

Reconstitution de nappe Bassin houiller lorrain

-

Nappe libre des Grès du Trias Inférieur

Retour de la piézométrie vers un état d'équilibre plus ou moins proche de son état d'origine

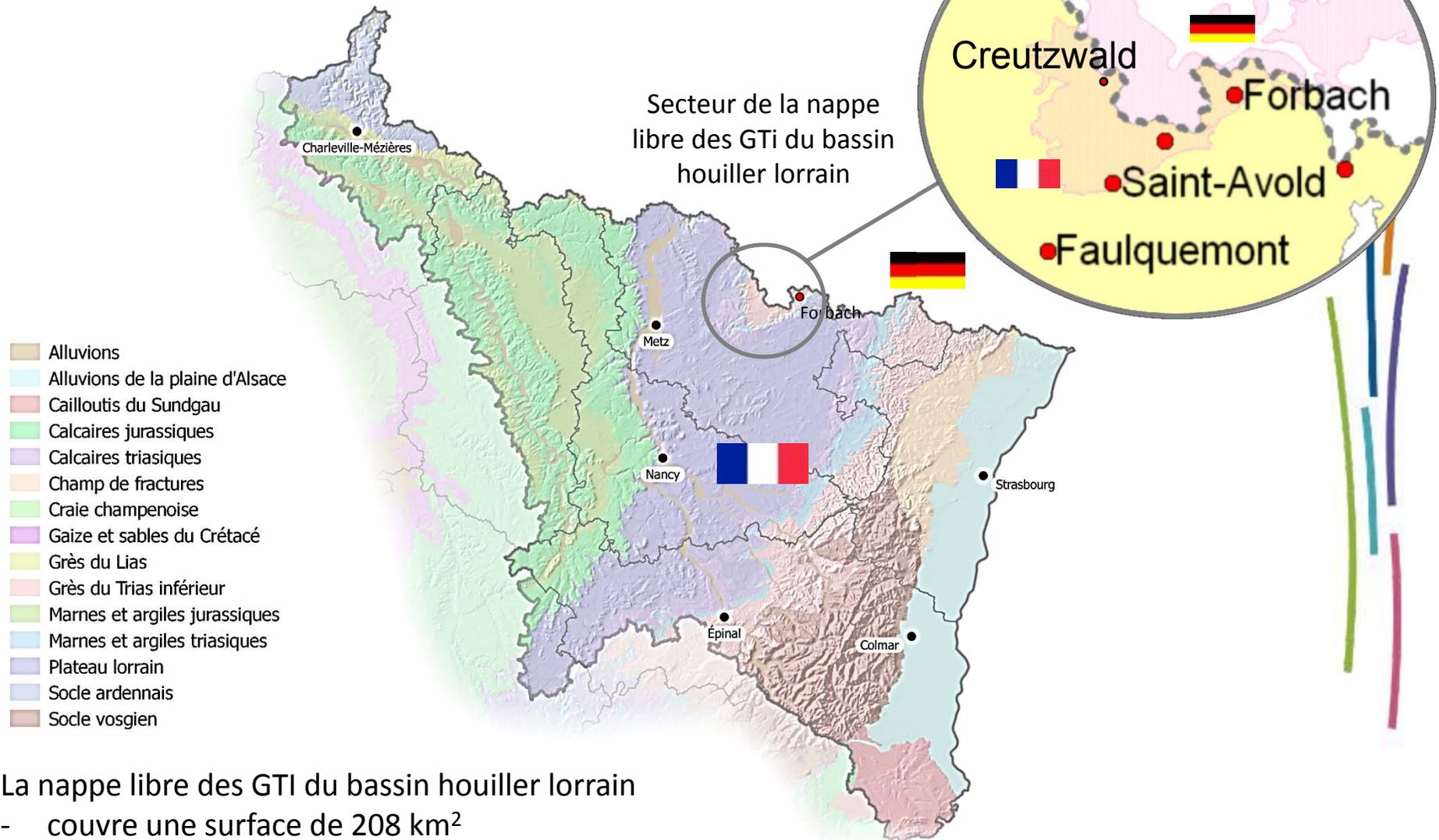
Comité de suivi remontée de nappe

Réunion du 6 octobre 2017



Localisation de la nappe des GTI dans le bassin houiller lorrain

➤ Carte hydrogéologique simplifiée du bassin Rhin-Meuse



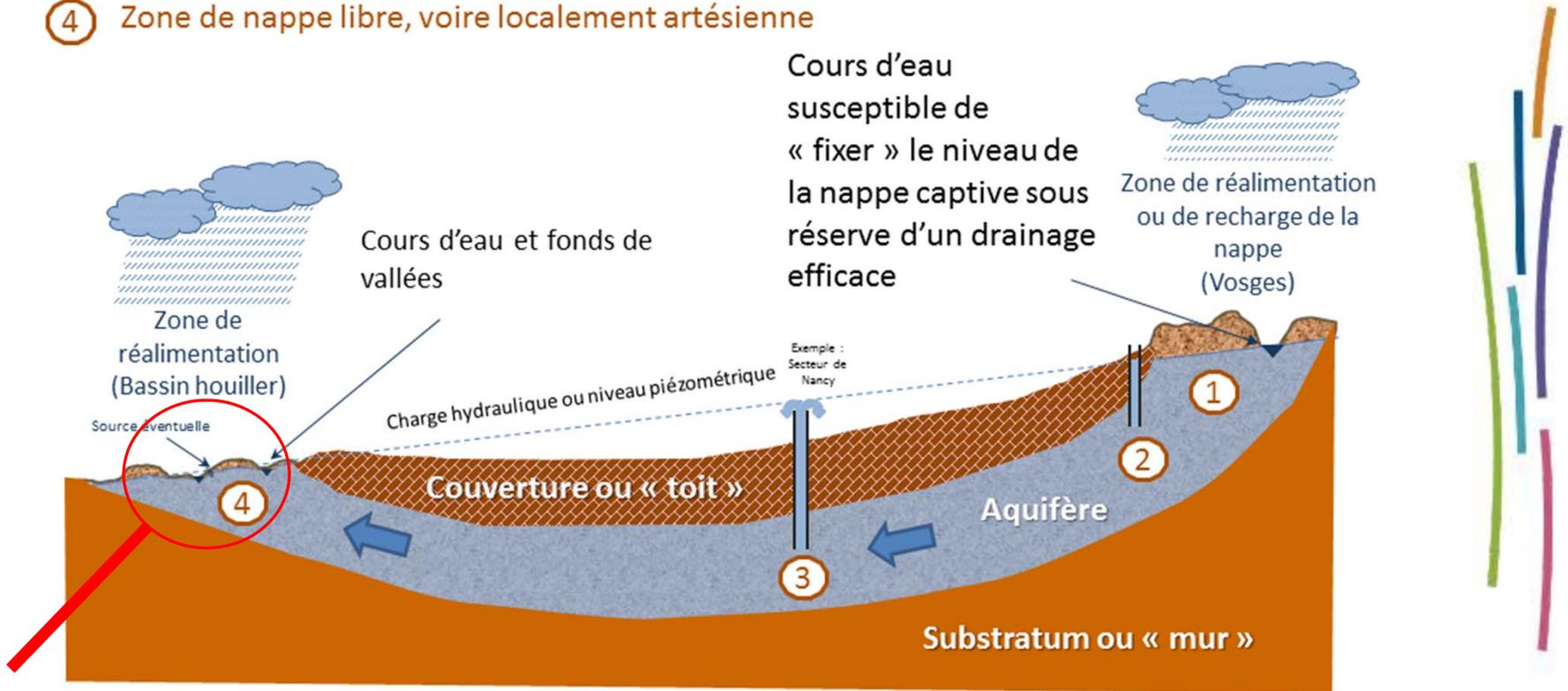
La nappe libre des GTI du bassin houiller lorrain

- couvre une surface de 208 km²
- s'étend sur tout ou partie du territoire de 40 communes

Localisation de la nappe des GTi dans le bassin houiller lorrain

- ① Zone de nappe libre
- ② Zone de nappe captive
- ③ Zone de nappe captive et artésienne
- ④ Zone de nappe libre, voire localement artésienne

