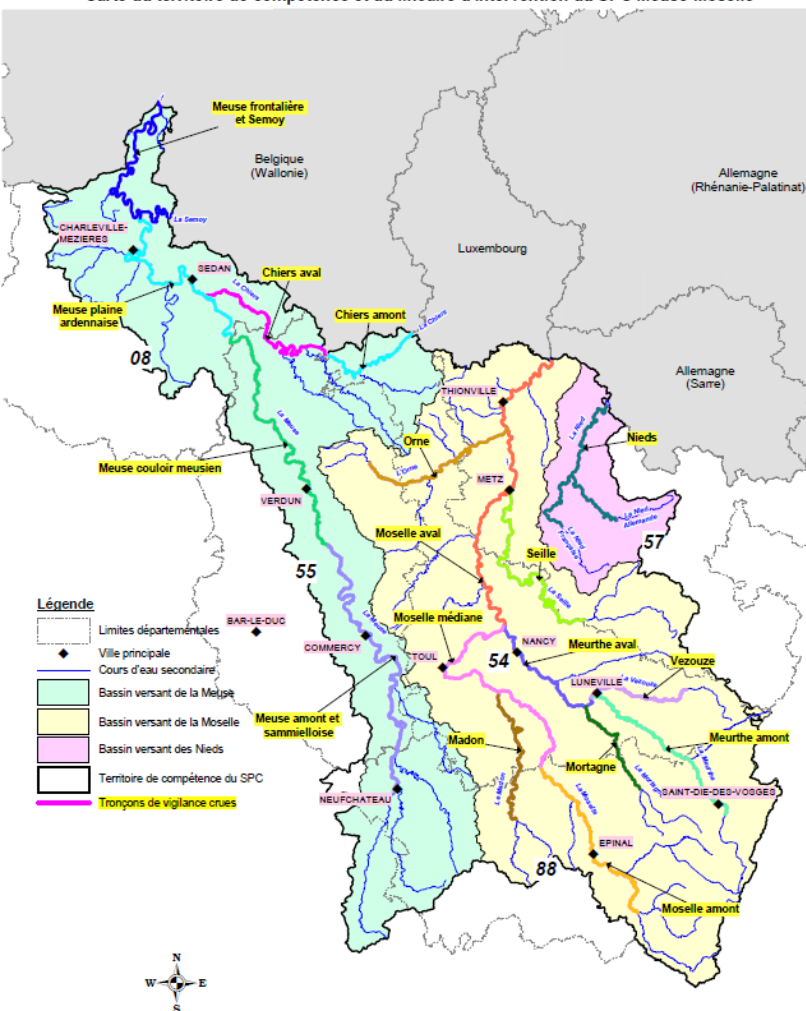
Respect de la logique
de bassin versant

Depuis 2012, 16 SPC,
rattachés à :

- une DREAL ou la DRIEE IdF (15)
- 1 Direction Interrégionale de Météo-France

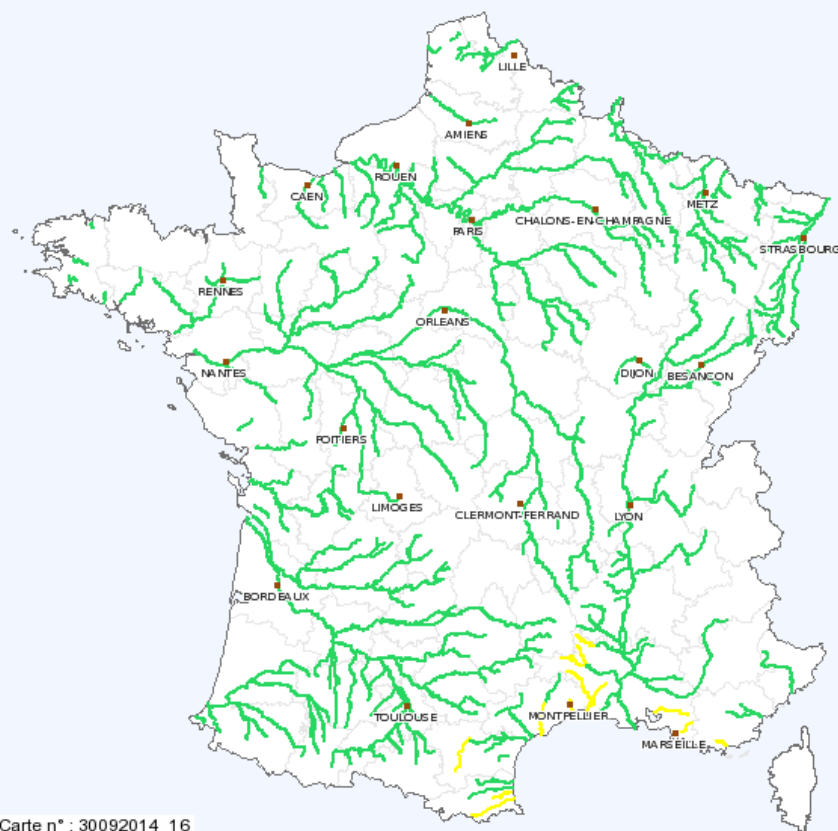
Service de Prévision des Crues Meuse Moselle (SPC Meuse Moselle)

Annexe B1 - Règlement
Carte du territoire de compétence et du linéaire d'intervention du SPC Meuse-Moselle



Prévision des crues
sur les bassins de la
Moselle, des Niefs et
de la Meuse

Actualisation le mardi 30 septembre 2014 à 15h54
Prochaine édition le mercredi 01 octobre 2014 à 10h00



Carte n° : 30092014_16

Etat maximum de la vigilance crues :



- Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
- Orange** : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
- Jaune** : Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées.
- Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Tronçons de cours d'eau en vigilance crues :

Toutes les heures mentionnées sont des heures 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-France :



Carte nationale

BULLETIN NATIONAL D'INFORMATION ORIGINE : SCHAPI

Carte de référence : [30092014_16](#)
Bulletin rédigé le : **30/09/2014 à 15:46:40**
Prochain bulletin le : **01/10/2014 à 10:00:00**

Etat maximal de vigilance sur la France : **Jaune**

Commentaire général sur la situation nationale actuelle :

Passage en vigilance jaune pour les tronçons :

1000000 (d'été 10)



Carte n° : 30092014_16

BULLETIN NATIONAL D'INFORMATION ORIGINE : SCHAPI

Carte de référence : **30092014_16**
Bulletin rédigé le : **30/09/2014 à 15:46:40**
Prochain bulletin le : **01/10/2014 à 10:00:00**

Etat maximal de vigilance sur la France : **Jaune**

Bulletin national

Commentaire général sur la situation nationale actuelle :

Passage en vigilance jaune pour les tronçons :

- Huveaune (dépt 13)
- Arc (dépt 13)
- Gapeau (dépt 83)

Levée de la vigilance orange et descente en vigilance jaune sur :

- Lez (dépt 34)
- Vidourle (dépt 34 et 30)

Au cours des dernières 24 heures, l'épisode pluvieux a fortement touché la région Languedoc-Roussillon. Localement autour de Montpellier, les cumuls ont dépassé les 200 mm. En cours de journée de mardi, cet évènement pluvieux perd de son activité.

Evolution prévue :

Entre le milieu d'après-midi et la nuit de mardi, des remontées pluvio-orageuses pourront être soutenues sur les Bouches du Rhône et le Var. Au regard des prévisions météorologiques annoncées, des montées d'eau risquent de se produire sur les cours d'eau (Huveaune, Arc, Gapeau) et sont susceptibles de provoquer des débordements.

Sur le golfe du Lion, les averses localement orageuses sont susceptibles de faire réagir les cours d'eau placés en vigilance jaune, notamment dans les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales.

