

Sommaire

- **Contexte de l'étude, objectifs**

- **Rappel : Les remontées de nappe ?**

- **Méthodologie adoptée pour la cartographie nationale des EAIP**
« Remontée de nappe » :
 - Données utilisées
 - Etapes de traitement
 - Résultats

- **Amélioration de la cartographie à l'échelle locale : BV THEVE**
 - Cartographie et données actuelles
 - Données disponibles
 - Autres données

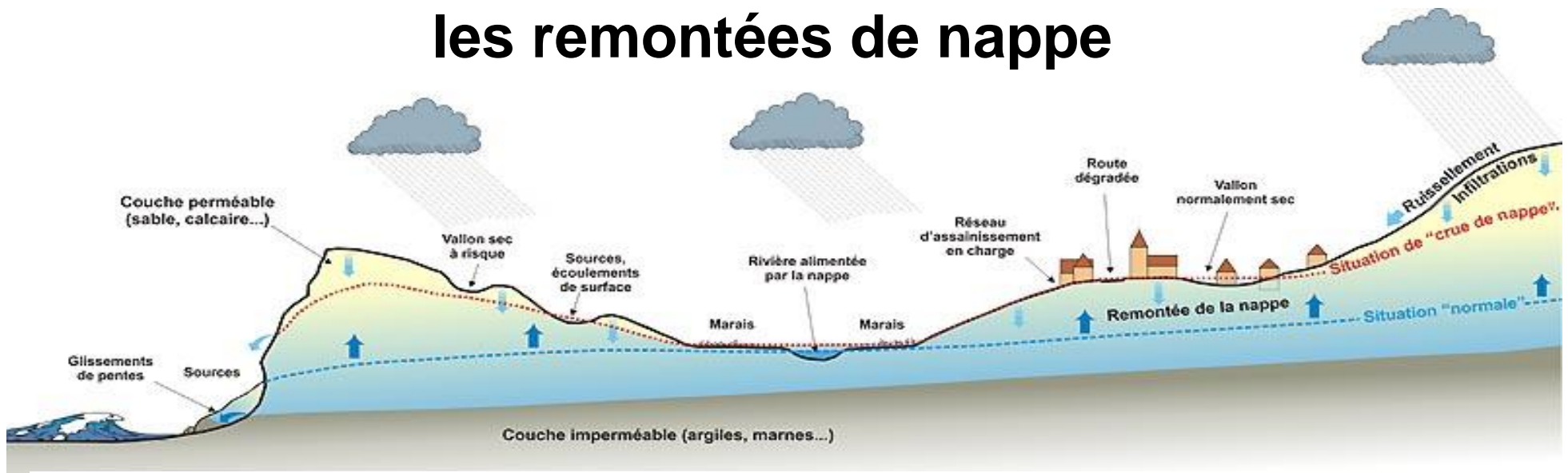
- **Calendrier**

Contexte de l'étude et objectifs

- **Besoin** : Mise à jour de la cartographie de l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles par remontée de nappe (EAIPrn) au droit du bassin versant de la Thève.
- **Objectif** : améliorer la cartographie nationale de la sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe à l'échelle locale.

Origine de l'inondation / Typologie

les remontées de nappe



Le **cumul pluviométrique de plusieurs hivers** arrosés consécutifs peut induire une remontée exceptionnelle de la nappe qui « déborde » :

- augmentation du débit des sources,
- reprise des écoulements dans les vallons secs,
- inondation des points bas puis vidange générale vers les vallées

Les remontées de nappe : débordements

Catastrophe du printemps 2001 à Abbeville : plus de 900 mm d'eau, soit plus de la hauteur moyenne annuelle, sont tombés lors de l'automne-hiver 2000-2001 sur le bassin versant de la Somme - ces pluies faisaient suite aux années 1999 et 2000 déjà très arrosées - l'inondation a duré plusieurs mois.



Inondations dans la Somme : la gare d'Abbeville.
Extrait du rapport d'étape sur les inondations de la Somme (6 juin 2001).