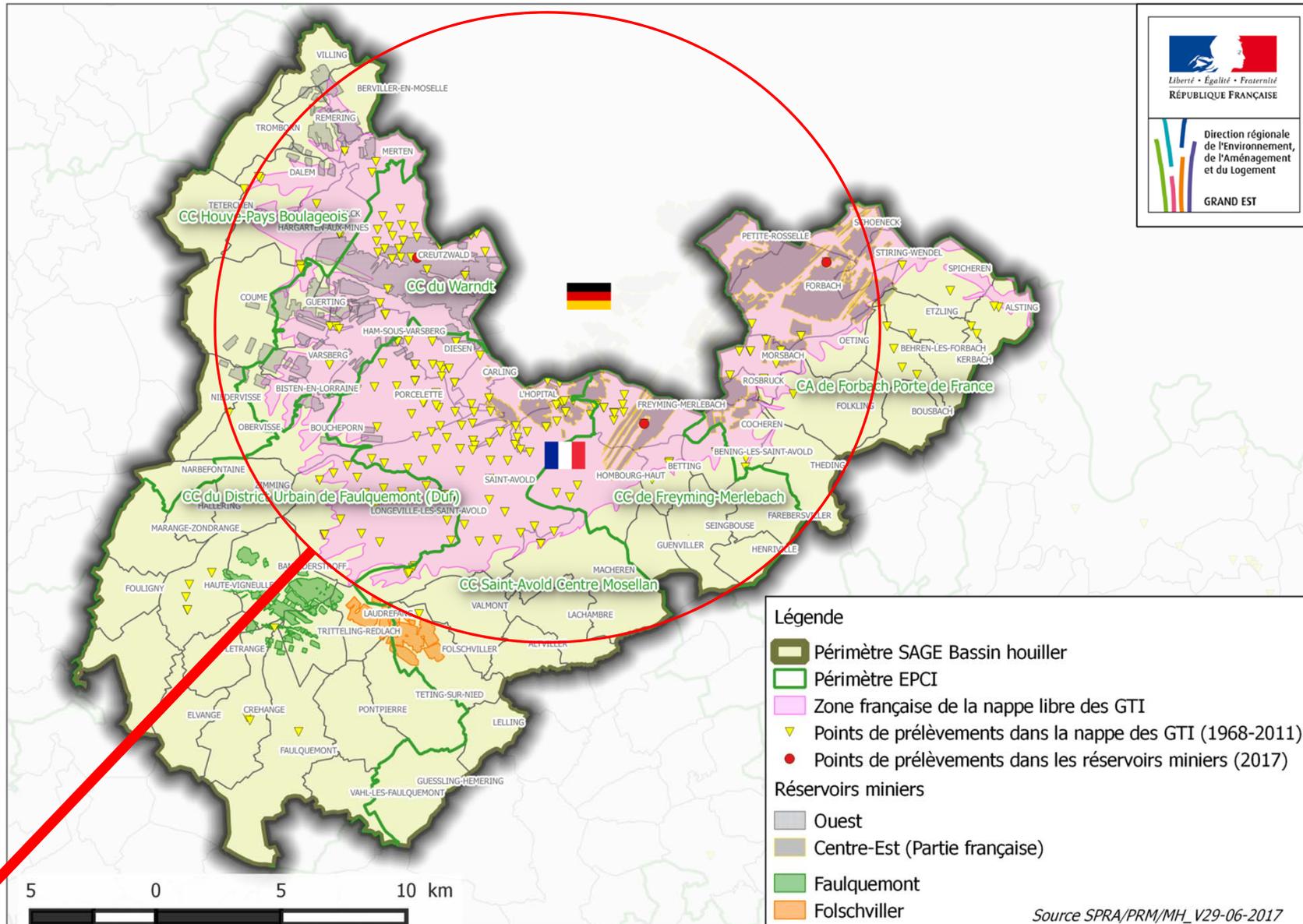
Coupe de principe



Écoulement très lent, sous pression vers les sorties de la nappe captive (rivières ou sources)

Localisation de la nappe des GTi dans le bassin houiller lorrain

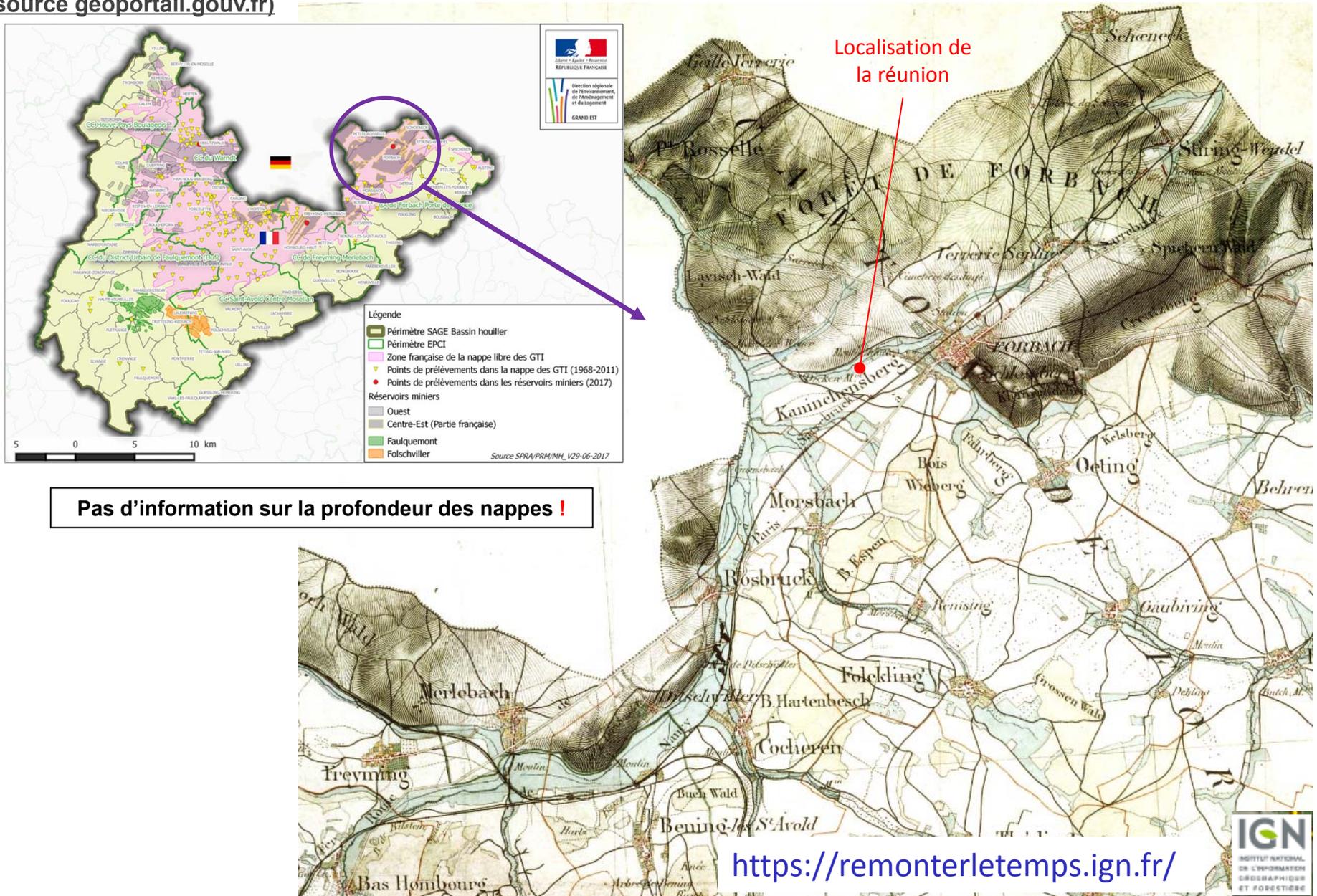
- 6 EPCI plus ou moins concernés par la thématique



1 - Constat – Situation initiale

Aperçu d'ensemble (Secteur Est) : Carte d'état major du XIX siècle

(source géoportail.gouv.fr)



1 - Constat – Situation initiale

Aperçu d'ensemble (Secteur Ouest) :

Carte d'état major du XIX siècle

- Situation initiale oubliée : Illustration



Carte d'état major du XIX siècle

Source : Géoportail.gouv.fr

Photo aérienne (2012)