Conséquences possibles :

Tenez-vous informé de la situation.

Les premiers débordements peuvent être constatés.

Certains cours d'eau peuvent connaître une montée rapide des eaux.

Conseils de comportement :

Soyez vigilant si vous vous situez à proximité d'un cours d'eau ou d'une zone habituellement inondable.

Conformez-vous à la signalisation routière.

Vigicrues : Information sur la vigilance crues

Information nationale Informations locales

Information nationale

Actualisation le mardi 30 septembre 2014 à 15h54
Prochaine édition le mercredi 01 octobre 2014 à 10h00

Etat maximum de la vigilance crues :



- Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
- Orange** : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
- Jaune** : Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées.
- Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Tronçons de cours d'eau en vigilance crues :

Toutes les heures mentionnées sont des heures 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-France :



Carte nationale

Carte n° : 30092014_16

Information nationale Informations locales
Informations locales > Service de Prévision des Crues : Méditerranée Ouest

Actualisation le mardi 30 septembre 2014 à 15h54
Prochaine édition le mercredi 01 octobre 2014 à 10h00

Situation hydrologique par tronçon :

Nom	Vigilance	Localiser	RSS
Lez	Jaune		
Hérault amont	Vert		
Hérault aval	Jaune		
Orb amont	Vert		
Orb aval	Vert		
Monts de l'Aude	Jaune		
Vallée centrale de l'Aude	Vert		
Basses plaines de l'Aude	Vert		
Orbieu	Vert		
Cesse	Vert		
Berre	Vert		
Agly	Vert		
Têt	Vert		
Réart	Jaune		
Tech	Jaune		

- Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
- Orange** : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
- Jaune** : Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées.
- Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Pour plus d'information(s) consulter :
les informations complémentaires du SPC
le site du service d'accueil du SPC
la plaquette de communication sur la vigilance crues du SPC

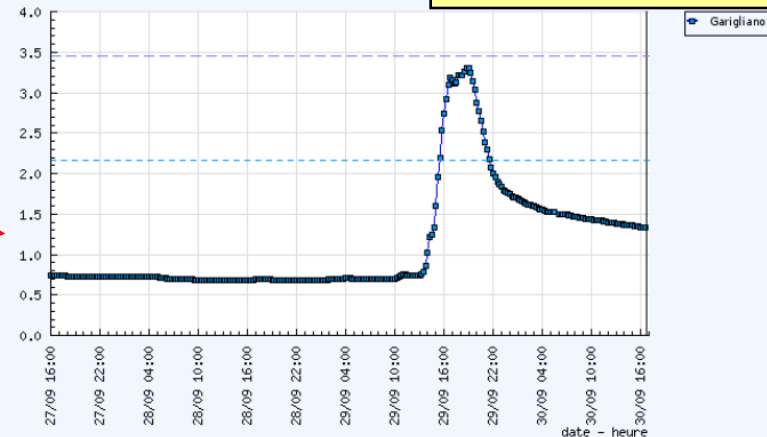
Carte locale

Carte n° : 30092014_16

Toutes les heures mentionnées sont des heures légales.
Cliquez sur une zone grisée de la carte, pour changer de S.P.C. .
Cliquez sur un site de la carte, pour afficher les niveaux des cours d'eau (symbole).

Graphique Tableau Infos station

Garigliano (Lez) - Hauteurs en m



Crues marquantes - Station Garigliano
..... Crue du 02/02/2009 - 2.17 m
..... Crue du 12/12/2002 - 3.45 m

- Afficher :
☒ Les hauteurs d'eau
☐ Les débits
☐ 1 jour
☒ 3 jours
☐ 7 jours
- Afficher les stations du tronçon (7 max.):
☐ 1 Lattes [3ème écluse]
☐ 2 Lavalette
☐ 3 Le Triadou

Afficher des crues marquantes (Garigliano) :
☒ Echelle adaptative
☐ Toutes
☐ Aucune

Refaire le graphique - Valider la sélection

Données hydrométriques

BULLETIN D'INFORMATION
ORIGINE : Service de Prévision des Crues Méditerranée Ouest

Bulletin local

Bulletin émis le : 30/09/2014 à 14:43
Prochain bulletin le : 01/10/2014 à 10:00

Etat maximal de vigilance sur le territoire du SPC : **Jaune**

Fait(s) nouveau(x) :
Descente en vigilance jaune du tronçon du Lez.
Passage en jaune montée rapide de la Haute Vallée de l'Aude.
Maintien en vigilance Jaune du Tech et du Réart.

Qualification de la situation :
L'évènement pluvieux touche à sa fin. Compte tenu de la saturation des sols et/ou des intensités prévues, l'activité pluvio-orageuse est susceptible de faire réagir certains cours d'eau sur les départements de l'Aude et des Pyrénées Orientales.

La décrue est franche sur le Lez.

Situation actuelle et évolution prévue :

Situation hydrologique par tronçon :

Nom	Vigilance	RSS
Lez	Jaune	RSS
Hérault amont	Vert	RSS
Hérault aval	Jaune	RSS
Orb amont	Vert	RSS
Orb aval	Vert	RSS
Haute vallée de l'Aude	Jaune	RSS
Vallée centrale de l'Aude	Vert	RSS
Basses plaines de l'Aude	Vert	RSS
Orbieu	Vert	RSS
Cesse	Vert	RSS
Berre	Vert	RSS
Agly	Vert	RSS
Têt	Vert	RSS
Réart	Jaune	RSS
Tech	Jaune	RSS

Tronçon : Lez

Le décrue du Lez se poursuit, le cours d'eau ne déborde plus mais des zones peuvent toutefois restées encore inondées.
Les pluies prévues dans l'après midi ne seront pas en mesure de réactiver le cours d'eau de manière notable.

Tronçon : Hérault aval

Le décrue est nettement amorcée, le cours d'eau ne déborde plus mais des zones peuvent toutefois restées encore inondées.
Les pluies prévues dans l'après midi ne seront pas en mesure de réactiver le cours d'eau de manière notable.

Tronçon : Haute vallée de l'Aude

Une activité pluvio-orageuse est prévue dans l'après midi. Risque de montée rapide du cours d'eau localement sous les orages sans débordement.

Tronçon : Réart

Le tronçon du Réart a réagit aux précipitations de ces derniers jours.
Les pluies encore prévues sur le secteur peuvent faire à nouveau réagir le cours d'eau.

Tronçon : Tech

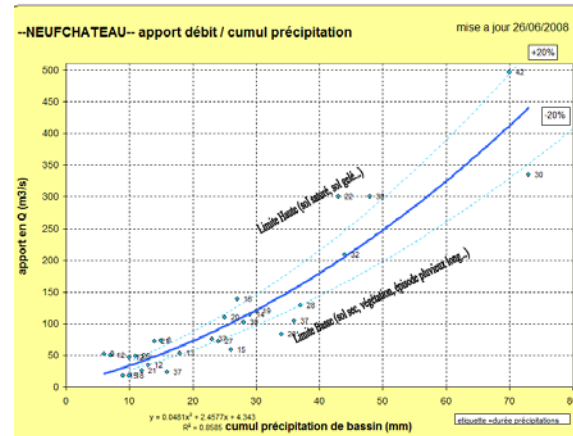
Les pluies encore prévues par Météo France sur le secteur peuvent provoquer des montées rapides localement sur le cours d'eau sans toutefois provoquer de débordements.

Conséquences possibles :
Tenez-vous informé de la situation.
Les premiers débordements peuvent être constatés.
Certains cours d'eau peuvent connaître une montée rapide des eaux.

Conseils de comportement :
Soyez vigilant si vous vous situez à proximité d'un cours d'eau ou d'une zone habituellement inondable.

