

# 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

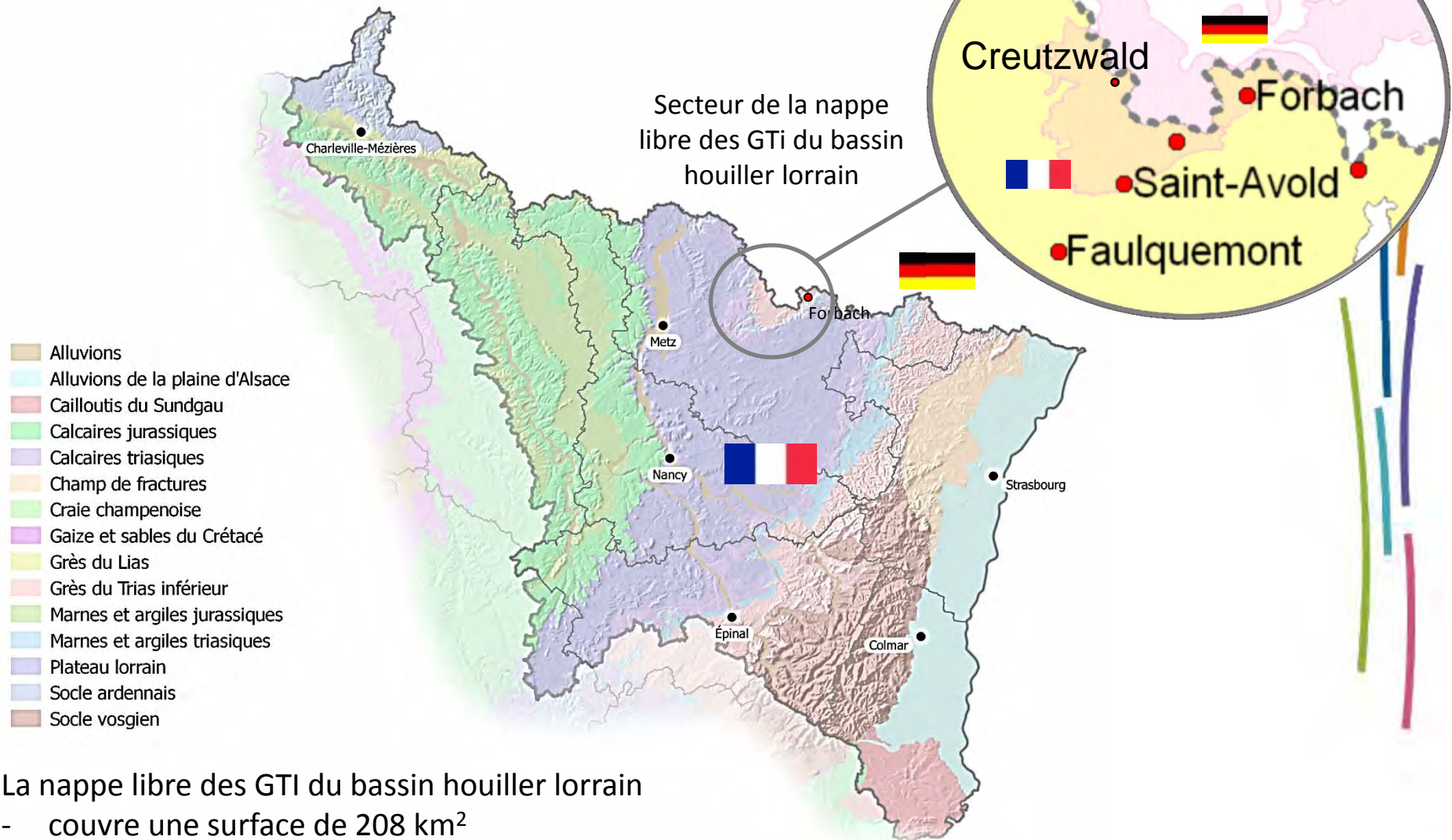
**Comité de suivi remontée de nappe**

**Réunion du 6 octobre 2017**



# Localisation de la nappe des GTI dans le bassin houiller lorrain

## ➤ Carte hydrogéologique simplifiée du bassin Rhin-Meuse



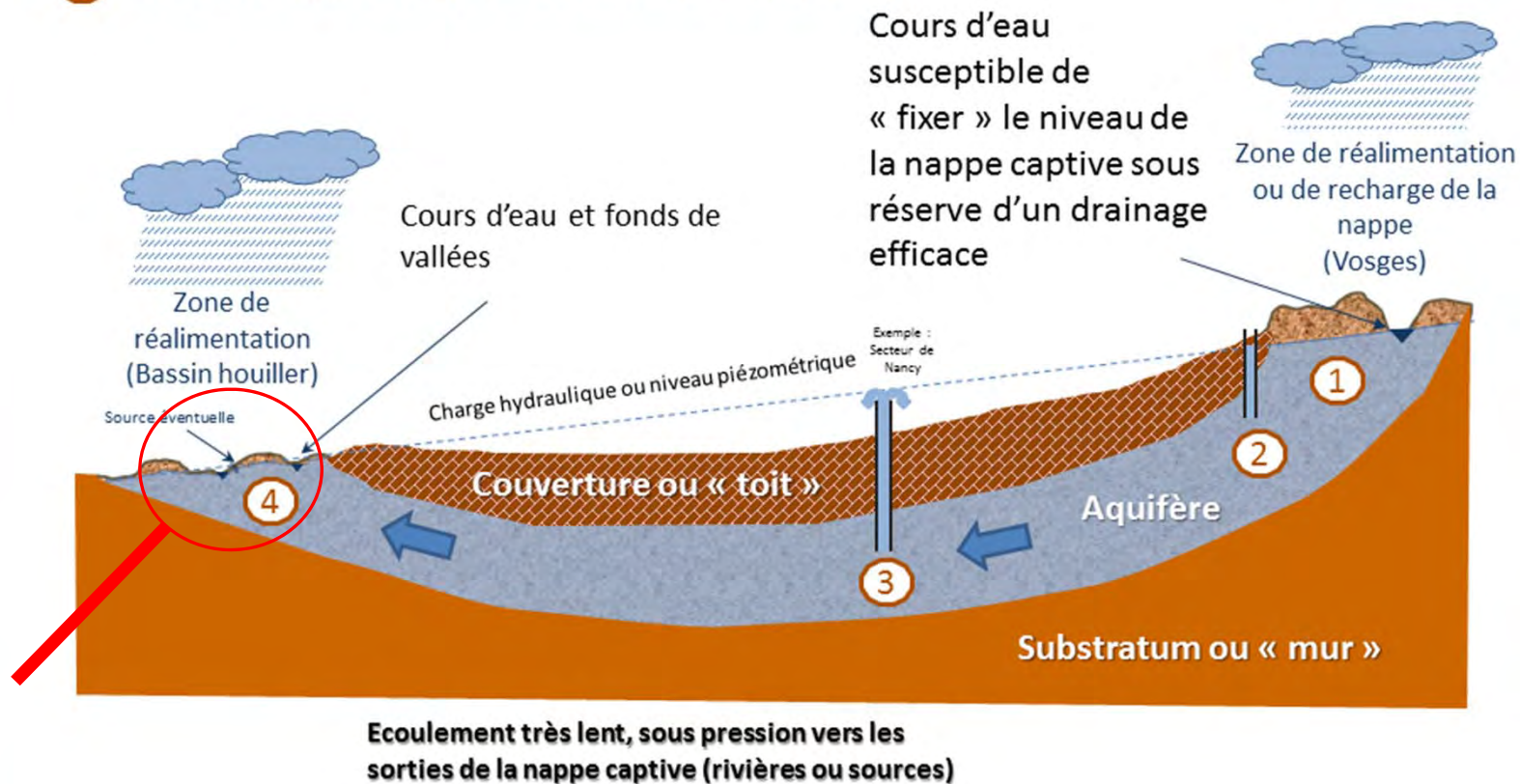
La nappe libre des GTI du bassin houiller lorrain

- couvre une surface de 208 km<sup>2</sup>
- 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