ices pour une Terre durable



Les remontées de nappe : inondation de caves

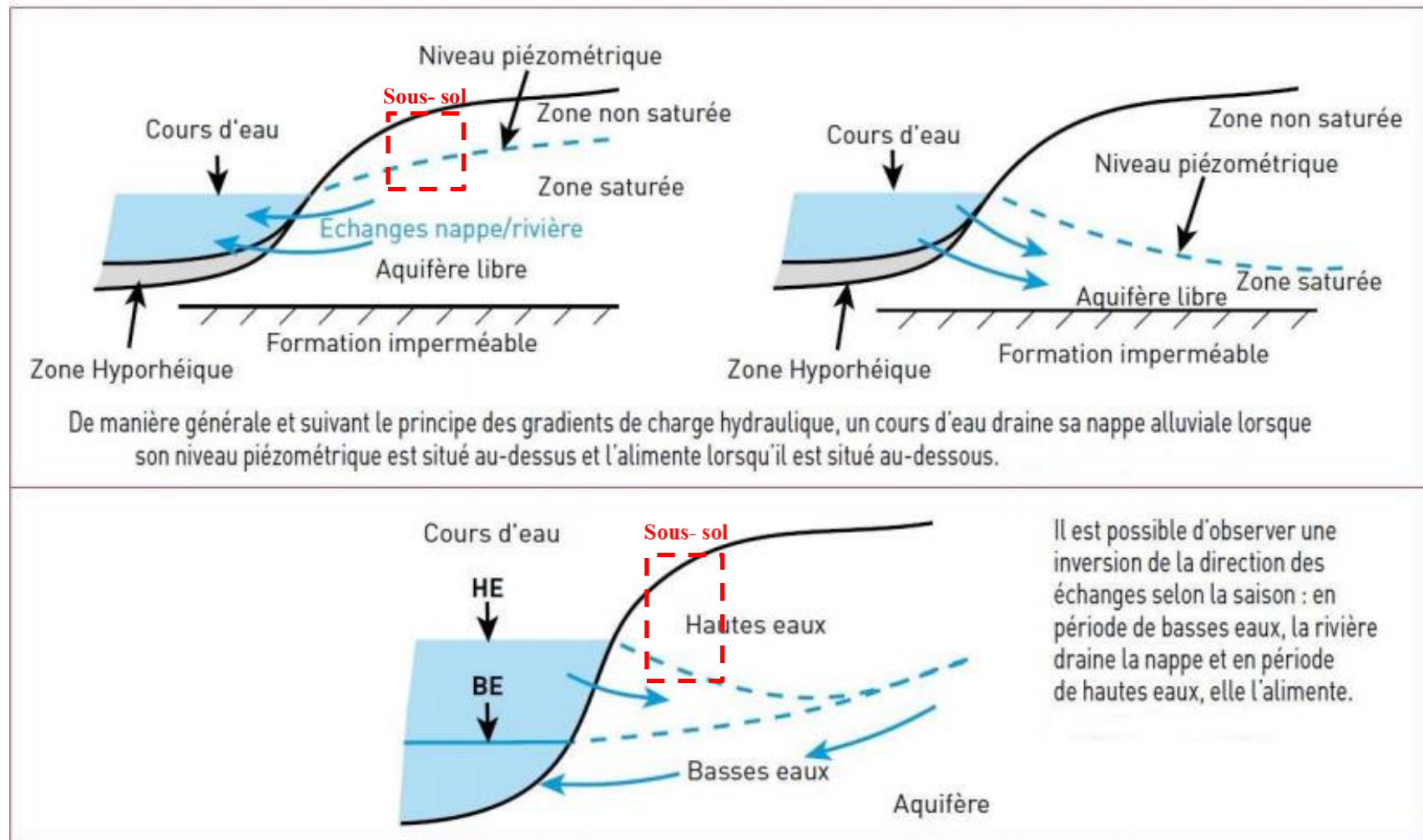


Schéma de l'interface nappes/rivières et variabilité des échanges

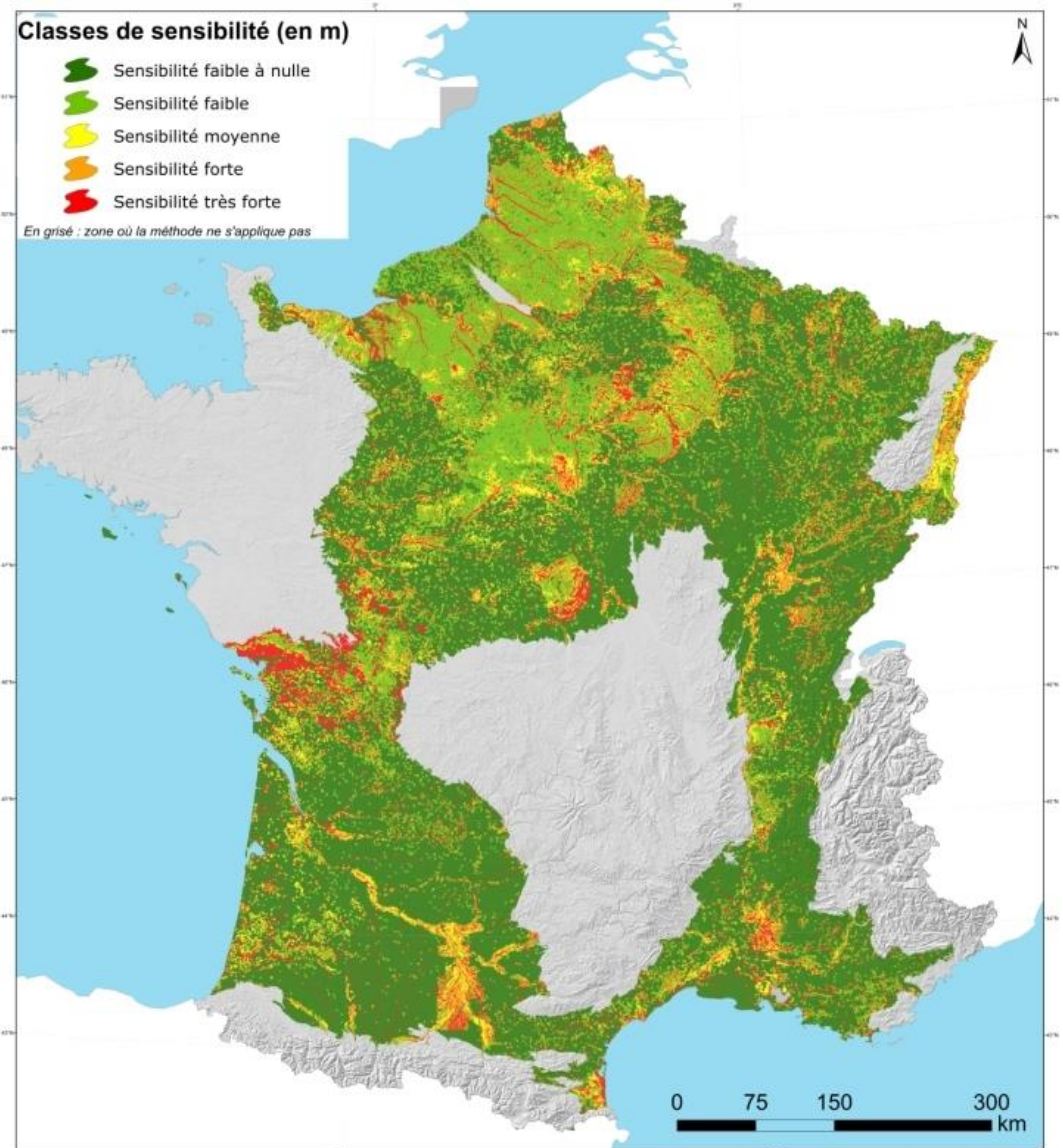
(Bravard et Clémens, 2008 Agence de l'eau RMC)



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Cartographie nationale existante (2011)

**En 2015 demande du MEED
de réactualiser cette carte sur
l'ensemble du territoire**



Cartographie nationale 2016 : données utilisées

■ Données principales:

- les **ouvrages d'eau** (puits, forages, piézomètres) de la Banque de données sur le Sous-Sol - Volet Eau (BSS EAU) et de la Banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).