Outils de prévision du SPC

- Analyse de la situation météorologique
- Comparaison aux crues historiques
- Abaques de crues

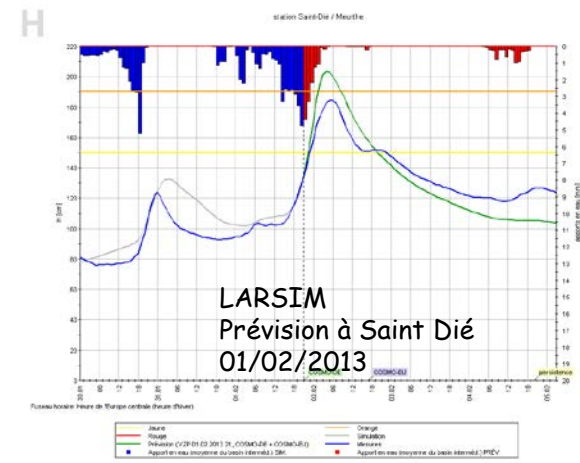
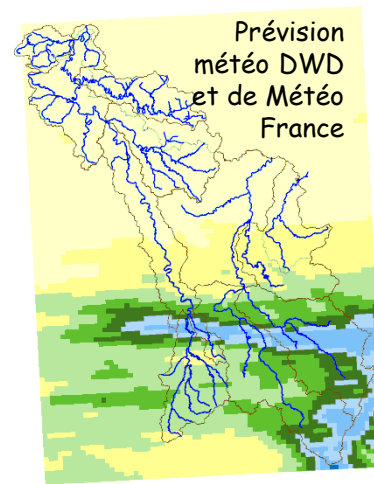
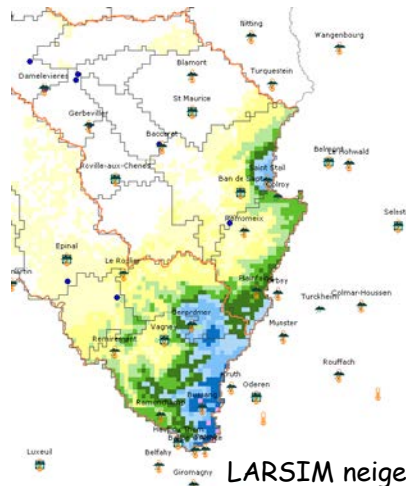
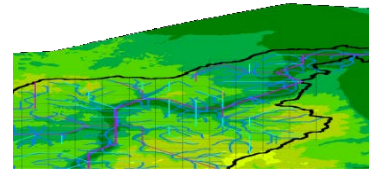
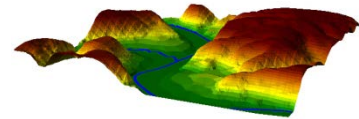


- Réglettes de Bachet simplifiées
- Relation de propagation : hauteur-hauteur

Outils de prévision du SPC

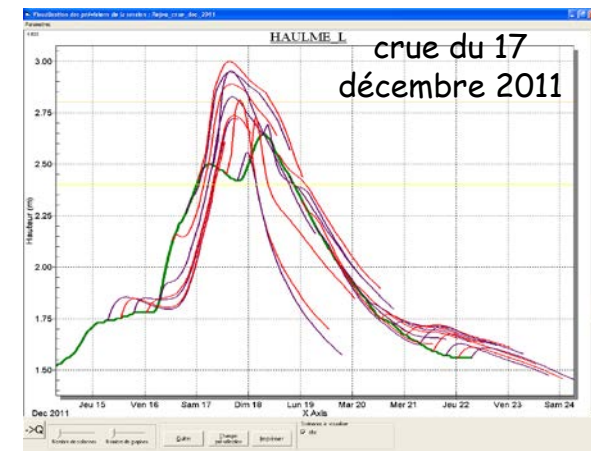
- **Sur la Moselle et les Niefs : LARSIM**

- Modèle commun de prévision des crues développé sur la totalité du bassin versant international de la Moselle (Fr/Lux/All) – Utilisé également au SPC Rhin Sarre
- 2 versions :
 - Modèle pluie-débit + propagation
 - Modèle bilan hydrologique : modélisation du cycle de l'eau (Evapotranspiration calculée à partir de 5 paramètres : pluie, vent, température, humidité relative, pression atmosphérique)



Outils de prévision du SPC

- **MOÏSE** :
 - Outil de prévision développé par le bureau d'études BCEOM (EGIS Eau) sur le bassin de la Meuse
 - Couplage de modèles :
 - hydrologiques de type « pluie-débit » (GR3H)
 - de propagation simplifiée (ArmVar)
 - hydraulique à casiers (STREAM) basé sur les équations de Barré de St Venant
- MOÏSE permet de
 - Visualiser les données observées (P, H, Q)
 - Définir des scénarii de pluie prévue
 - Calculer l'hydrogramme prévu



Outils de prévision du SPC

- MOÏSE

- Calages effectués à partir de pluies et débits journaliers et d'un nombre limité de crues
- Calage réalisé sur des crues très fortes => mauvais résultats lors des crues plus faibles
- Fonctionnement en écoulement naturel => utilisation impossible lorsque les côtes d'eau sont influencées par les barrages
- Pas de prise en compte de la neige ni du gel

Limites des outils de prévision sur la Meuse

Moïse : obsolète

- modèle événementiel
- très instable : résultats de prévision fonction du moment de démarrage
- ne permet pas l'utilisation de prévisions météorologiques spatialisées
- pas de modélisation de la neige

Autres outils (abaques, relation de propagation) :

- Ne sont disponibles pas pour toutes les stations limnimétriques



Développement de LARSIM MBH sur la Meuse

Travaux en collaboration avec le LUWG, dans le cadre des CIPMS

Partenaires associés : IRM, SPW

- Collecte des données de calage : été 2013 – automne 2014
- Elaboration du CCTP : automne 2013 – été 2014
- Publication de l'appel d'offre : 9/9/2014
- Analyse des offres : 9/10/2014

Lot	Echéance
Lot 1 : Mise en place du MBH pour la Meuse	du 01/11/2014 au 15/04/2015
Lot 2 : Calage des paramètres du MBH Meuse	du 01/05/2015 au 31/07/2015

Stations calées

20 stations

dont 3 stations belges :

- Tintigny (Semoy)
- Torgny (Chiers)
- Treignes (Viroin)