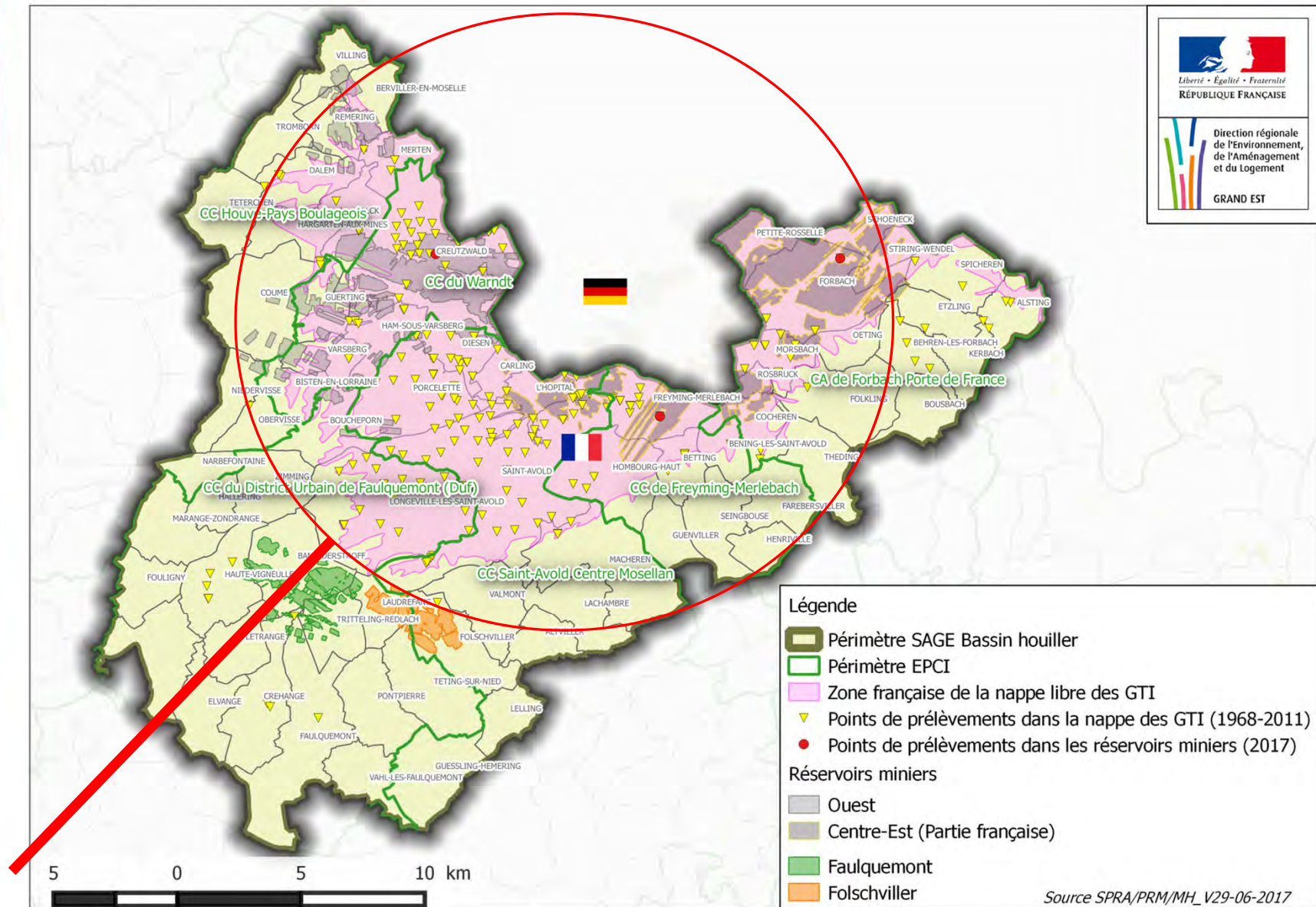
## Coupe de principe





# Localisation de la nappe des GTi dans le bassin houiller lorrain

- 6 EPCI plus ou moins concernés par la thématique

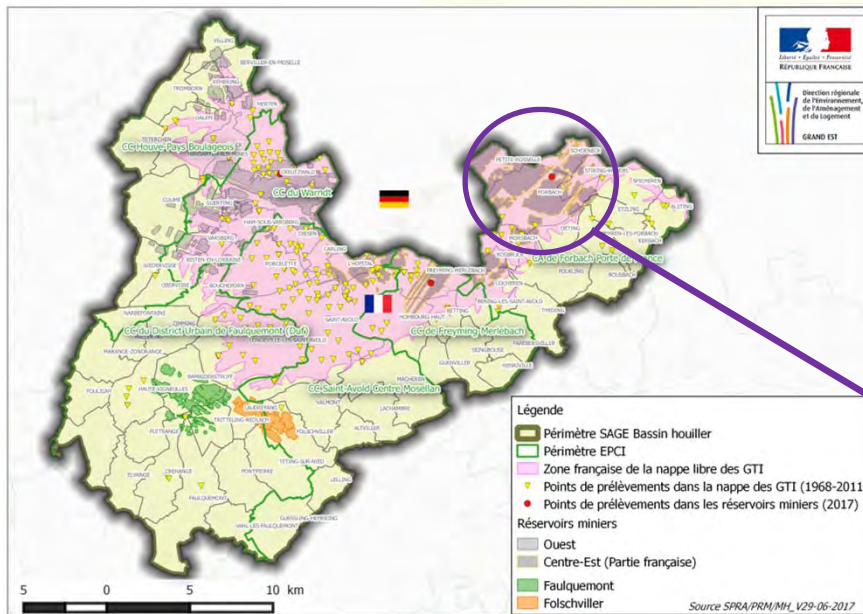




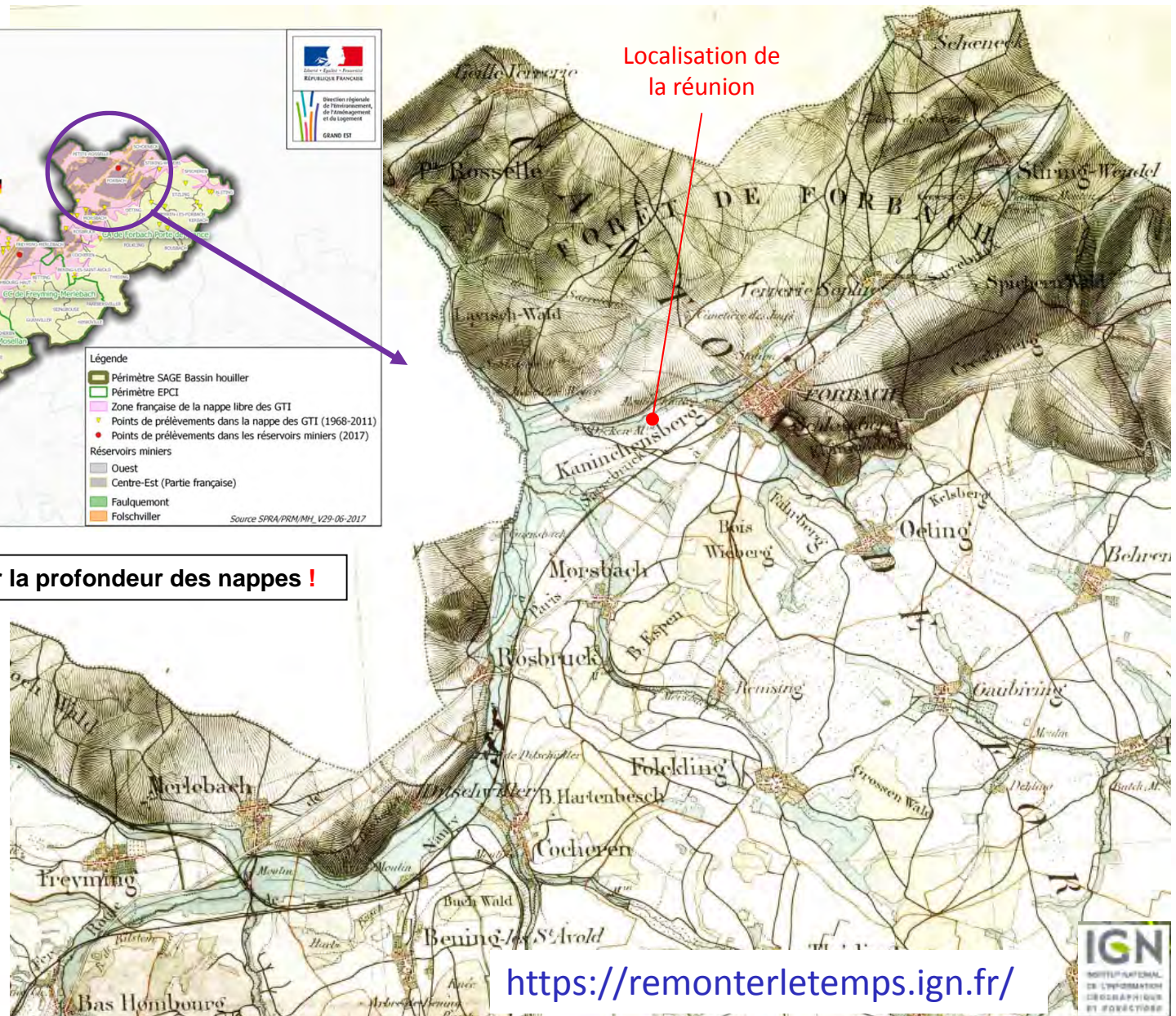
# 1 - Constat – Situation initiale

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