Source : Géoportail.gouv.fr

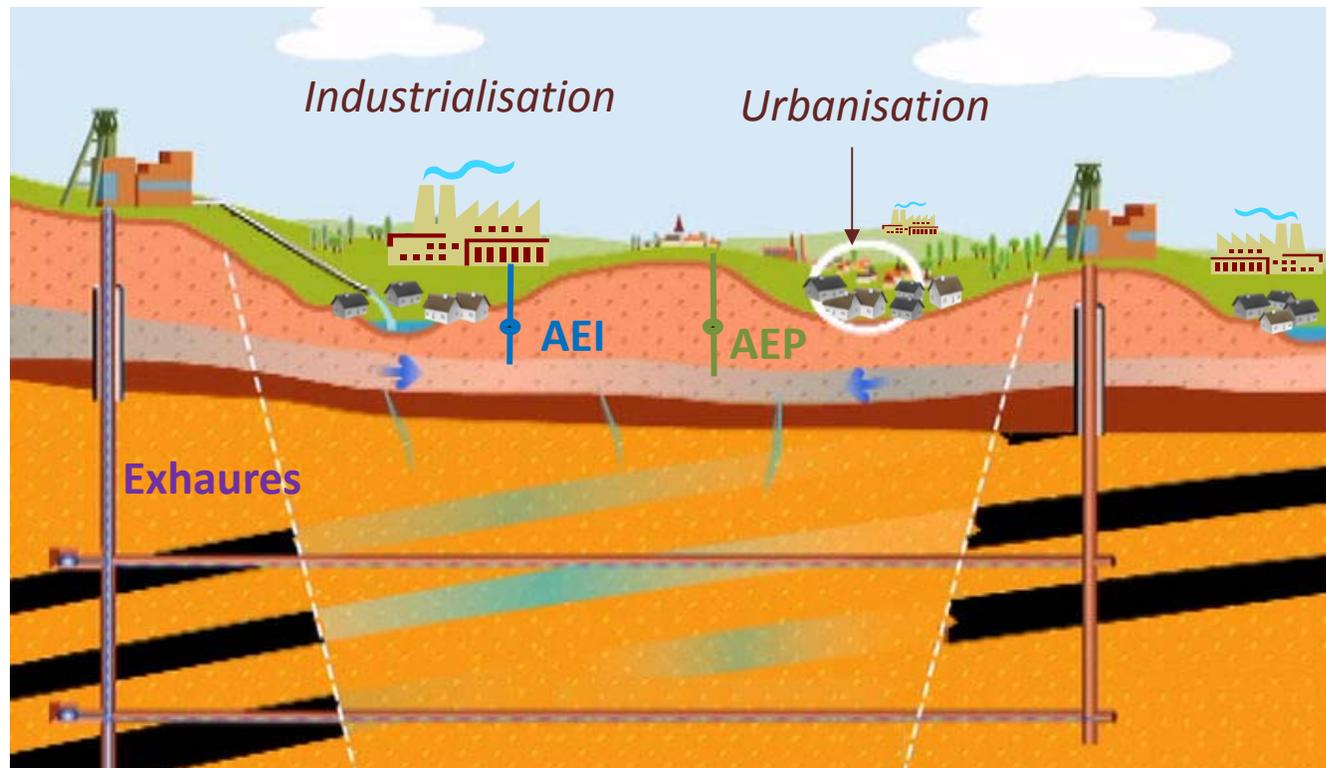
1 - Constat – Situation initiale

- ❑ En France, 2/3 des anciennes zones humides ont été perdues en un siècle (MEDDE,2015)
 - **Causes multiples** : Prélèvements d'eau, aménagements des cours d'eau, urbanisation, infrastructure, pratiques agricoles.... (cf. : www.eaufrance.fr)
- ❑ Constat à l'échelle « locale » du bassin houiller lorrain :
 - **Disparition d'une partie de ses zones humides**, patrimoine écologique, souvent au profit de l'urbanisme ;
 - **Paysage hydromorphologique d'origine** :
 - **zones humides continentales**, sur au moins 1/10ème du territoire, (Source Syndicat Mixte de Cohérence du Val de Rosselle, 2012) ;
 - **eaux dormantes** (étangs, lacs, mares, etc.), **zones inondables** (bois marécageux, marais, plaines et vallées alluviales, etc...) ;
 - **Zones humides régulées par** :
 - **des apports** ↗ Alimentation en eau par :
 - ✓ **la nappe des GTi ou artésianisme de cette dernière** dans les zones où des terrains superficiels peu perméables rendaient la nappe essentiellement captive ;
 - ✓ **les précipitations** ;
 - **des pertes** ↘ **évapotranspiration, évacuation** des eaux excédentaires par un réseau hydrographique au chevelu dense.

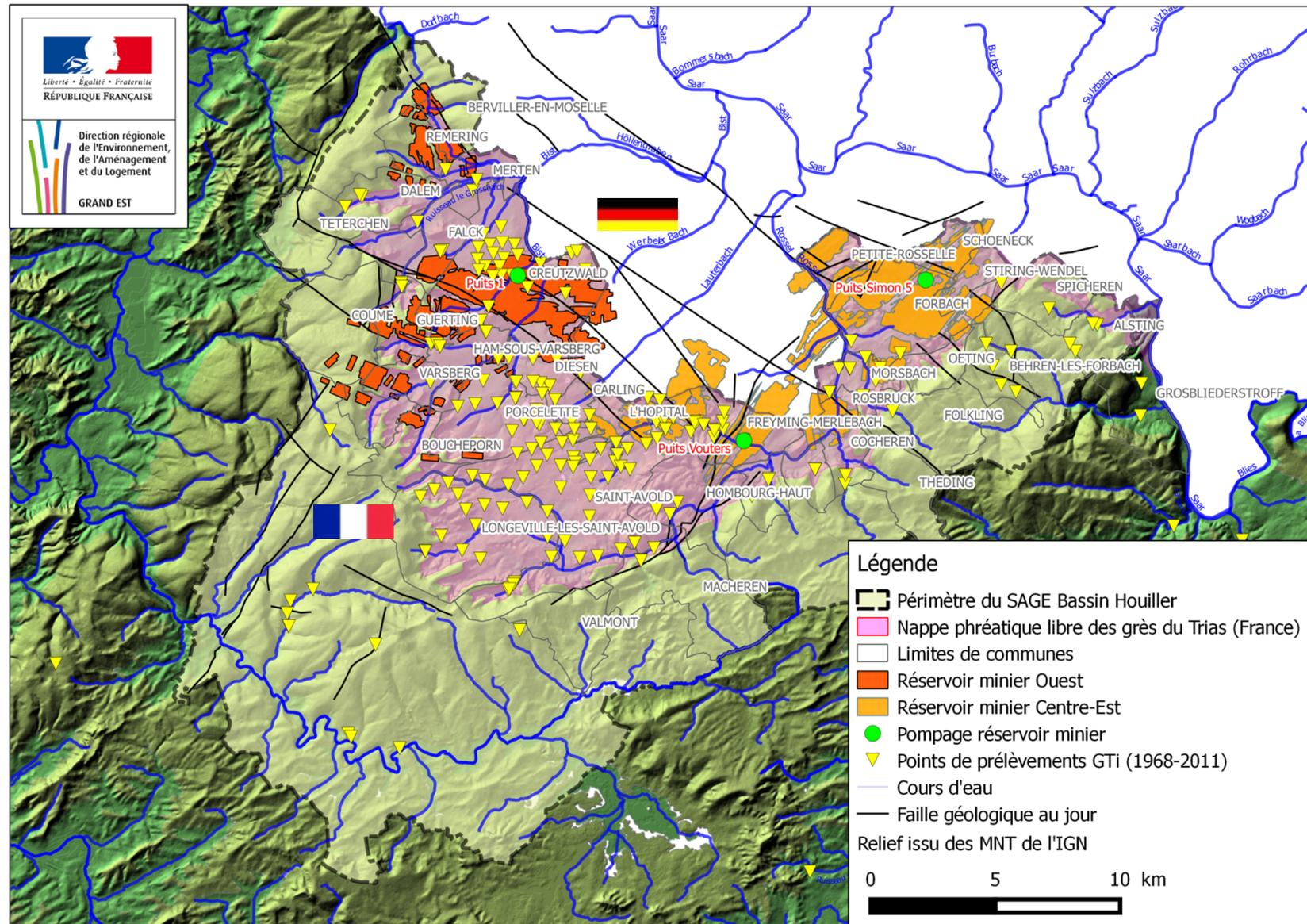
2 – Situation transitoire - pendant l'activité industrielle (dont minière (débutée en 1830))

Rabatement généralisé de la nappe des GTi par les prélèvements liés aux besoins en eau **industrielle (AEI)**, **potable (AEP)**, et aux **exhaures** dont une partie était valorisée pour l'**AEI** et l'**AEP**

- a entraîné ou soutenu l'assèchement de zones en surface,
- a profité à l'urbanisation des fonds de vallée.