■ Données complémentaires:

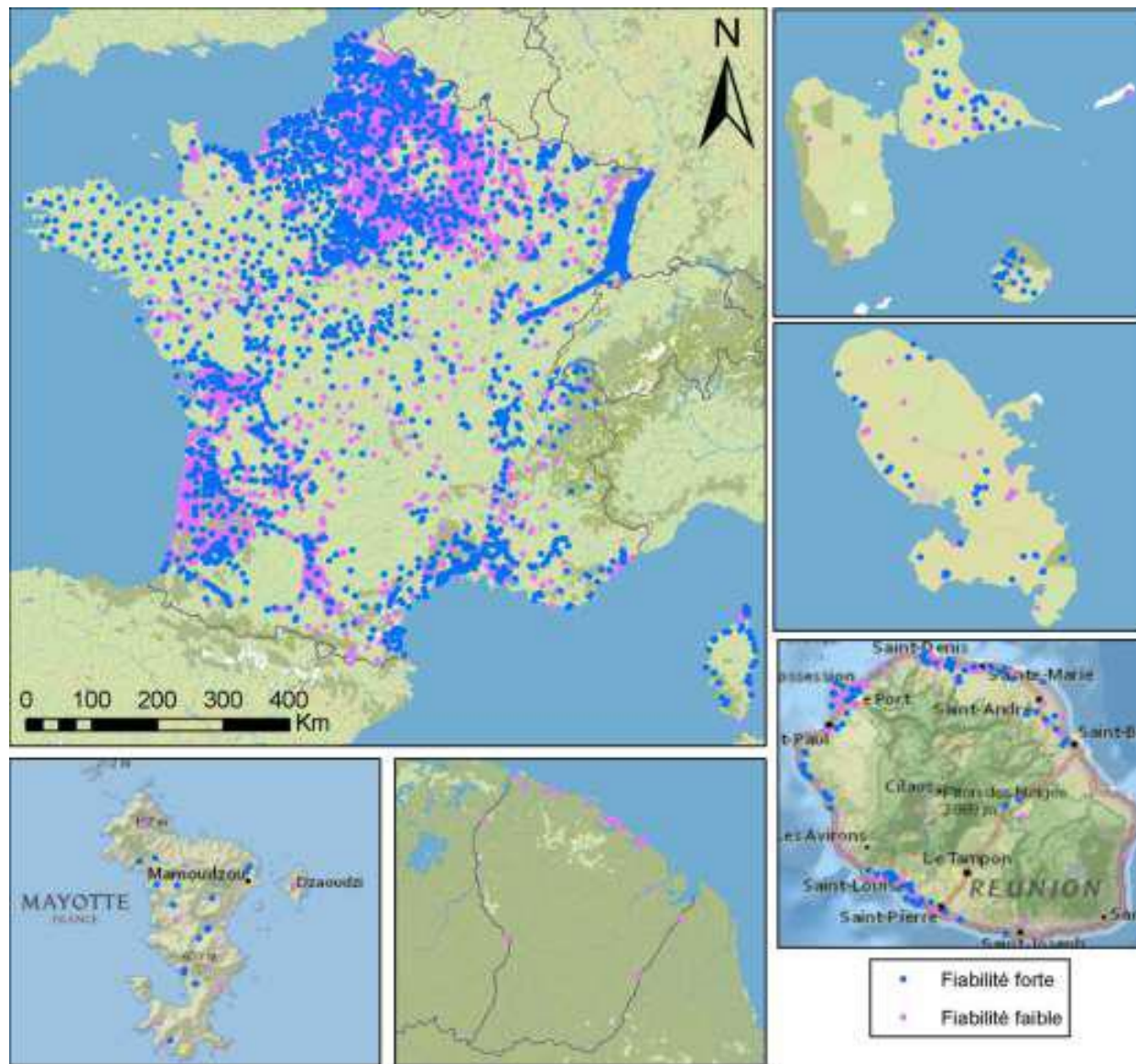
- les **cartes piézométriques** réalisées dans certains secteurs,
- le référentiel hydrogéologique national **BDLISA**,
- les EAIP cours d'eau (**EAIPce**) et submersion marine (**EAIPsm**),
- les **bassins versants** topographiques tirés de la BD Carthage,
- les **données historiques** d'inondations par remontée de nappe (CATNAT),
- le modèle numérique de terrain 25m de la BD Alti® (IGN),
- les résultats des modèles hydrodynamiques du BRGM.

Cartographie nationale 2016 : données utilisées

Points d'eau sélectionnés représentés selon leur niveau de fiabilité (hors EAIP)

Au total, sur les 17 181 points d'eau préalablement sélectionnés :

- 3 703, soit environ 21%, sont classés en fiabilité forte (dont 3 510 en métropole) ;
- 13 478, soit environ 79%, sont classés en fiabilité faible (dont 13 273 en métropole).



Cartographie nationale 2016 :détermination des Zmax

Estimation du niveau maximal probable des nappes Zmax(T)*

$$Z_{max}(T) = Z_{moy} + Vg(T) * Ec$$

Zmax(T) : niveau maximal de période de retour T (m NGF)

Zmoy : niveau moyen (m NGF),

Ec : Ecart-type de la distribution.