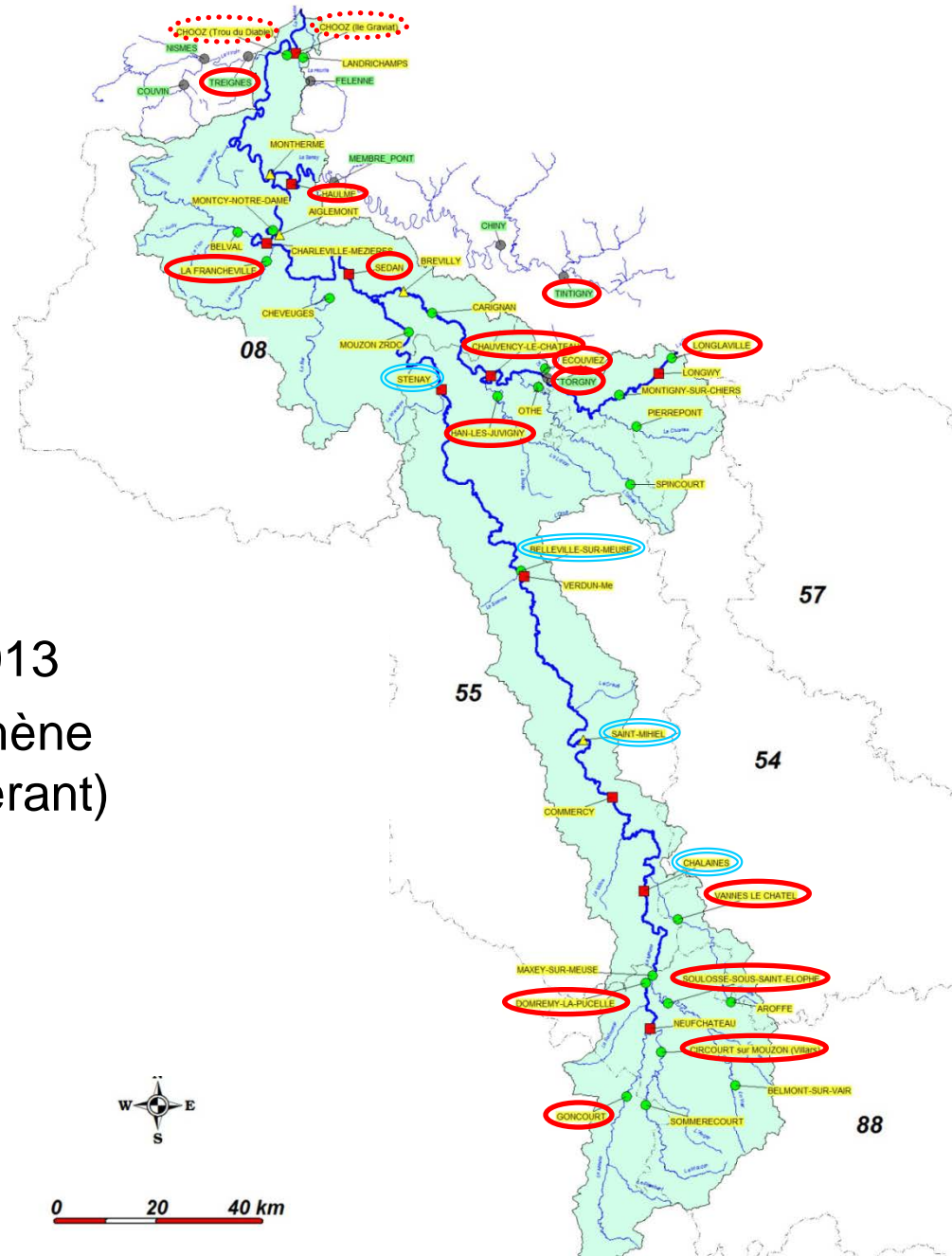


Calage fin pour 1997 - 2013



Calage grossier (phénomène
de propagation prépondérant)
2006 - 2013

Carte du linéaire de compétence du SPC Meuse-Moselle
et des stations de vigilance du bassin de la Meuse



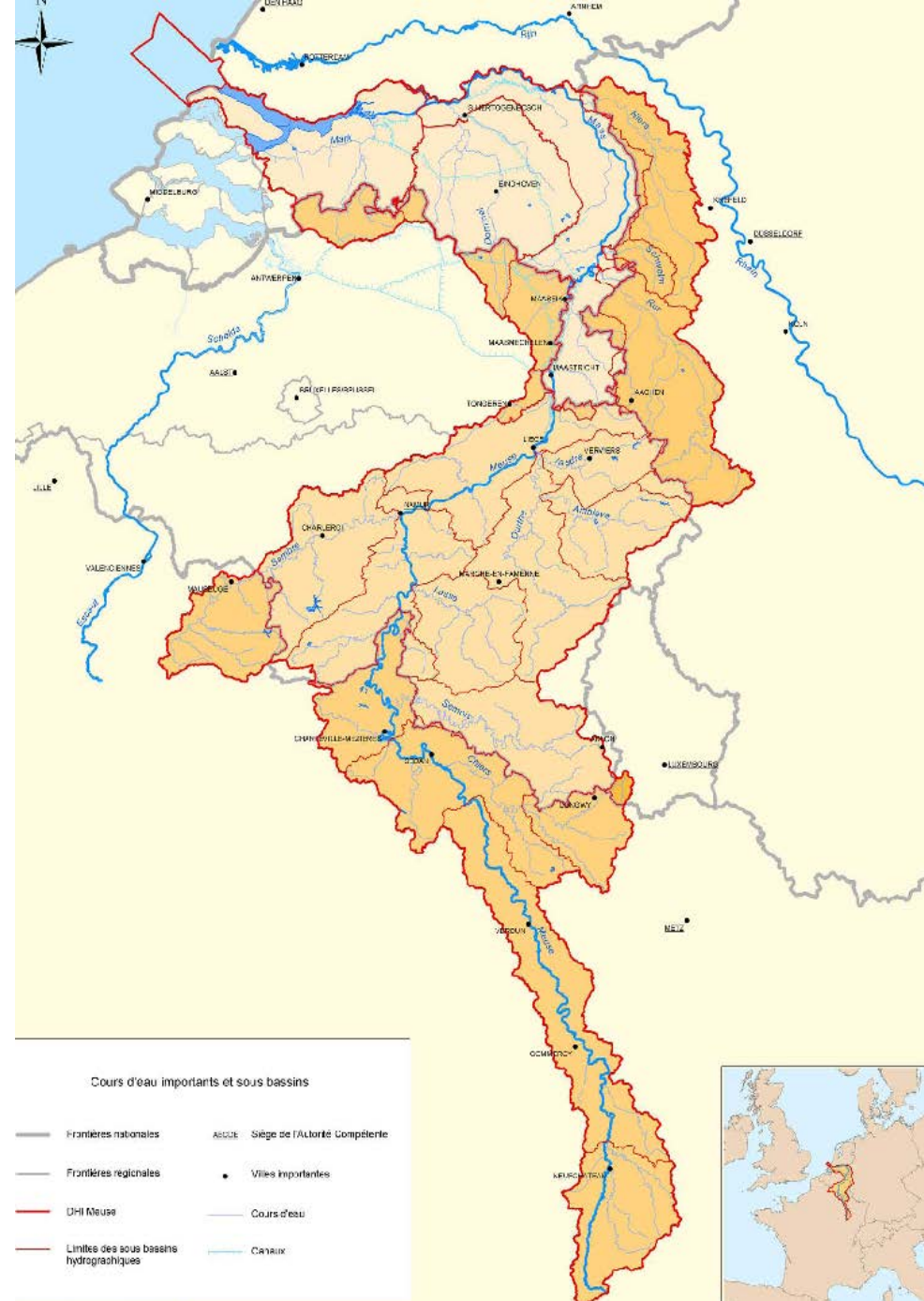


Construction du MBH LARSIM Meuse

- Sous bassin versant de 1 à 3 km² : environ 3500 éléments
- Pas de temps horaire
- Simplification des profils en travers
- Intégration des relations DV/dQ : étape suivante

Le bassin international de la Meuse

- La Meuse :
 - fleuve de 900 km
 - BV de 32 000 km²
 - dont 550 km et 9 000 km² en France
- Source : plateau de Langres (Pouilly-en-Bassigny en Haute Marne)
- Pays traversés : France, Luxembourg, Belgique, Allemagne, Pays-Bas
- Exutoire : Mer du Nord, aux Pays-Bas, dans un delta commun avec l'Escaut et le Rhin