(source géoportail.gouv.fr)



### Pas d'information sur la profondeur des nappes !





# 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](http://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** ;

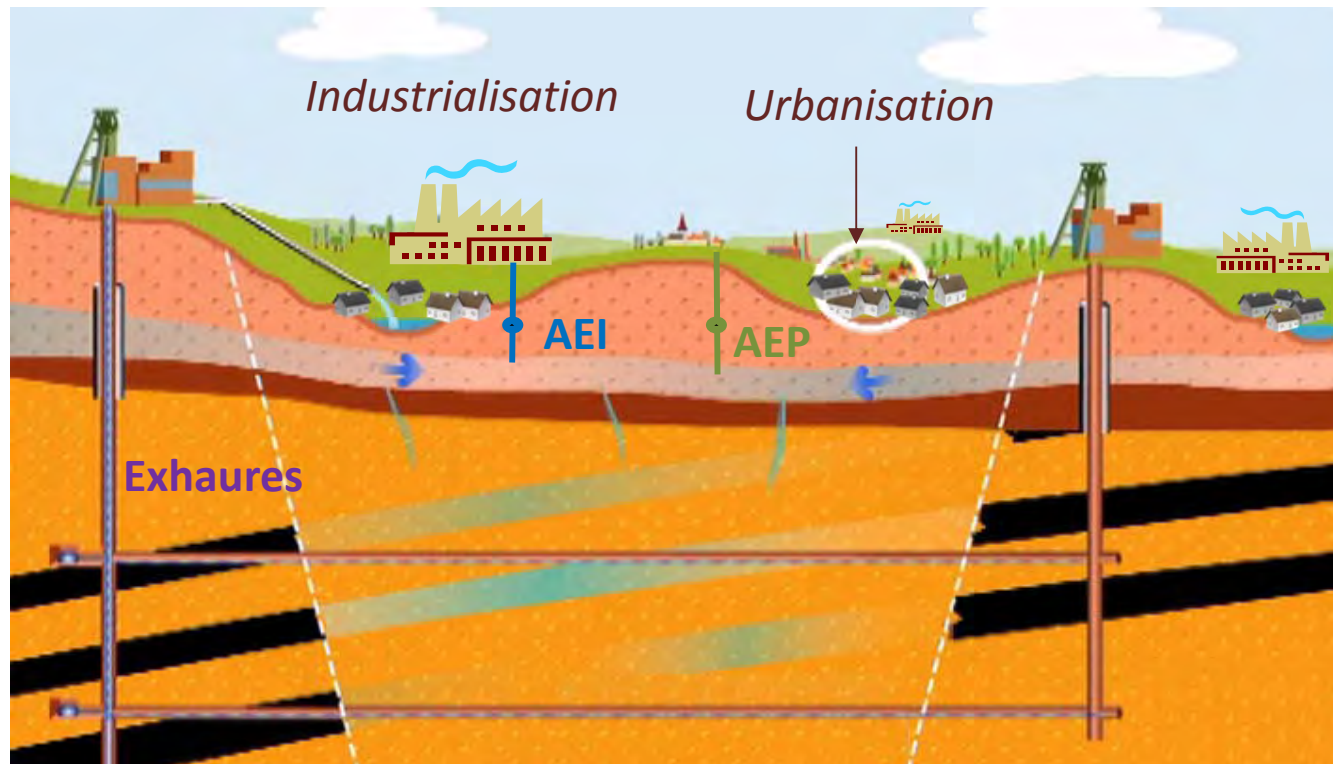
▪ **des pertes** ➡ **évapotranspiration, évacuation** des eaux excédentaires par un réseau hydrographique au chevelu dense.