Vg(T) : variable de Gauss pour une période de retour T

*T=100 ans : Vg # 2,07-0,454*Ln(D)*

*T=500 ans : Vg # 2,48-0,406*Ln(D)*

D : Durée de la période d'observation

** NOTA BENE : Cette estimation est à réaliser pour tout type de point sauf EAIP*

Cartographie nationale : Interpolation

A partir des points précédents : interpolation du niveau maximal probable

- En domaine sédimentaire:
 - Interpolation par **krigeage linéaire sans dérive** (méthode robuste et adaptée pour l'interpolation de surfaces piézométriques)
 - Méthode retenue de sélection des points du voisinage « par octants » avec un maximum de 24 points et un rayon de recherche maximum de 40 km (compromis permettant de s'adapter à la fois à des zones de faible densité de données et à des secteurs très denses en points)
- En domaine de socle:
 - Après plusieurs tests, interpolation par **krigeage linéaire avec dérive externe**
 - Dans cette méthode, en plus des points de calage, utilisation d'une grille appelée « dérive externe », connue en tout point, et qui donne la forme approximative de la surface piézométrique à un facteur près (pouvant varier d'un point à l'autre) : dans ce cas la grille utilisée est la surface de base du niveau des rivières.
 - Le krigeage avec dérive externe consiste à déformer cette surface « externe » pour la « plaquer » sur les données, tout en respectant la forme globale de la dérive externe et en passant exactement par les points de mesure.

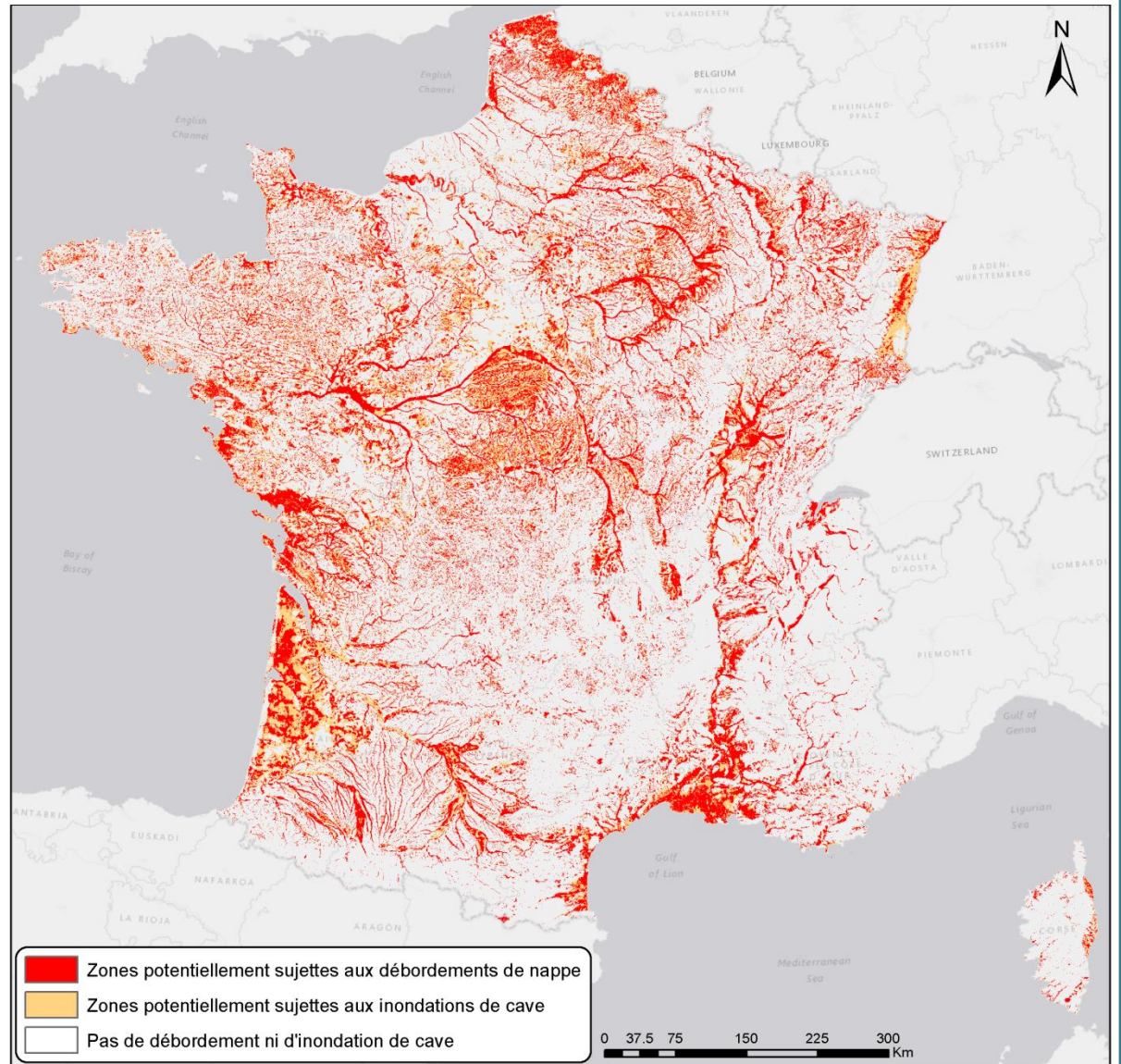
Cartographie Nationale 2016

Rendu cartographique

Cartographie des EAIPrn
par mailles de 250 m

*Zones potentielles de débordement =
Cote MNT de la BD Alti® – Cotes
Points niveau maximal probable*