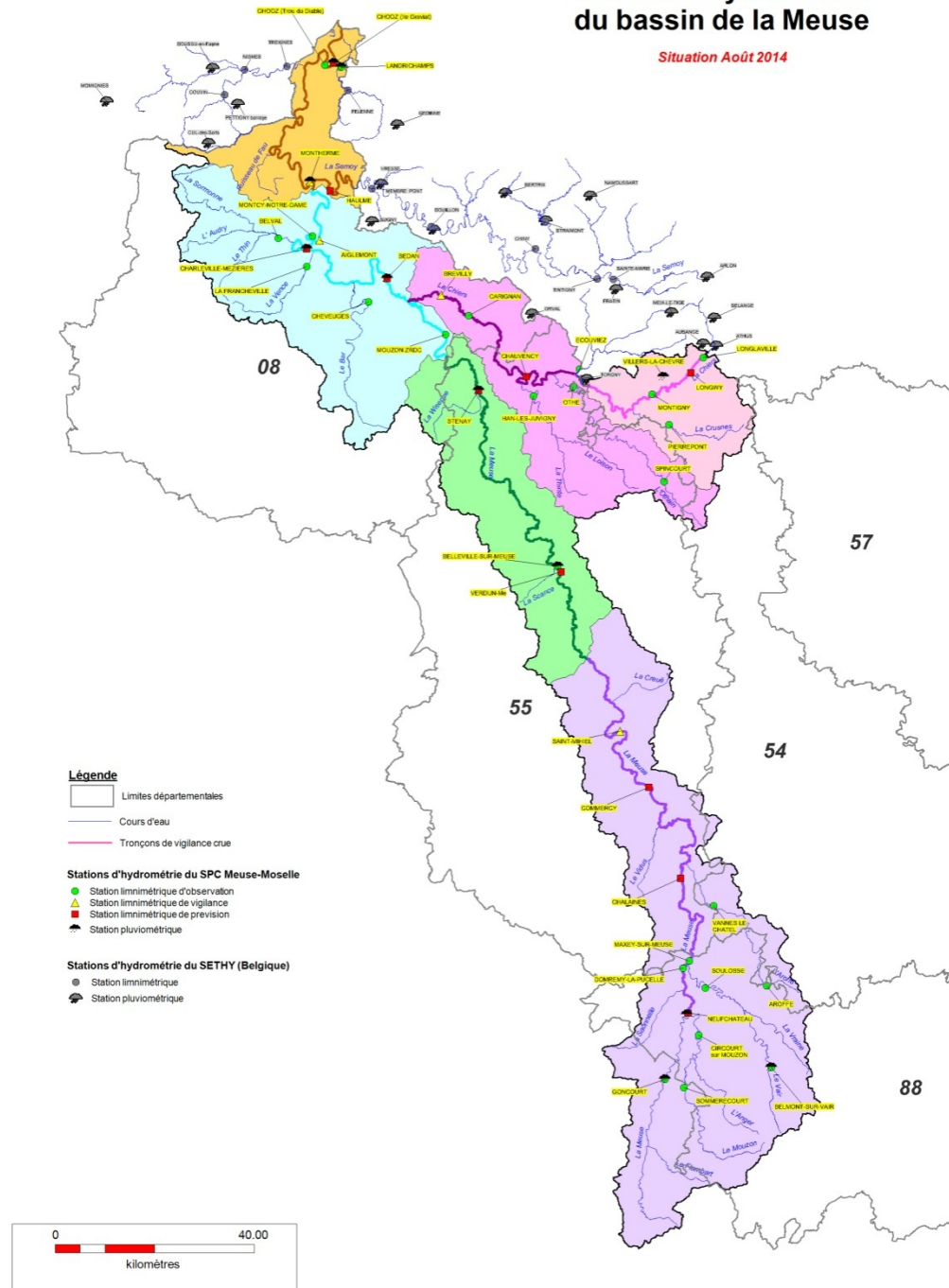


Le bassin français de la Meuse

- Pente moyenne : 0,75 ‰
(source située à 400m d'altitude)
- Principaux affluents en France
 - Mouzon (415 km²)
 - Vair (460km²)
 - Chiers (2200 km², dont 144 km² en Belgique et au Luxembourg)
 - Semoy (1350 km², dont 1253 km² en Belgique)
 - Viroin (593 km², dont 558 km² en Belgique)
- 6 tronçons de vigilance

Stations d'hydrométrie du bassin de la Meuse

Situation Août 2014



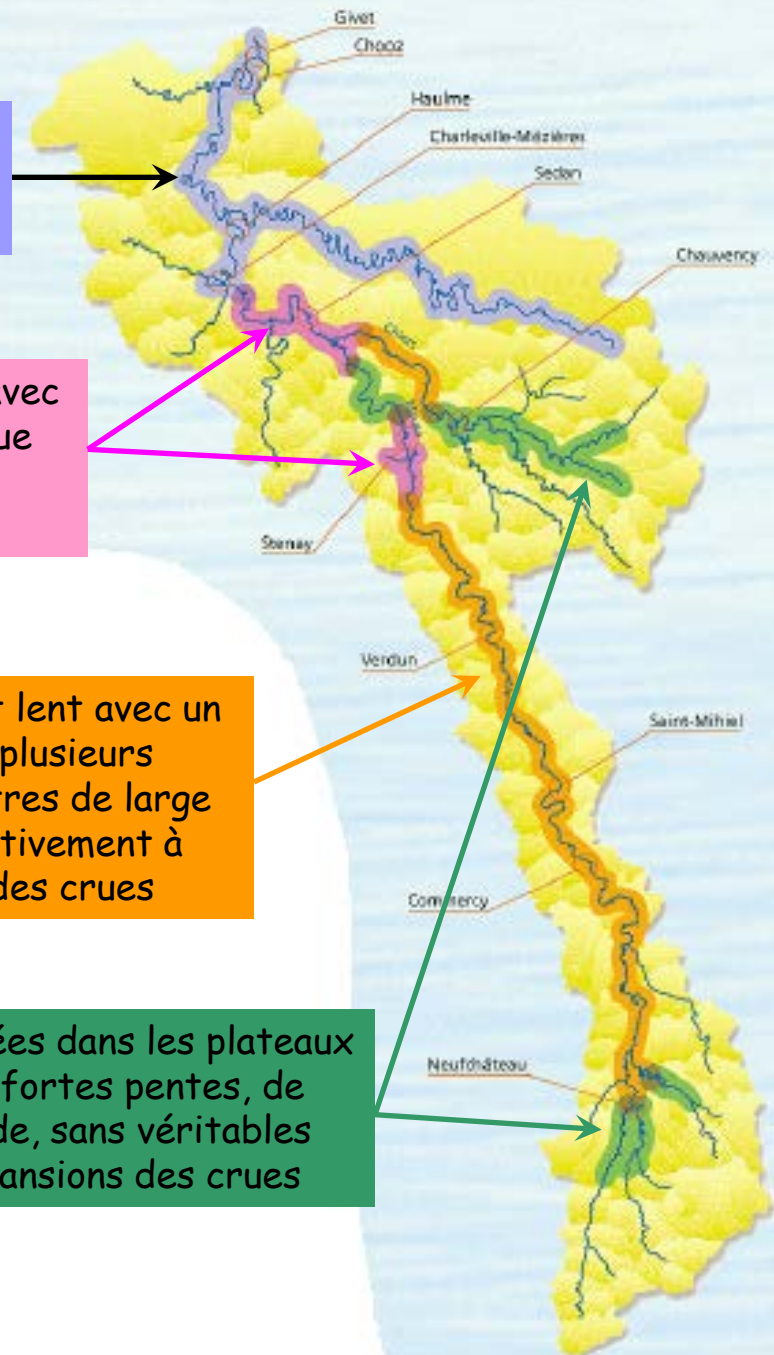
Morphologie du bassin

Vallées sinueuses, à fortes pentes, de transit rapide avec des espaces de débordement réduits

Vallées à pentes très faibles, avec des plaines d'expansion de crue pouvant atteindre plusieurs kilomètres de large

Vallées de transit lent avec un lit majeur de plusieurs centaines de mètres de large qui participe activement à l'écoulement des crues

Vallées entaillées dans les plateaux calcaires, à fortes pentes, de transit rapide, sans véritables zones d'expansion des crues