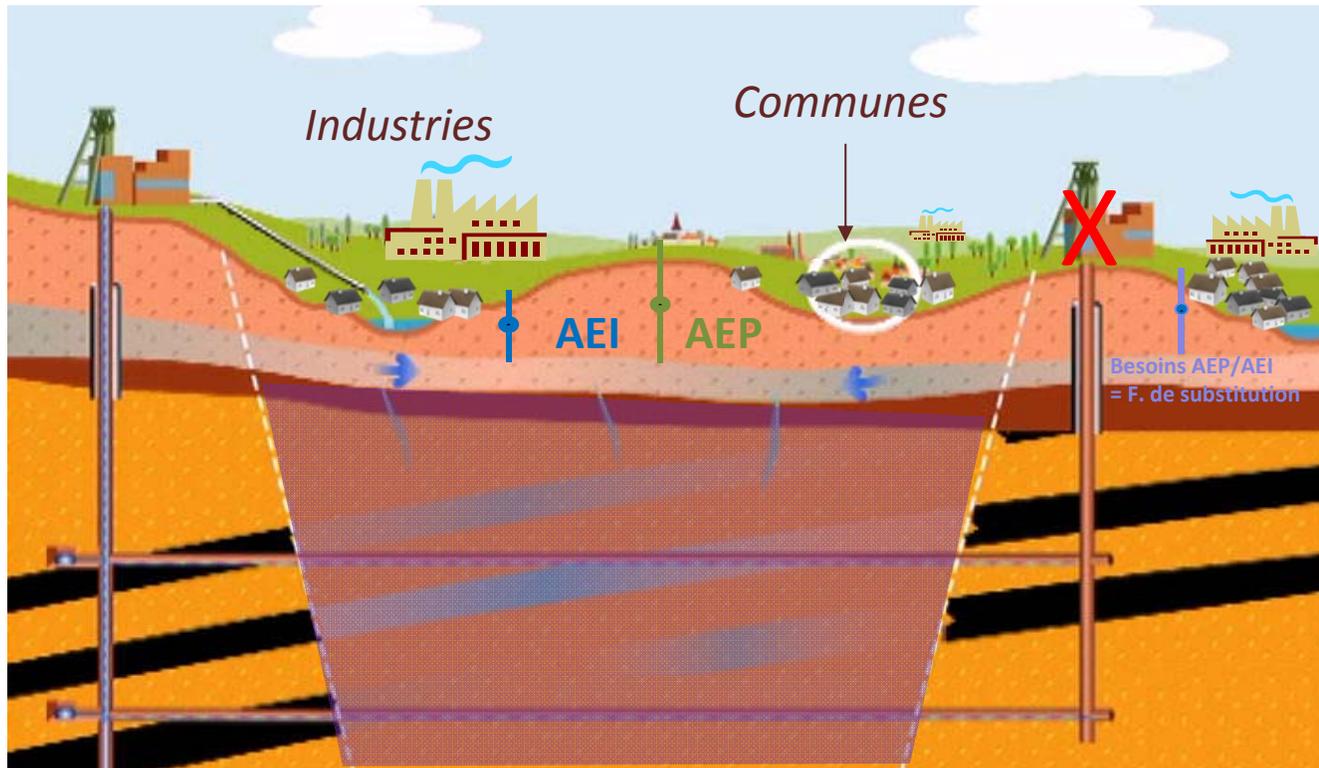
2 – Situation transitoire - pendant l'activité industrielle (dont minière (débutée en 1830))



Source : DREAL Grand Est/SPRA/PRM

3 – Prévisions (études CdF) avec arrêt des exhaures

- Remplissage du réservoir minier - à la suite, diminution des infiltrations de la nappe vers le réservoir minier, donc reconstitution de la nappe des GTi.
- Mesures compensatoires nécessaires : pompages / minéralisation & inondation ZA*



Forages de substitution aux exhaures

Situation 2017 :

- *Réservoir minier Ouest : (Arrêt de l'exhaure fin 2006). Remplissage achevé, pompage en service (La Houve : 11/2009).*
- *Réservoir minier Centre-Est : (Arrêt des exhaures mi 2006). En phase finale d'envoyage ; fin liée aux débits de pompages en service (Simon 5 : 11/2012, Vouters 09/2015).*

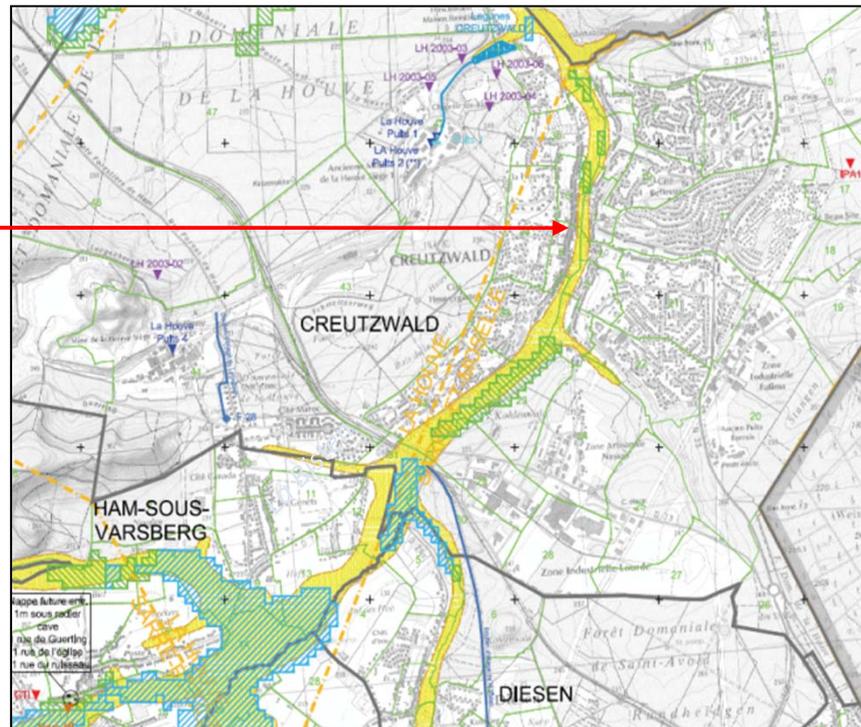
3 – Prévisions (études CdF) avec arrêt des exhaures

Secteur Creutzwald, Diesen, Hams-sous-Varsberg : Situation transitoire - Prévisions ANTEA de remontée de nappe



Photo aérienne (2012)