**Cette carte ne devra pas
être exploitée, au stade
actuel, avec une échelle
supérieure au 1/100
000ème**

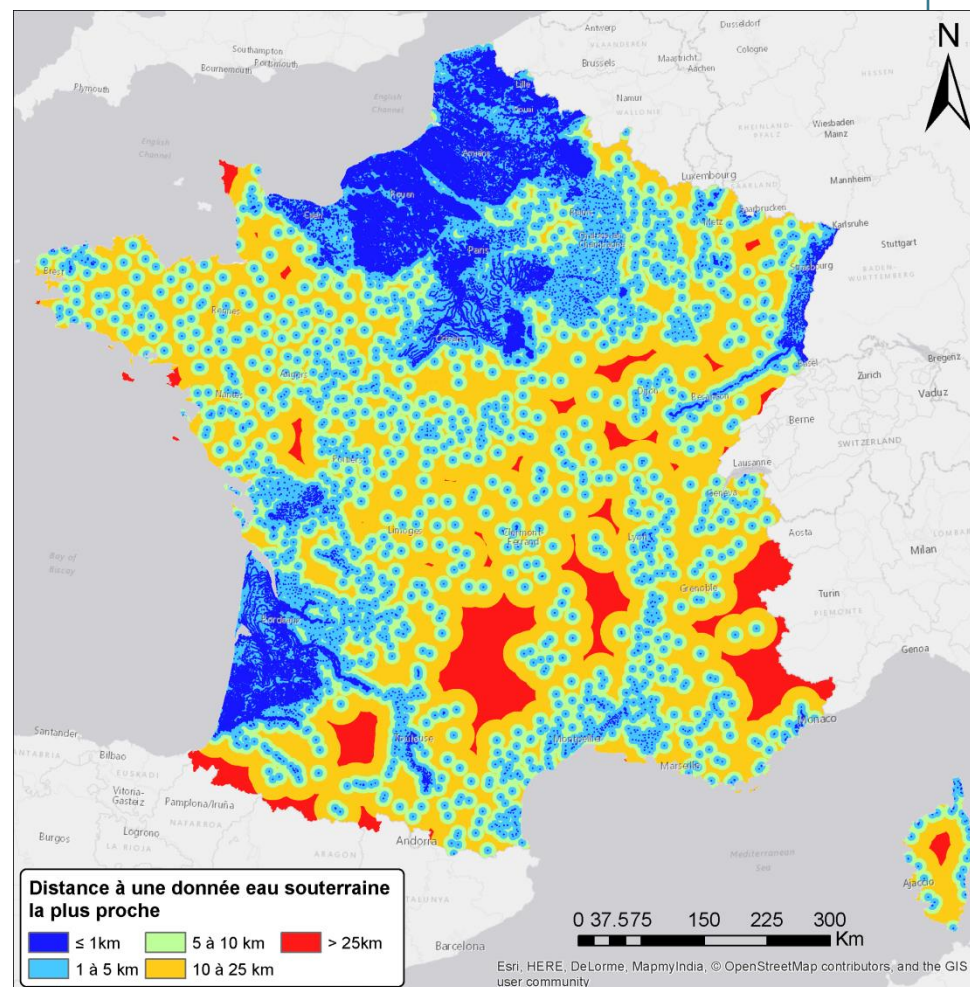


Incertitudes

- une accumulation d'informations manquantes, incomplètes ou imprécises,
- imprécision des cotes ouvrages
- l'ordre de grandeur des valeurs recherchées,
- la complexité des milieux mis en jeu.

Les principaux paramètres influençant la réalisation et l'exploitation de l'interpolation du niveau maximal probable sont la qualité du MNT de la BD Alti® et la distance entre les points (*noté d sur la légende de la figure de droite*)....

.... Mais un MNT haute résolution n'apportera rien si les problèmes listés ne sont pas résolus...