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

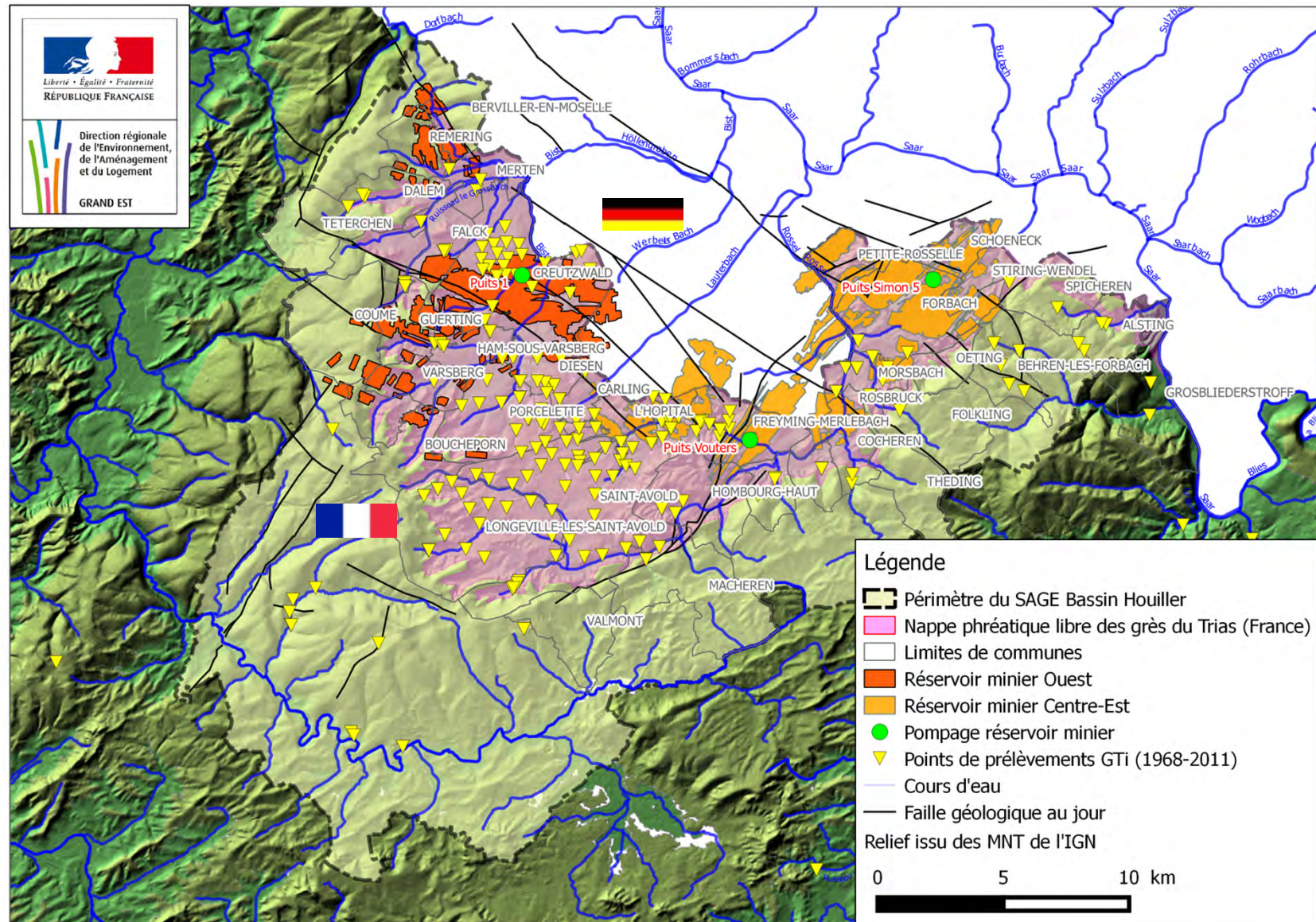
**Rabatement généralisé de la nappe des GTi** par les prélèvements liés aux besoins en eau **industrielle (AEI)**, **potable (AEP)**, et aux **exhaures** dont une partie était valorisée pour l'**AEI** et l'**AEP**

- 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))