Source : Géoportail.gouv.fr



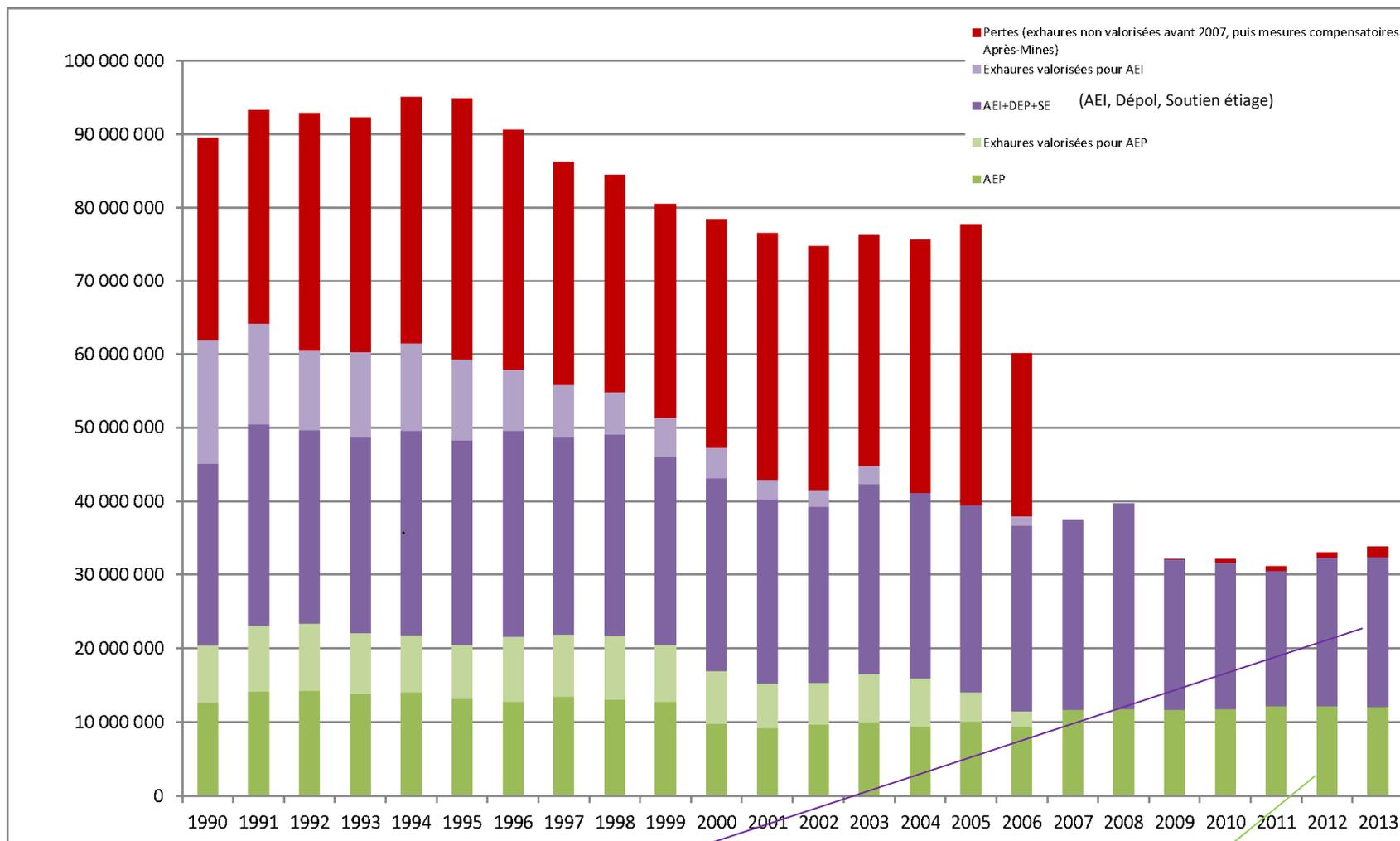
Carte des études de CdF (2004)

Source : DADT CdF

-  Zones où la nappe est à moins de 3m de la surface à l'état actuel
-  Zones où la remontée de nappe est supérieure à 0,50m et où la nappe sera à moins de 3m de la surface à l'état futur
-  Zones où la nappe remontera au-dessus de la surface à l'état futur
-  Zones où la nappe remontera au-dessus de la surface à l'état futur (avec forages de rabattement)

4 – Un contexte en changement

Changements majeurs en cours (cf. documents d'élaboration du SAGE BH, scénario tendanciel) dont évolution des prélèvements d'eau dans la nappe libre des GTi



Prélèvements AEI seule : 2014 ≈ 14 Mm3
2015 ≈ 16 Mm3
2016 ≈ 13 Mm3

Estimation AEP -22% de 2012 à 2030 : ≈ 10 Mm3

20 Mm3
12 Mm3
12 Mm3

4 – Un contexte en changement

□ Constats :

- Diminution des besoins, **baisses des prélèvements = retour des eaux souterraines à des niveaux toujours plus proches de la surface** ;
- Mécanisme de reconstitution naturel (Aucun apport anthropique, alimentation par les Vosges, pluviométrie/infiltration efficace) ;
- Causes multiples à un phénomène qui concerne des zones bâties ou non, autrefois humides ou non, affaissées ou non.

□ Orientations retenues, motivées par le contexte socio-économique, environnemental, réglementaire (Politique de prévention des risques, Directive Inondation*) :

- **Approche globale du phénomène** : Cartographier l'ensemble des zones sensibles, y compris anciennes zones humides anthropisées ou non, affaissées ou non ;
- **Recours aux connaissances et aux outils développés dans le cadre de l'après-mine** (études, modèles) : Mobilisation GEODERIS au profit des services chargés des risques naturels et des communes non affectées par l'exploitation minière ;
- Cartographie exhaustive des zones sensibles à partir d'un **scénario sécuritaire**

* Circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (NOR : DEVP1228419C)

4 – Un contexte en changement

□ Baisse(s) des prélèvements mais :

- **De combien ?** Des estimations, mais aucune certitude sur les volumes minimums qui seront prélevés in fine : diminution des activités industrielles, baisse de la démographie, économies d'eau (cf. scénario tendanciel du SAGE BH) ;
- **Où ?** Absence de certitude sur l'évolution spatiale des points de prélèvements assurant un effet de rabattement de nappe local ou en amont hydraulique ;

→ **Nécessité de réévaluer la situation**

□ Orientation vers de nouvelles modélisations, avec difficultés importantes :

- à fixer un scénario de prélèvement réaliste ;
- liées aux interactions avec les nappes alluviales ;
- à tenir compte d'un contexte fortement modifié par les activités humaines (anthropisé) ;

4 – Un contexte en changement

- ❑ **Reconstitution de la nappe, des conséquences potentielles ne pouvant être négligées en territoire anthropisé :**
 - Impacts sur les ouvrages de surface et sub-surface :
 - soulèvement d'ouvrages, réduction de la capacité portante des fondations ;
 - ennoyage de sous-sols, dommages sur les réseaux enterrés ;
 - Impacts sanitaires :
 - dysfonctionnement des STEP (eaux parasites),
 - moisissures dans les constructions,
 - mobilisation de source de pollution ;
 - Retour vers un artésianisme initial de la nappe
 - Modification des débits des cours d'eau ...

- ❑ **Des différences par rapport aux crues de rivière :**
 - dynamique généralement lente ≠ crue de rivière ;
 - durée généralement importante >>> à une crue de rivière



5 – Modélisation - Scénarios

5.1 - Deux scénarios simulés : « réaliste » et sécuritaire (≠ extrême)

5.1.1 - Scénario « réaliste » : correspond à la prise en compte d'un certain nombre de dispositions et de projections d'évolution des prélèvements d'eau :

➤ **Prélèvements AEI-AEP (Pertes) :**

- AEI : informations les plus récentes relatives à l'arrêt ou la diminution de prélèvements AEI, voire les projections d'évolution annoncée ;
- AEP : projection d'une diminution des prélèvements de 1,3 % par an jusqu'en 2030 (incluant baisse démographique de 0,45 %/an [source INSEE – SAGE BH] et de la consommation des ménages (117 l/j/hab) amélioration du rendement des réseaux [Observations DDT])

➤ **Mesures Après-Mines (Pertes) :**

- Gestion des réservoirs miniers (La Houve, Simon 5, Vouters) ;
- Mise en œuvre de moyens de rabattement de nappe (17 forages) ;

➤ **Recharge de la nappe des GTi (Apports) :**

- Période d'infiltration moyenne, puis ajout d'une crue de nappe (historique connu)



5 – Modélisation - Scénarios

5.1.2 - Scénario sécuritaire : Arrêt de tous les prélèvements anthropiques à partir de l'année de simulation