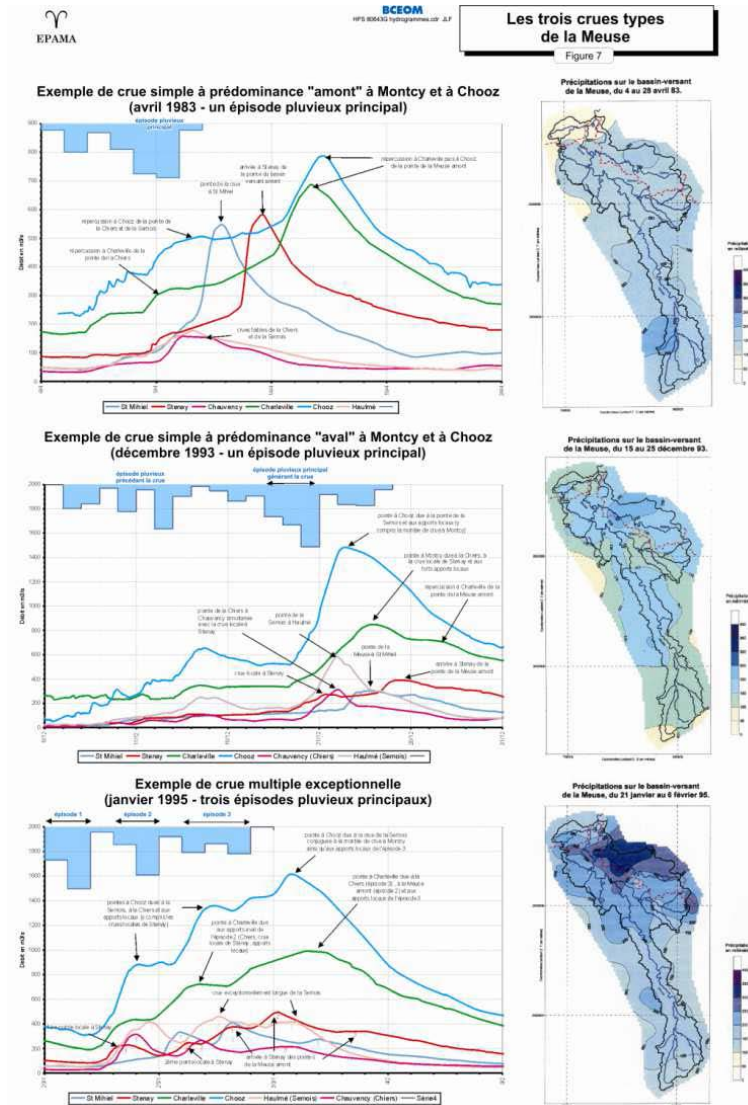


- 4 types de morphologies qui influencent la propagation des crues
- Cours d'eau fortement anthropisé (barrages, dérivations...)

Typologie des crues :

Un bassin varié qui génère des crues complexes

- **Crues simples à prédominance amont**
 - Pluie à l'amont
 - Crue très forte sur la Meuse amont et médiane
- **Crues simples à prédominance aval**
 - Pluie sur massif ardennais et Chiers
 - Crue très forte à l'aval
- **Crues multiples généralisées**
 - Pluie sur l'ensemble du BV
 - Crue très forte à l'aval et moyenne sur les parties amont et médiane



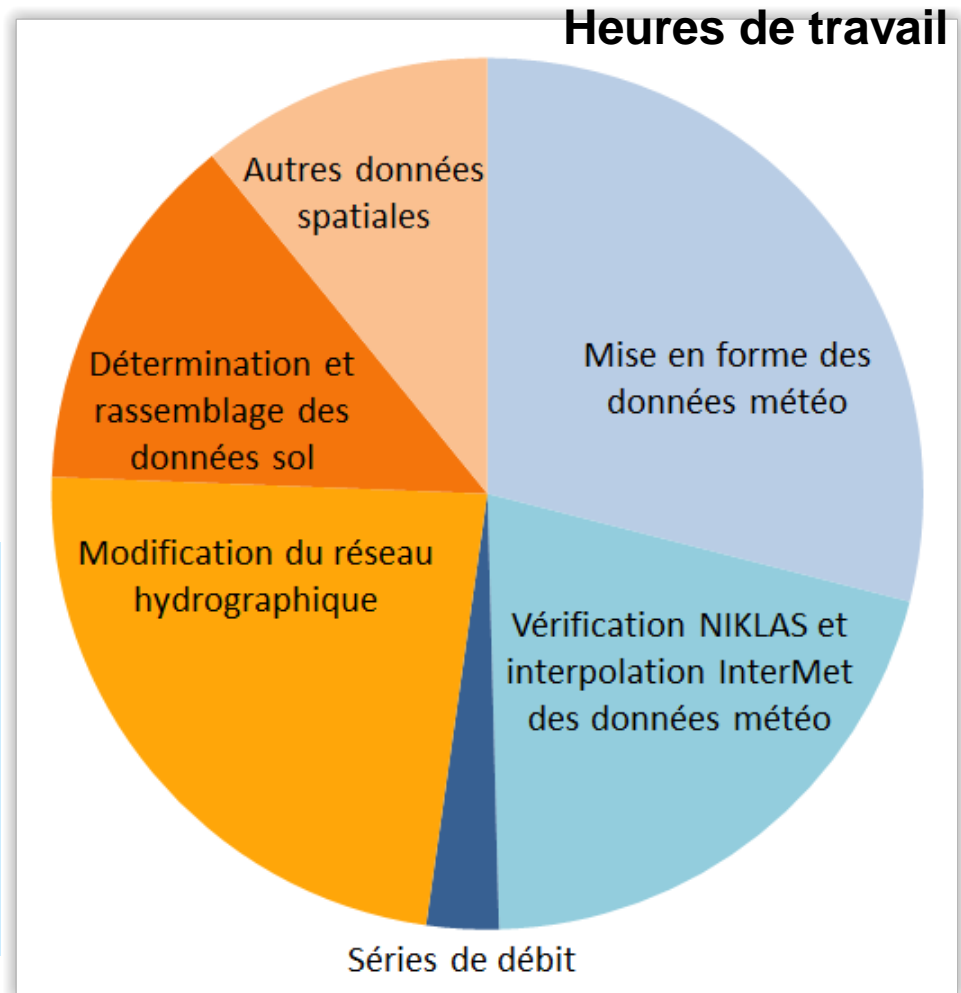
Traitement préalable des données

Données spatiales (pour la France et la Belgique) :

- MNT (résolution : 50 m)
- Réseau hydrographique
→ Sous-bassins de 1 à 3 km²
- Occupation de sol (données CORINE)
- Reserve utile de sol (4 jeux de données)

Données limnimétriques et météorologiques pour 1993 - 2014:

- Données climatiques de 5 opérateurs
- Préparation de l'environnement NIKLAS et InterMet
- Débits de 2 opérateurs



Traitement des données sol (→ réserve utile RU)

Haute-Marne :

RU = fonction (texture, épaisseur des strates, profondeur d'enracinement estimée)

Lorraine :