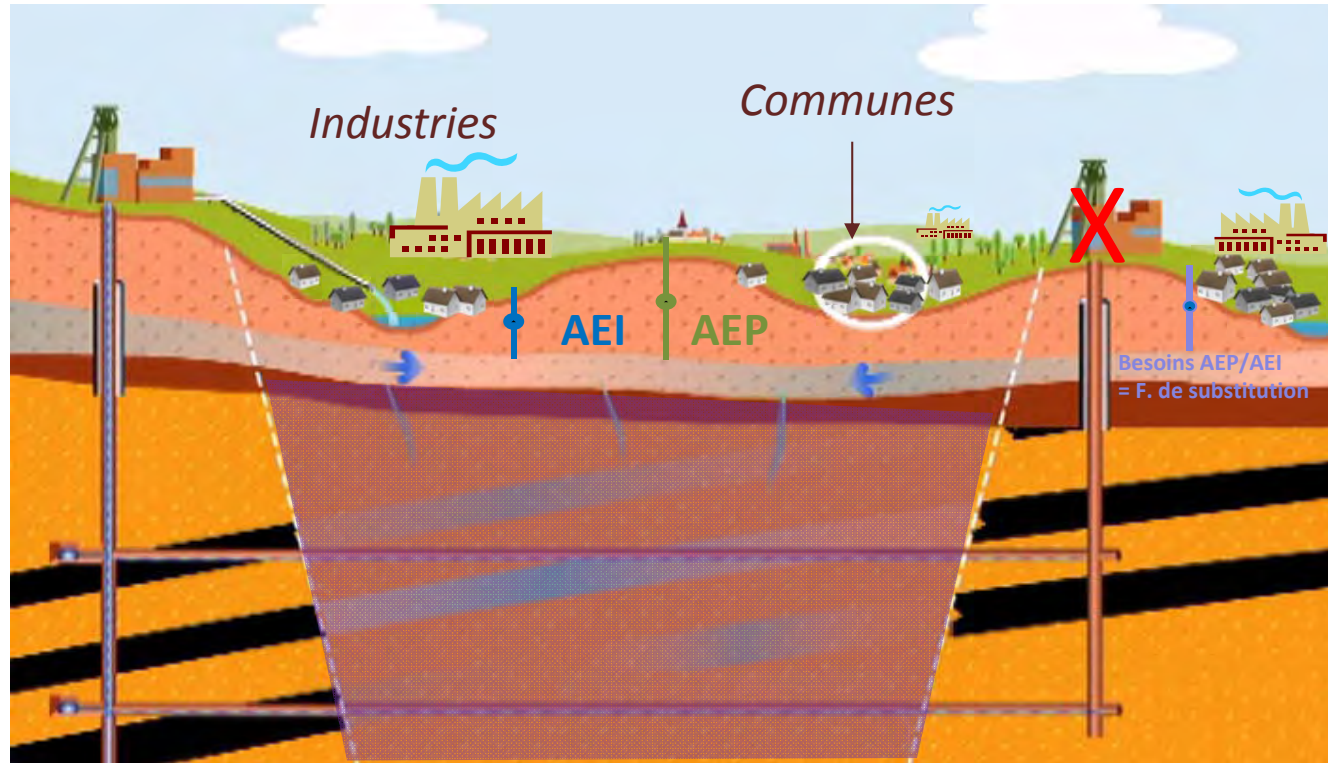


Source : DREAL Grand Est/SPRA/PRM



### 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'ennoyage ; fin liée aux débits de pompages en service (Simon 5 : 11/2012, Vouters 09/2015).*



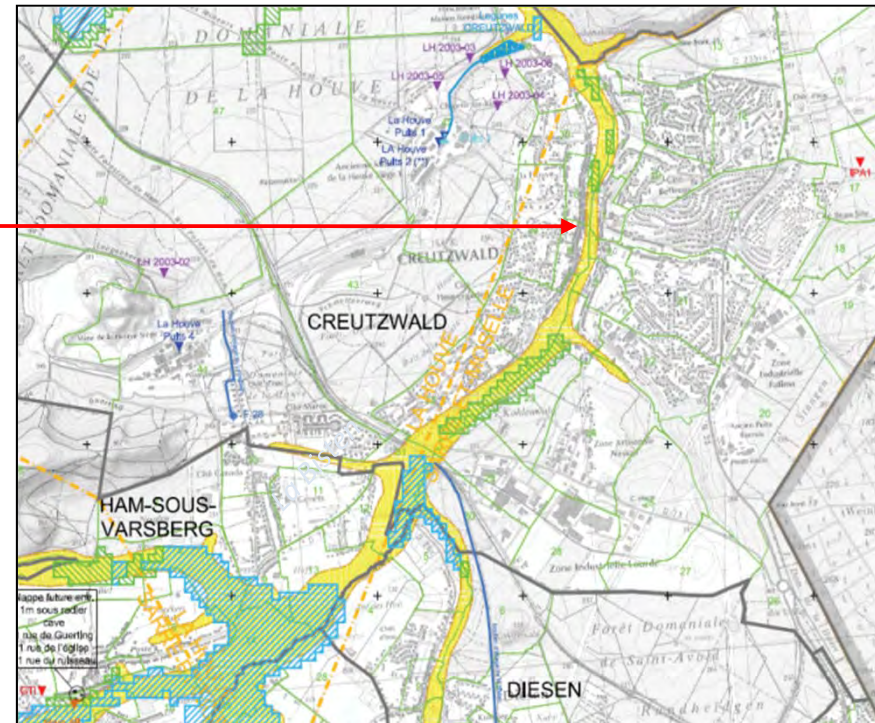
### 3 – Prévisions (études CdF) avec arrêt des exhaures

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





Photo aérienne (2012)