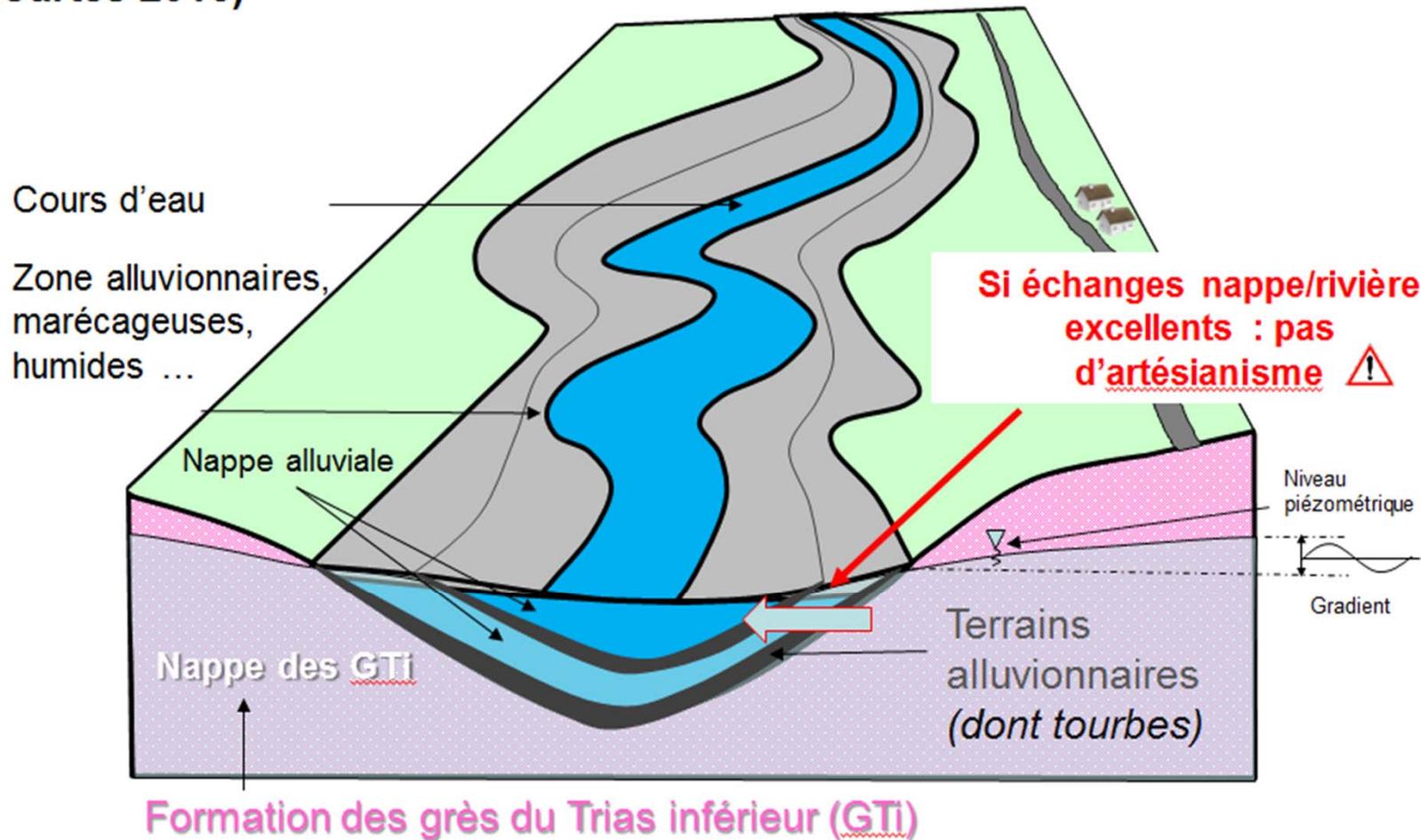
➤ **Recharge de la nappe des GTi** (idem scénario réaliste), c.à.d. période d'infiltration moyenne, puis ajout d'une crue de nappe (historique connu)

Objectif : cartographie exhaustive des zones soumises au phénomène de remontée de nappe - suppression des incertitudes du scénario « réaliste »



5 – Modélisation – Interaction nappes alluviales

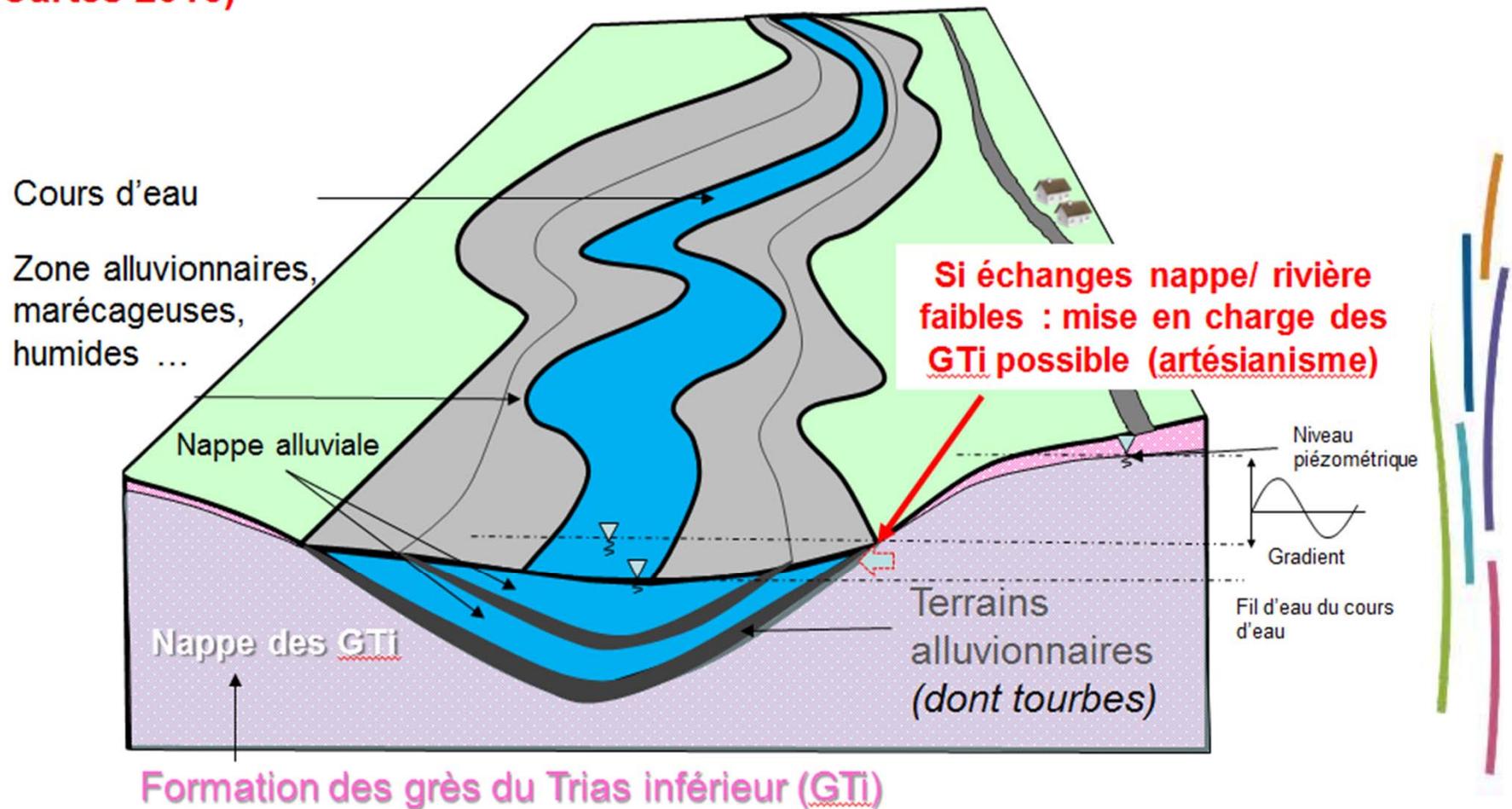
Contexte hydrogéologique 1 : Avec nappe des GTi non artésienne
Hypothèse optimiste non retenue dans le modèle 2015 (non sécuritaire) ⚠
(Cartes 2016)



- Incertitudes sur les tourbes : géométrie, extension, rôle, **perméabilité**

5 – Modélisation – Interaction nappes alluviales

Contexte hydrogéologique 2 : Avec nappe des GTi potentiellement artésienne (+ hautes eaux) : Hypothèse sécuritaire retenue dans le modèle 2015 (Cartes 2016)