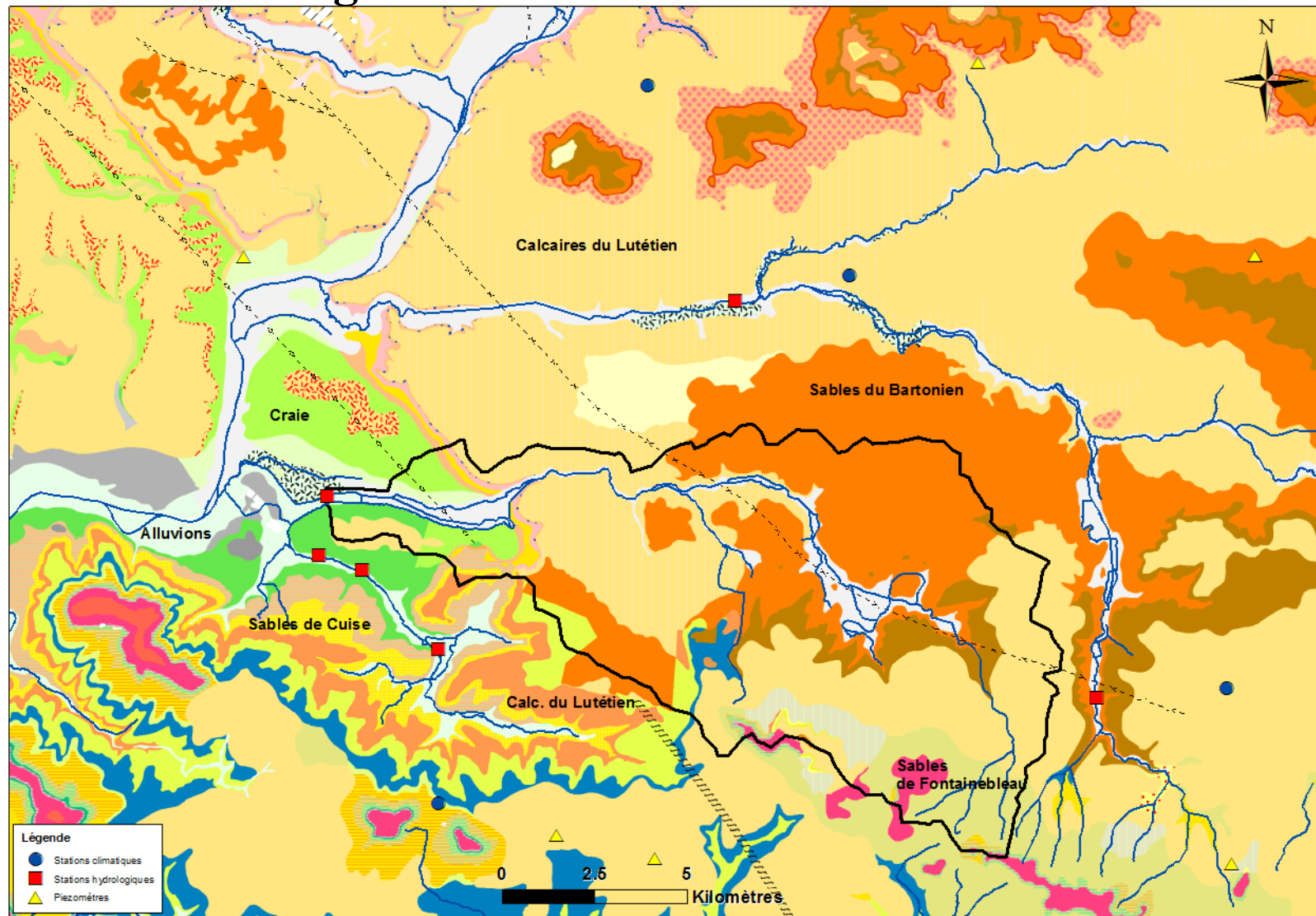


Perspectives d'amélioration

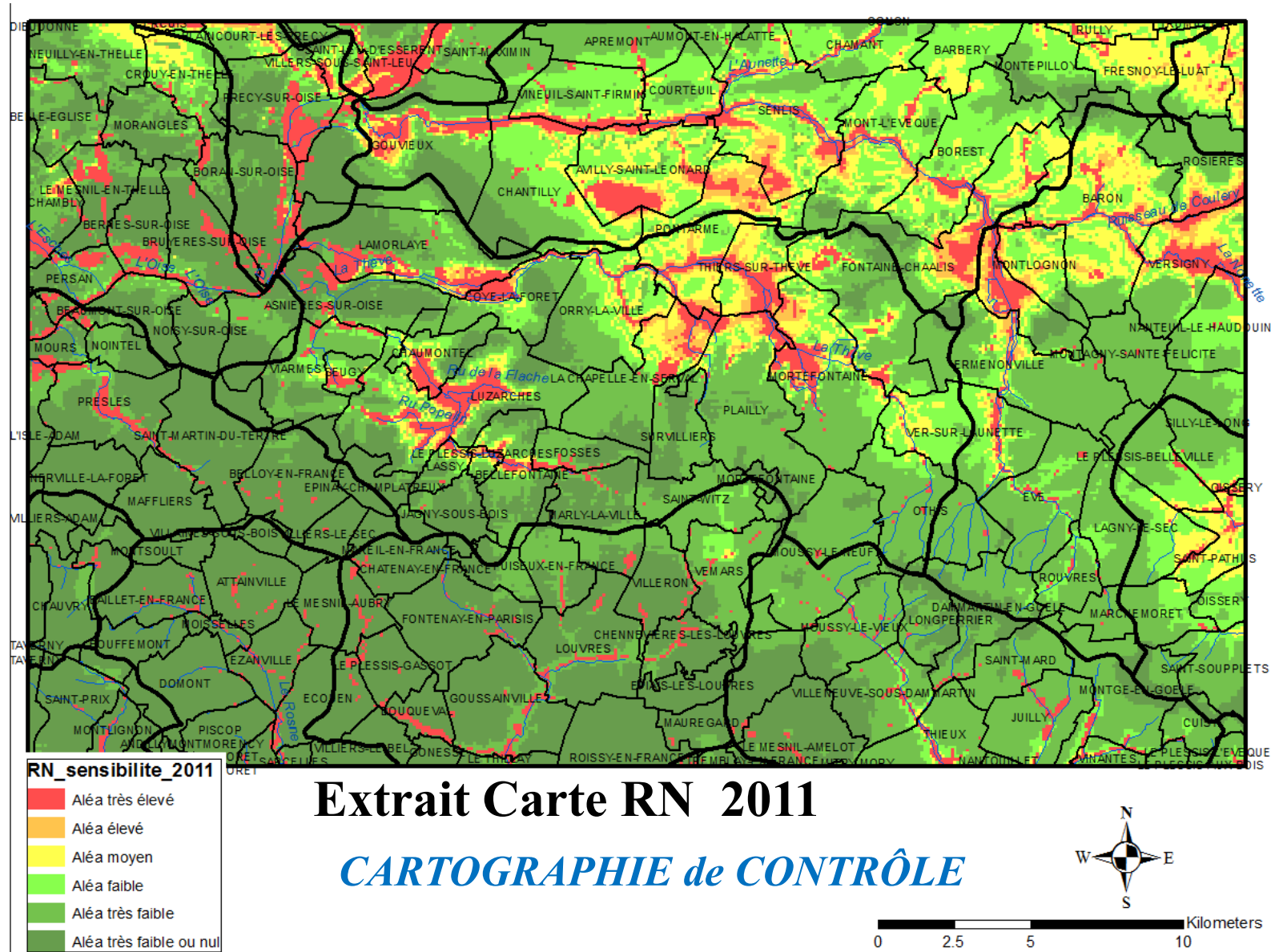
- Même si la complexité des systèmes ne permettra probablement jamais de réaliser une carte nationale EAIPrn avec une précision équivalente aux EAIPce, celle-ci pourrait être améliorée par utilisation de données plus précises et sans lacunes (notamment concernant la **cote des ouvrages**...)
- **mais surtout par ajouts de points de suivis complémentaires** (ouvrages suivis localement type collectivités ou leurs mandataires, installations classées, aéroports, EDF) et qui ne figurent dans aucune base de données nationale.
- **Nécessité de poursuivre la validation à l'échelle régionale pour permettre la réalisation d'ajustements locaux** (ajout et/ou suppression de points de calage, validation par secteur...)