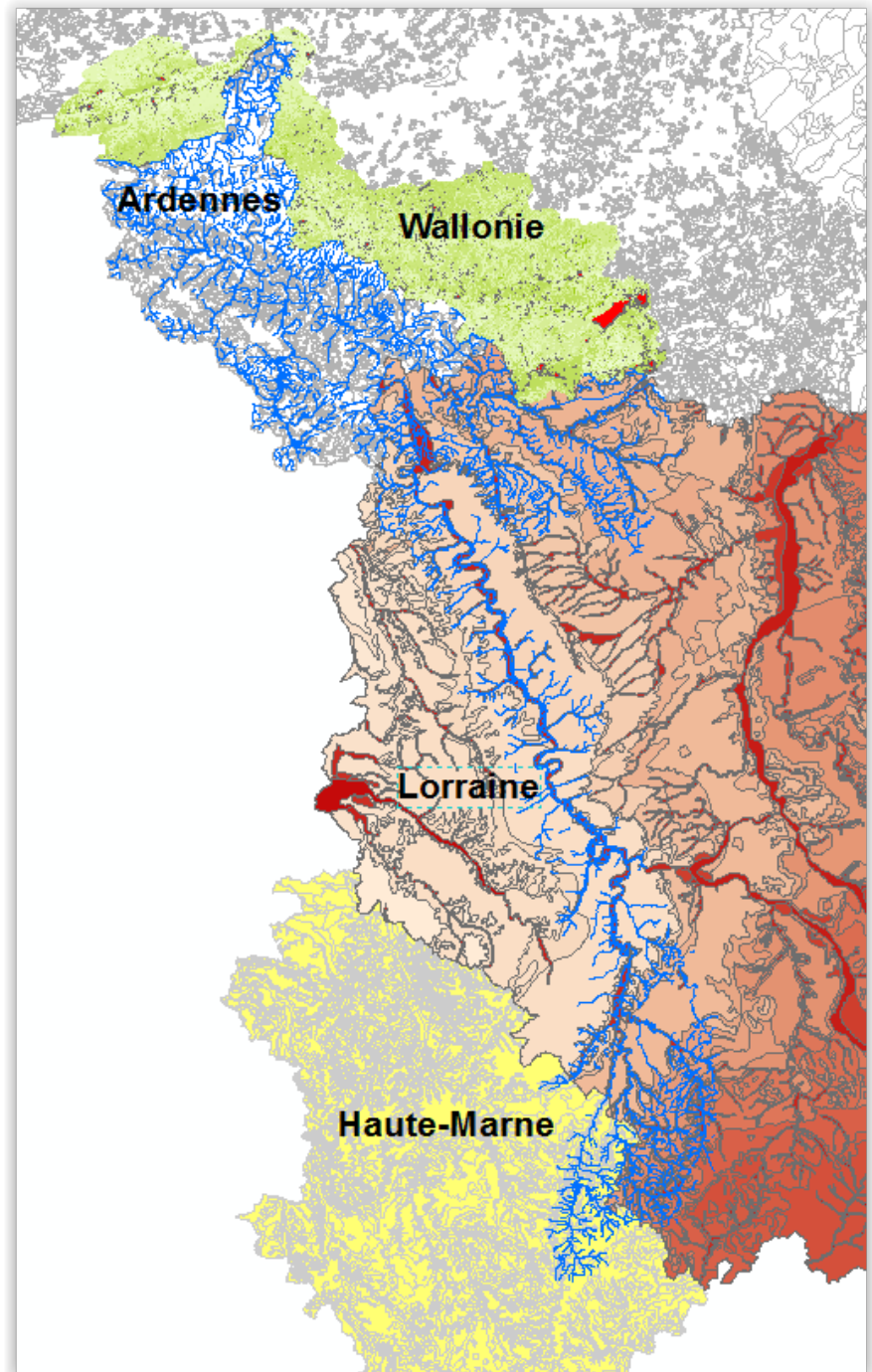
RU des « Chambres Régionale d'Agriculture de Lorraine »

Ardennes :

RU de LARSIM-ME = fonction (type de sol, l'occupation de sol)

Wallonie :

RU de la Carte Numérique des Sols de Wallonie (Univ. Liège)



Traitement des séries météo

```
1  FF: force du vent en m/s;;;;;;;;;
2  HU: humidite relative en %;;;;;;;;;
3  Pstat: presion station en hPa;;;;;;;;;
4  Pmer: pression mer en hPa;;;;;;;;;
5  indicatif ;nom_usuel;date;FF      ;HU      ;Pstat      ;Pmer
6  55248001;HOUDELAINCOURT;2011040512;      ;      ;      ;
7  55248001;HOUDELAINCOURT;2011042913;0;      ;      ;
8  55248001;HOUDELAINCOURT;2011042914;1.2;      ;      ;
9  55248001;HOUDELAINCOURT;2011042915;0.7;      ;      ;
10 55248001;HOUDELAINCOURT;2011042916;0;71;      ;      ;
11 55248001;HOUDELAINCOURT;2011042917;0;      ;      ;
12 55248001;HOUDELAINCOURT;2011042921;4.5;      ;      ;
13 55248001;HOUDELAINCOURT;2011042922;3.6;      ;      ;
14 55248001;HOUDELAINCOURT;2011042923;4.1;      ;      ;
15 55248001;HOUDELAINCOURT;2011043000;2.2;      ;      ;
16 55248001;HOUDELAINCOURT;2011043001;1.9;      ;      ;
17 55248001;HOUDELAINCOURT;2011043002;2.7;      ;      ;
18 55248001;HOUDELAINCOURT;2011043003;2.1;      ;      ;
```

valeur des lacunes?

équidistant?

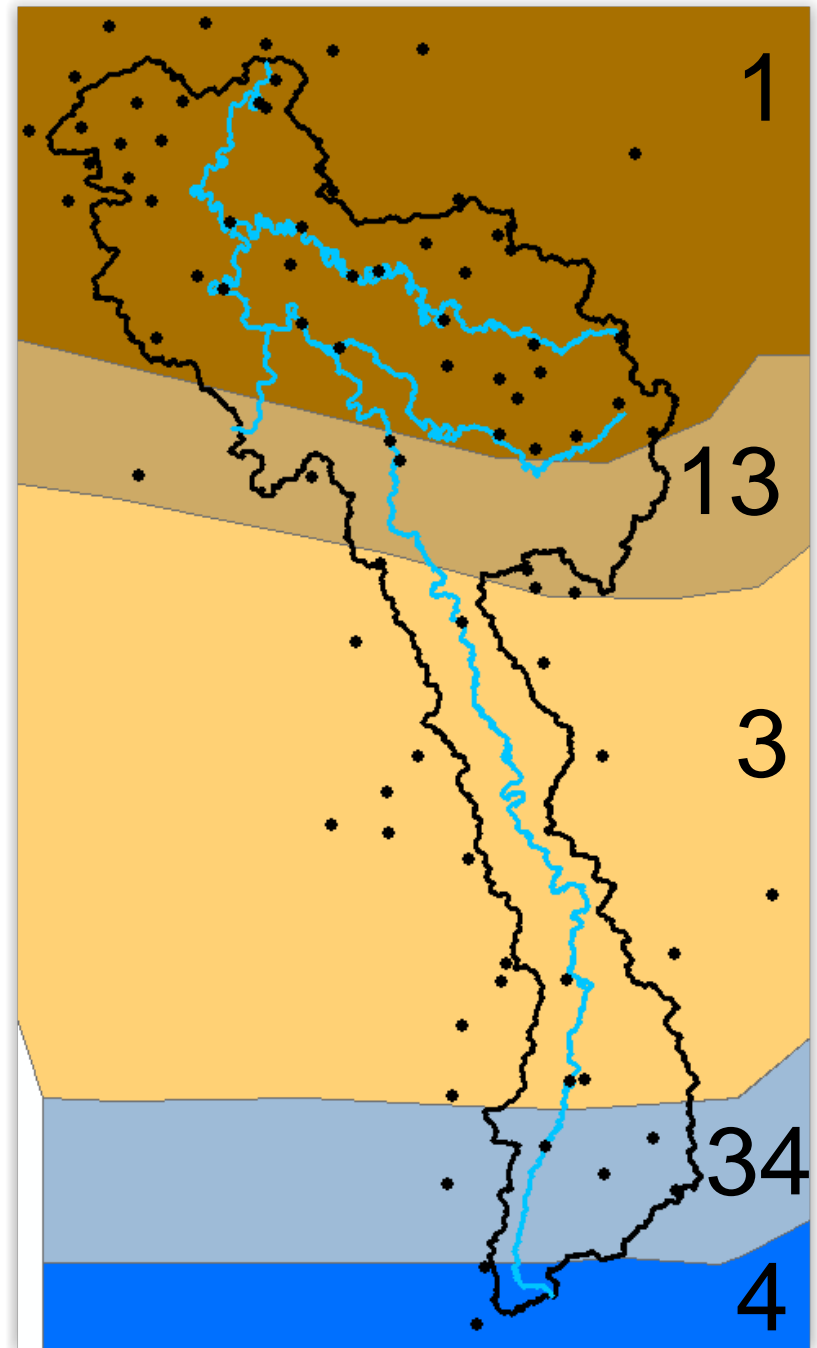
heure de minuit?