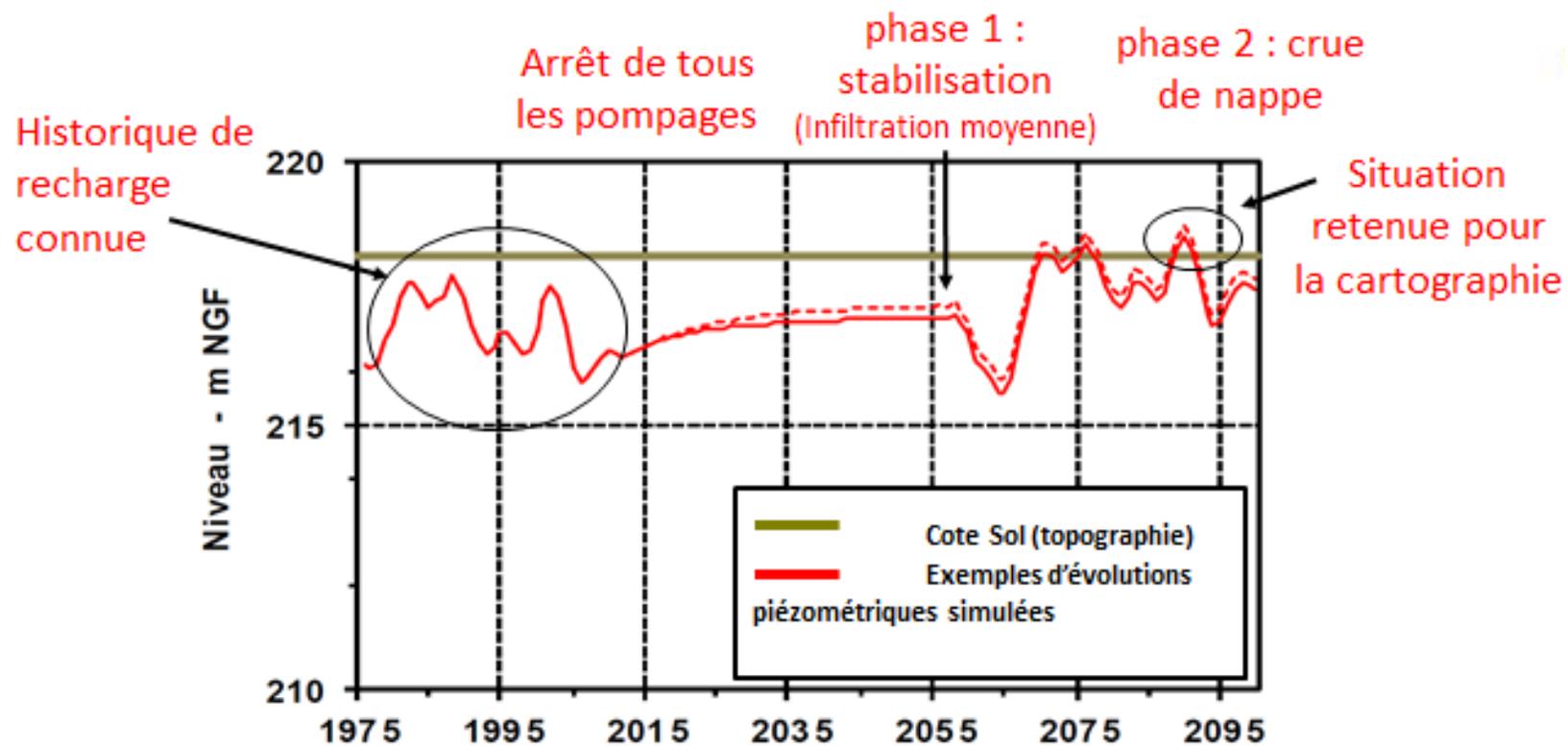
Formation des grès du Trias inférieur (GTi)



- Incertitudes sur les tourbes : géométrie, extension, rôle, **perméabilité** or, artésianisme confirmé à Creutzwald, Falck ...

5 – Modélisation – Elaboration des cartes

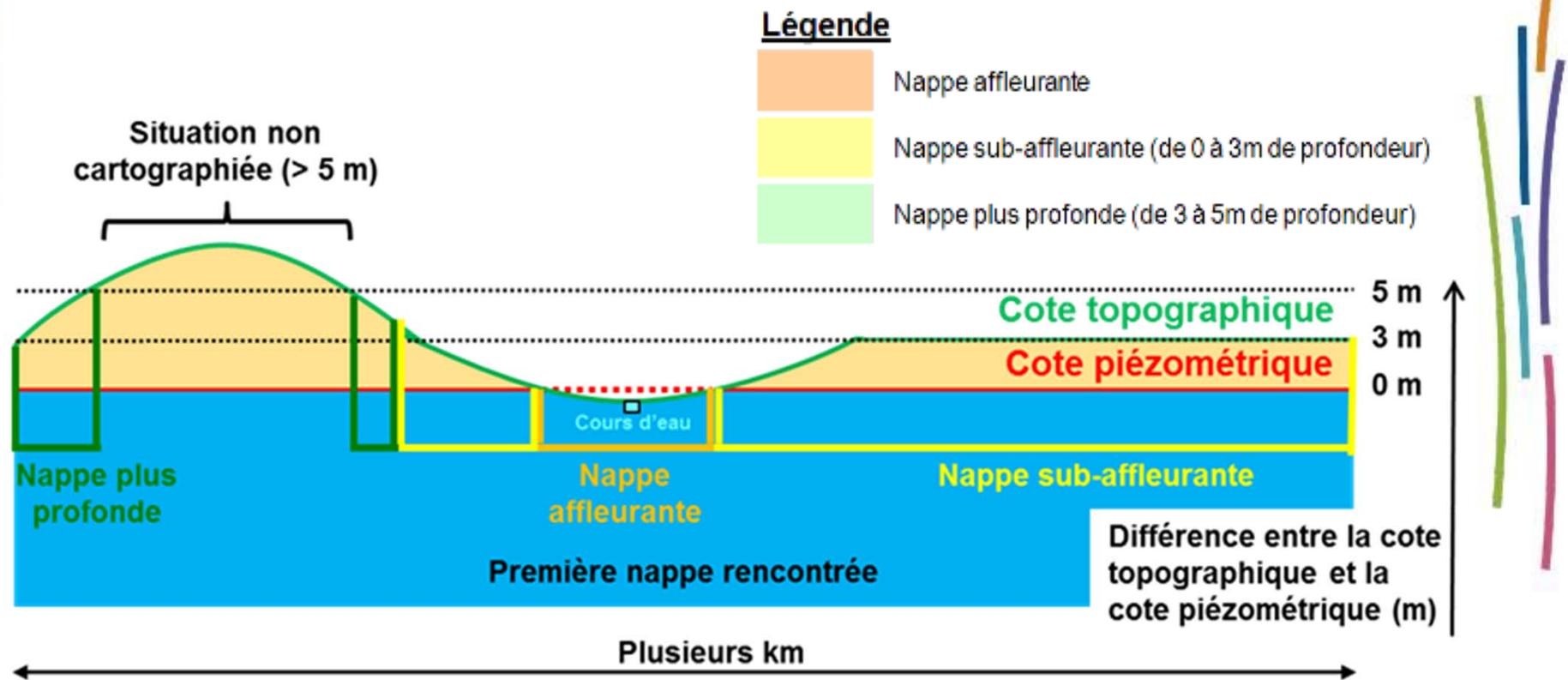
- ❑ Scénario retenu pour la cartographie des zones soumises au phénomène de remontée de nappe = **scénario sécuritaire** (exemple étude 2015) :
- ❑ Elaboration de la carte par **croisement** (comparaison) de la charge **piézométrique calculée** par le modèle (altitude atteinte par la nappe) avec la **topographie** (Modèle numérique de terrain)



5 – Modélisation – Elaboration des cartes

☐ Informations extraites :