BASSIN VERSANT DE LA THEVE : données locales

Géologie et stations de mesures



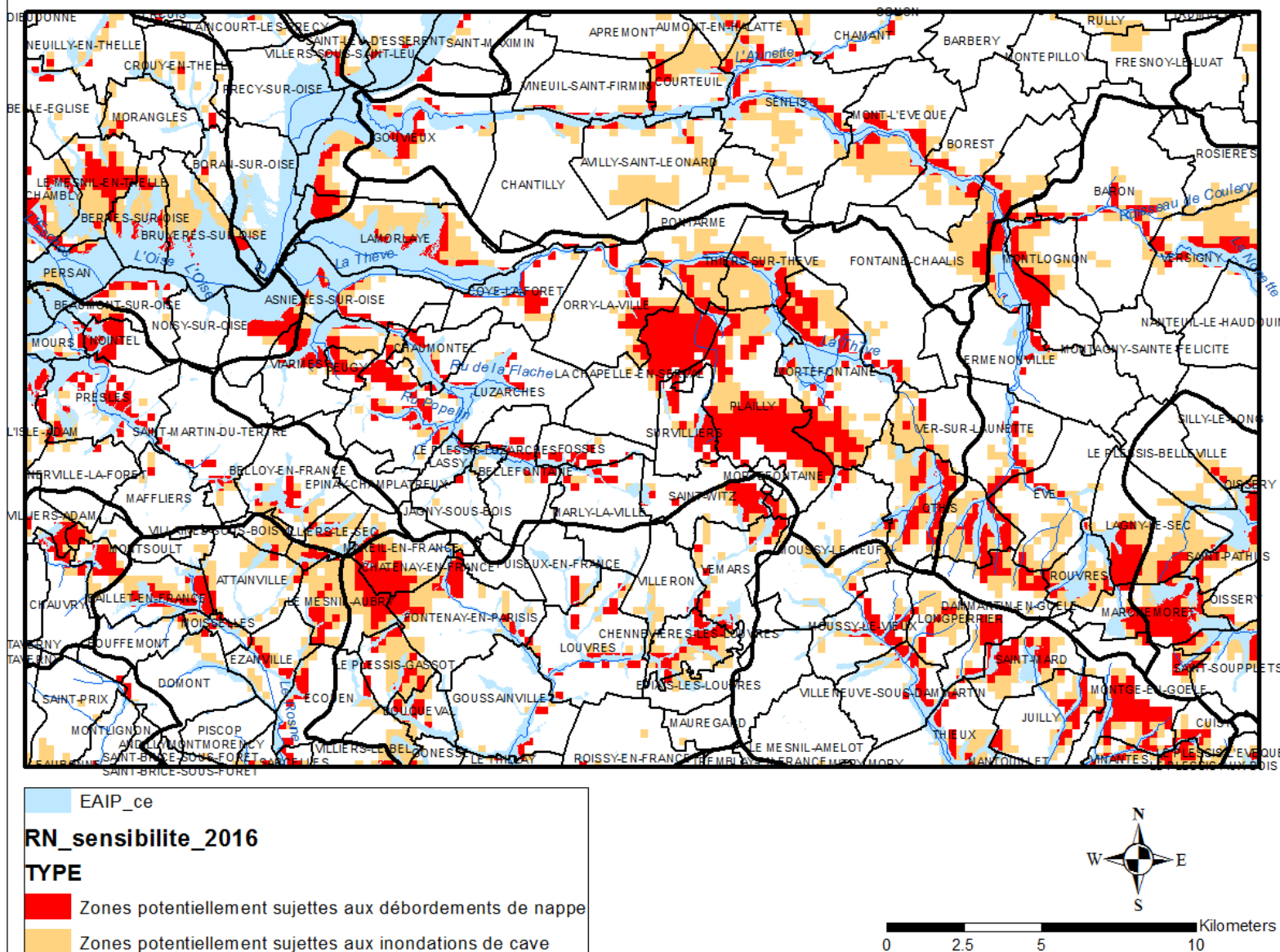
BASSIN VERSANT DE LA THEVE : données locales