- 9 formats différents → 9 scripts „perl“
- Transformation en listes HMZ
- Vérification avec l'outil NIKLAS

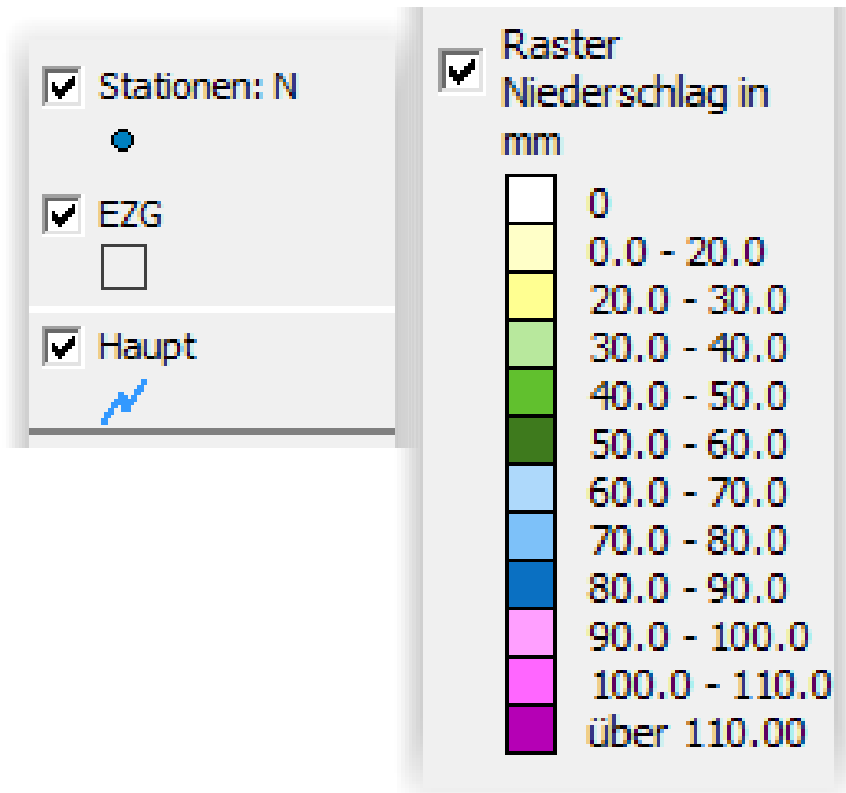
Interpolation avec InterMet

- Délimitation des régions climatiques pour interpoler précipitation, température et humidité
- Calcul du coefficient de corrélation entre altitude et température pour chaque région
- Régions de transition pour la température

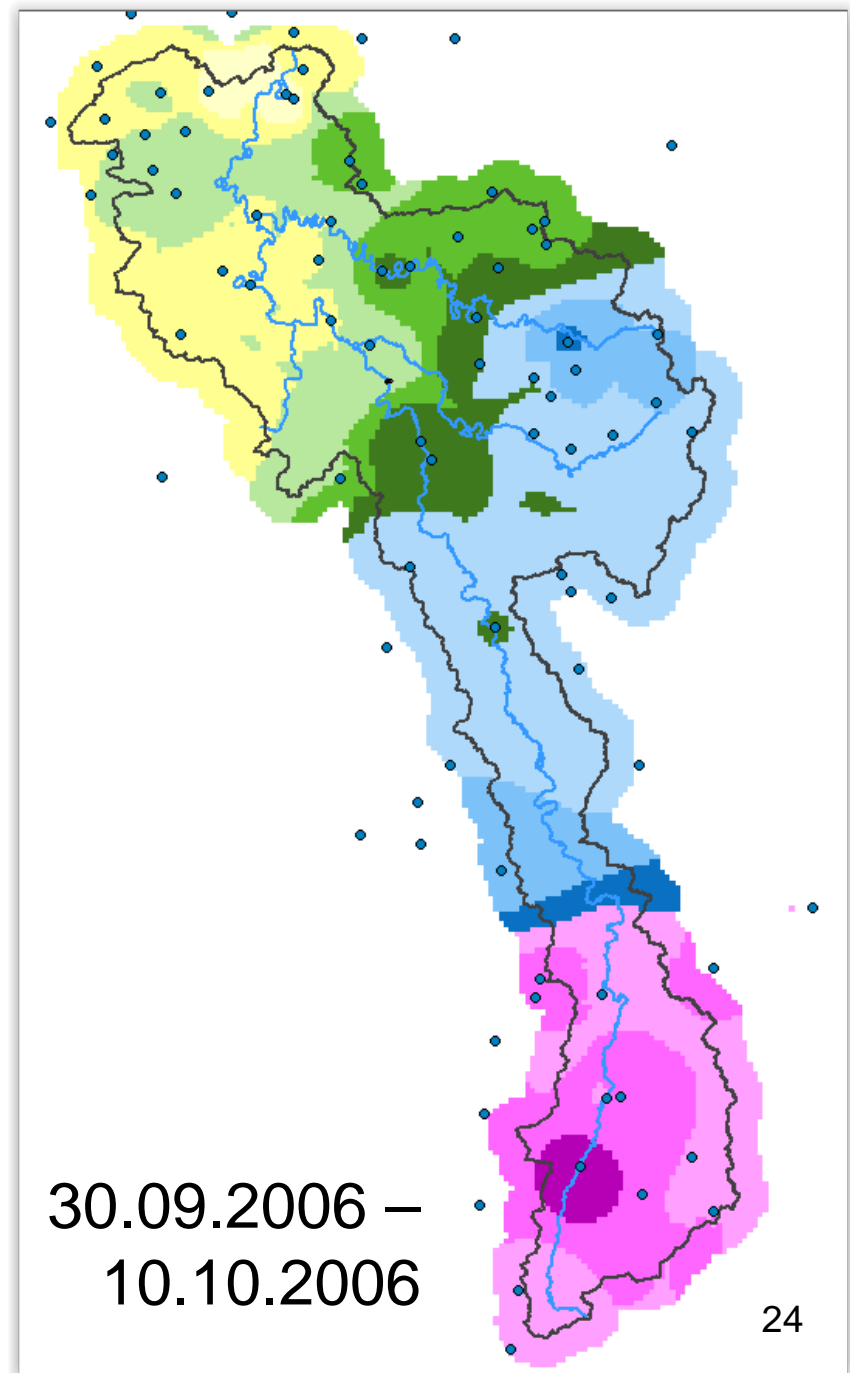
Régions de
température



Précipitation spatialisée



→ Identification des erreurs possibles



Défis d'un projet transfrontalier

Communication

- Barrière linguistique
→ Plus de temps, plus de confusions, moins d'information

Recupération des données

- Responsabilité (institutions, personnes)
- Définition / signification des paramètres
- Différentes structures, différentes administrations

Unification des données

- Référence des coordonnées
- Référence d'altitude
- Plusieurs opérateurs (→ formats différents)