Source : Géoportail.gouv.fr



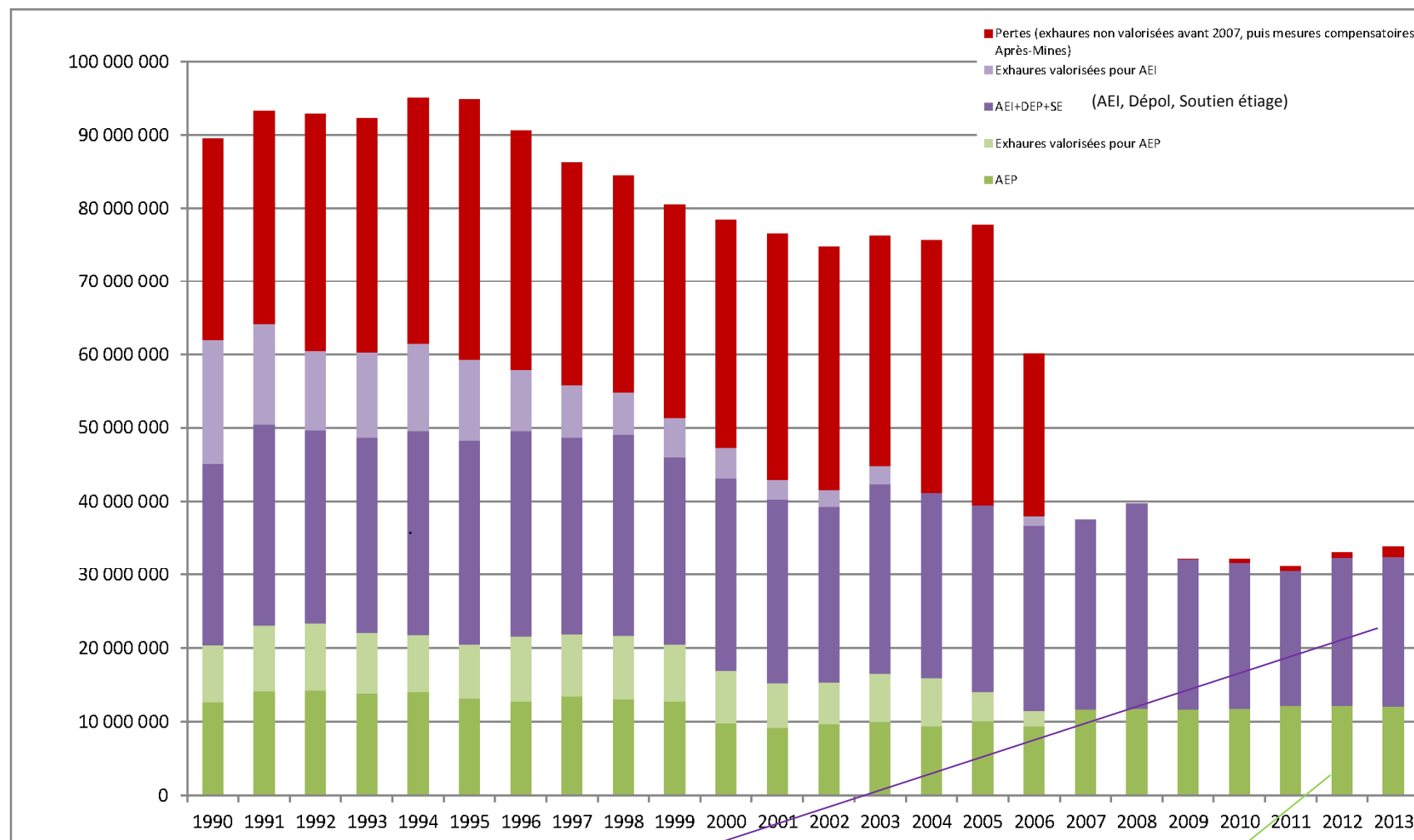
Carte des études de CdF (2004)

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



## 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

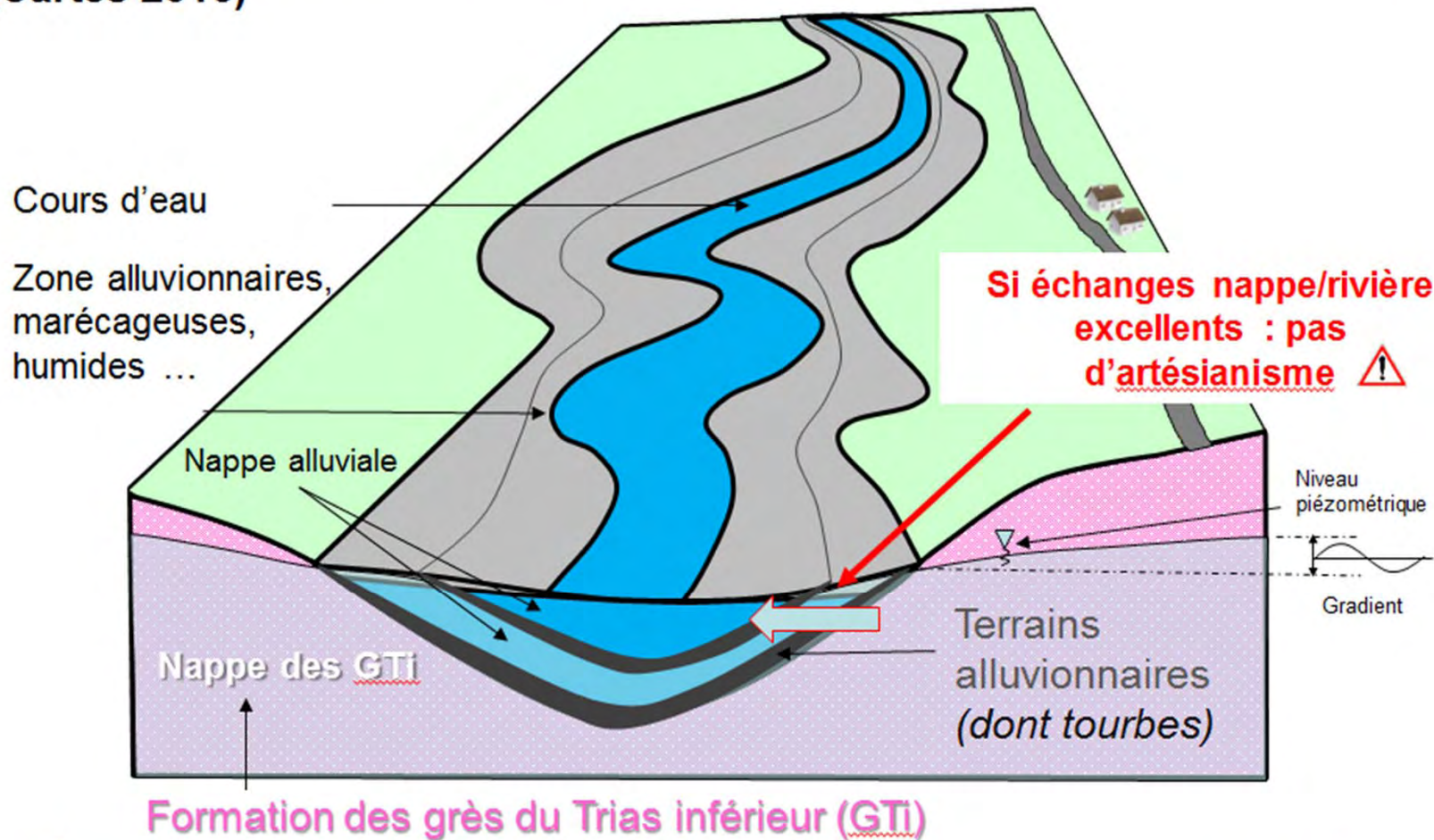
➤ **Recharge de la nappe des GTi** (idem scénario réaliste), c.à.d. période d'infiltration moyenne, puis ajout d'une crue de nappe (historique connu)