BASSIN VERSANT DE LA THEVE : Carte RN 2016

Résultat
Provisoire

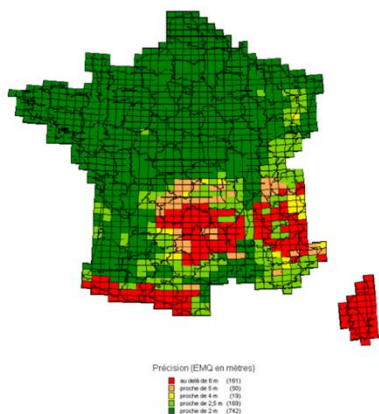
Extrait
Carte
nationale
RN 2016



INCERTITUDES

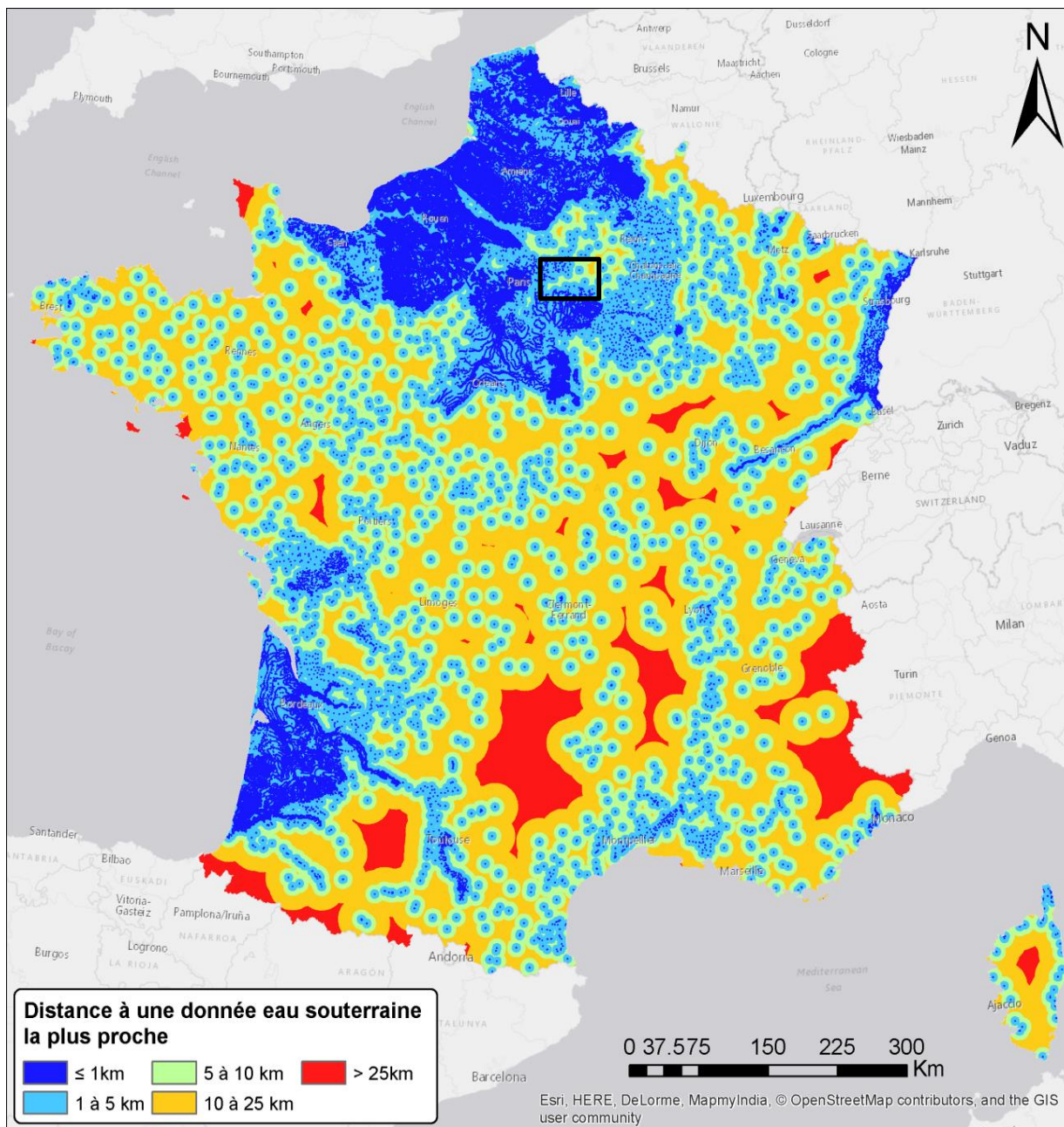
- *MNT BD ALTI (25 m):
précision proche de 2 m*

Annexe A : Valeurs attendues pour l'exactitude altimétrique (France métropolitaine)



- *Distance minimale entre
2 données eau souterraine
(toute origine confondue)*

-



BASSIN VERSANT DE LA THEVE

Respect des Objectifs → **Nécessité d'amélioration** → **Ajouts d'informations (points)**

> Informations récentes

- Enquête auprès des riverains et des collectivités locales (questionnaire ?)
Zones en contradiction avec le rendu cartographique de la carte nationale (Absences ou présence de RN)
- points CAT-NAT 2016 (mesure du z)
- Relevé de terrain des stations et des points d'informations diverses (x, y, z) ,

> Informations anciennes non répertoriés au niveau national

- Données piézométriques ne figurant pas dans les bases nationales
(points géoréférencés, nivelés, datés), Par exemple : réseaux spécifiques collectivités ou entreprises
- Points CAT-NAT antérieurs
- Rendus cartographiques (de préférence format SIG) : Isopièzes, cartographie ZNS régionale

> Utilisation MNT plus récent et plus précis (5 m)

> Diminution de la taille des mailles d'interpolation (suivant nombre de points)

BASSIN VERSANT DE LA THEVE : Nouvelles données



Points CAT-NAT 2016

Cartographie RN BV THEVE : Méthodologie

Méthodologie : identique à cartographie nationale

- Détermination des points disponibles et validés
- Estimation du niveau maximal probable des nappes $Z_{\max}(T)$, (100 ans)
- Interpolation par krigeage linéaire sans dérive,

Cartographie RN BV THEVE : Calendrier

Actions	mois									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Réunion de démarrage de l'étude	X									
Collecte des données			X	X	X					
2 Zonage de l'aléa inondation par remontée de nappe					X	X	X			
3 Rédaction du rapport provisoire							X			
4 Réunion de présentation									X	
5 Rédaction du rapport définitif									X	X



Inondations du parc du château, le 31 mai (Mairie) et le 28 juin



Inondation du terrain de jeux, situé dans le parc du château, le 23 juin (Mairie) et le 28 juin

Merci pour votre attention!