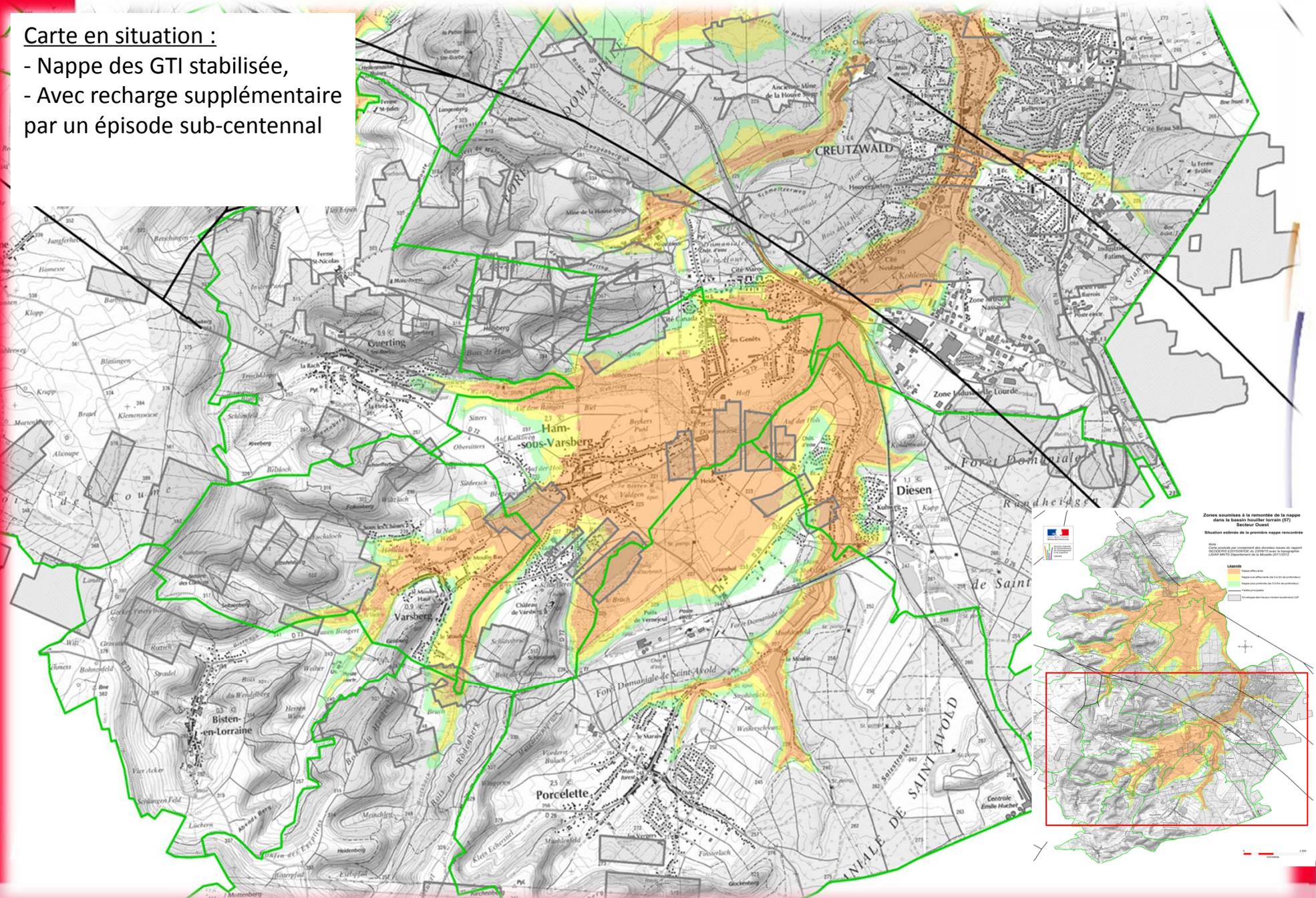
- 3 classes de profondeur de nappe ;
- Identification des secteurs soumis au phénomène de remontée de nappe



5 – Modélisation – Exemple des cartes 2015

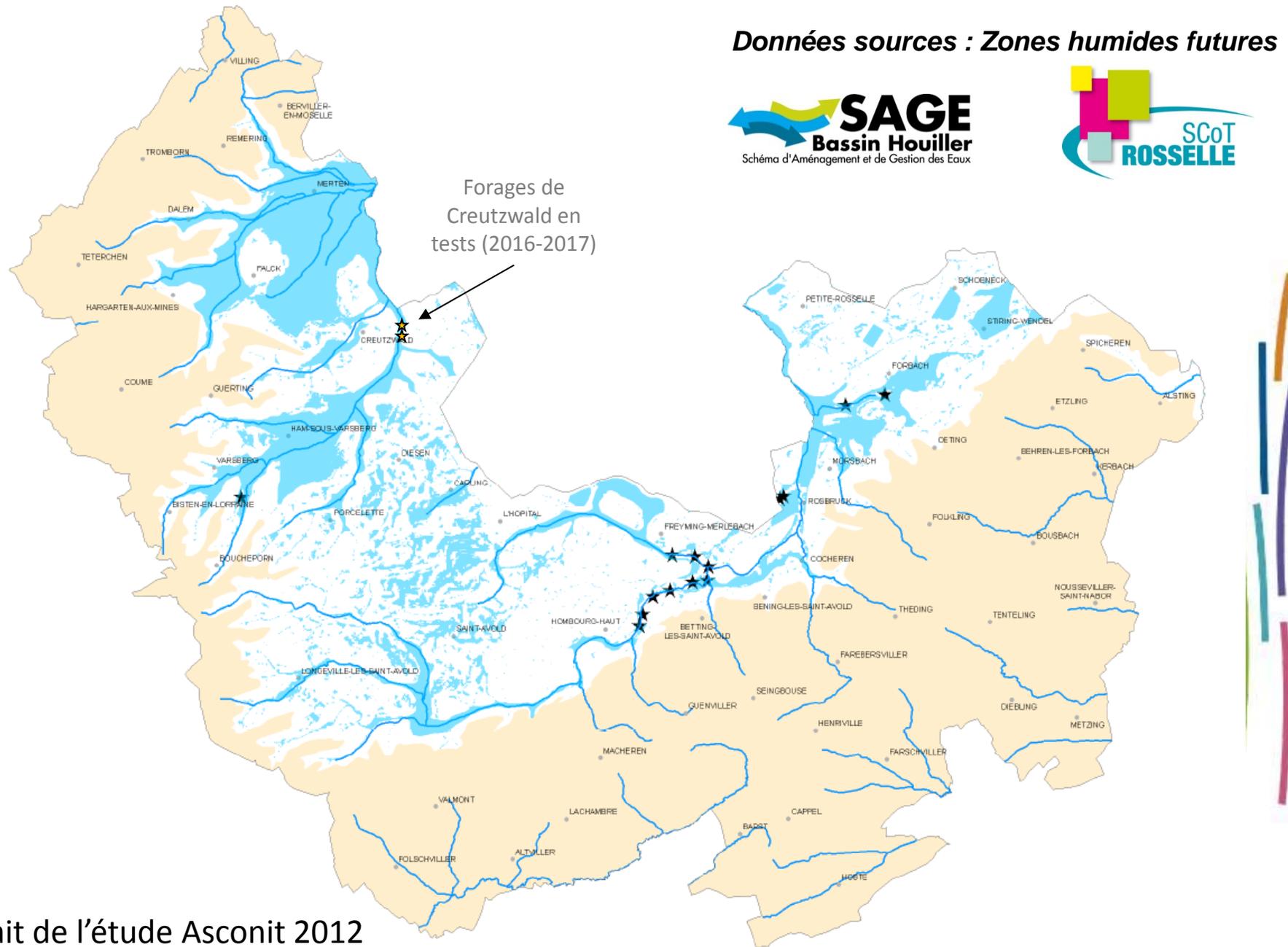
Carte en situation :

- Nappe des GTI stabilisée,
- Avec recharge supplémentaire par un épisode sub-centennal



6 – Aperçu des secteurs concernés par les cartes à venir (à titre indicatif)

Données sources : Zones humides futures



Extrait de l'étude Asconit 2012

7 - Résumé

- ✓ Reconstitution de la nappe libre des GTi en cours dans le BH ;
- ✓ Mécanisme de recharge naturel ;
- ✓ Causes multiples, milieux anthropisés ;
- ✓ Niveaux moyens futurs plus élevés, donc niveaux en périodes de hautes eaux également ;
- ✓ Modification des sens d'écoulement déjà observée localement, et à venir dans certains secteurs ;
- ✓ Artésianisme local de la nappe des GTi constaté ;
- ✓ Apparition de zones localement détrempées, inondées (secteur Ouest) ;
- ✓ Mesures de remédiation, prévention des risques déjà nécessaires (Creutzwald) et supplémentaires à prévoir ;
- ✓ **Cartographie des zones soumises au phénomène attendue pour mi 2018 pour l'intégralité du bassin**, scénario sécuritaire (connexité avec directive inondation remontée de nappe) ;



Nota 1 : La démarche initiée sur le secteur Ouest est étendue à l'ensemble du bassin

- Prise en compte du phénomène dans sa globalité ;
- Prise en considération des secteurs affaissés par l'exploitation minière.

Nota 2 : Campagne de prospection géotechnique (reconnaissance géologique) réalisée en 2017 :

- Amélioration de la connaissance des horizons perméables et/ou imperméables au droit des cours d'eau ;
- Résultats de modélisation affinés ;



FIN