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)

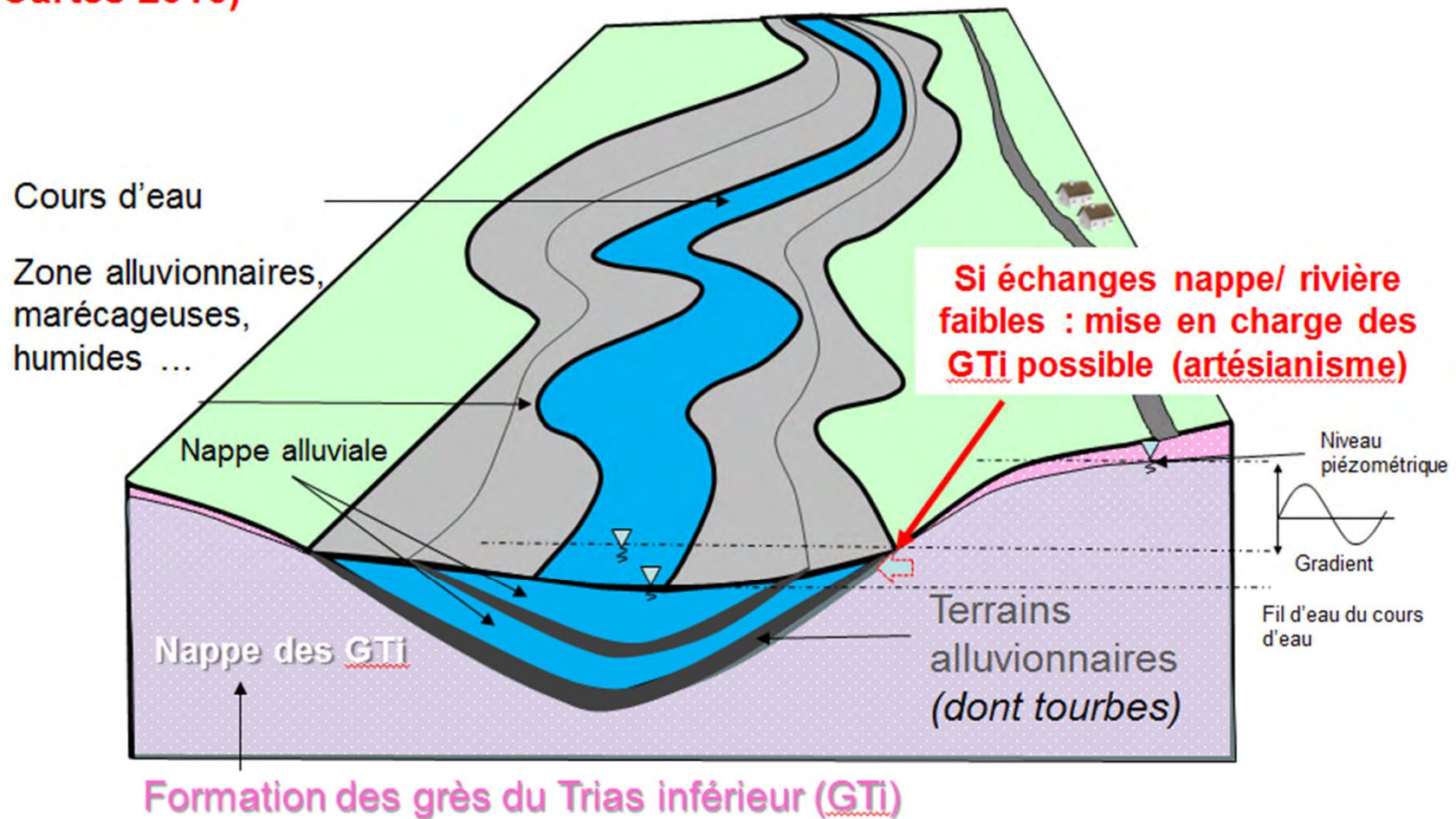


- Incertitudes sur les tourbes : géométrie, extension, rôle, **perméabilité**



## 5 – Modélisation – Interaction nappes alluviales

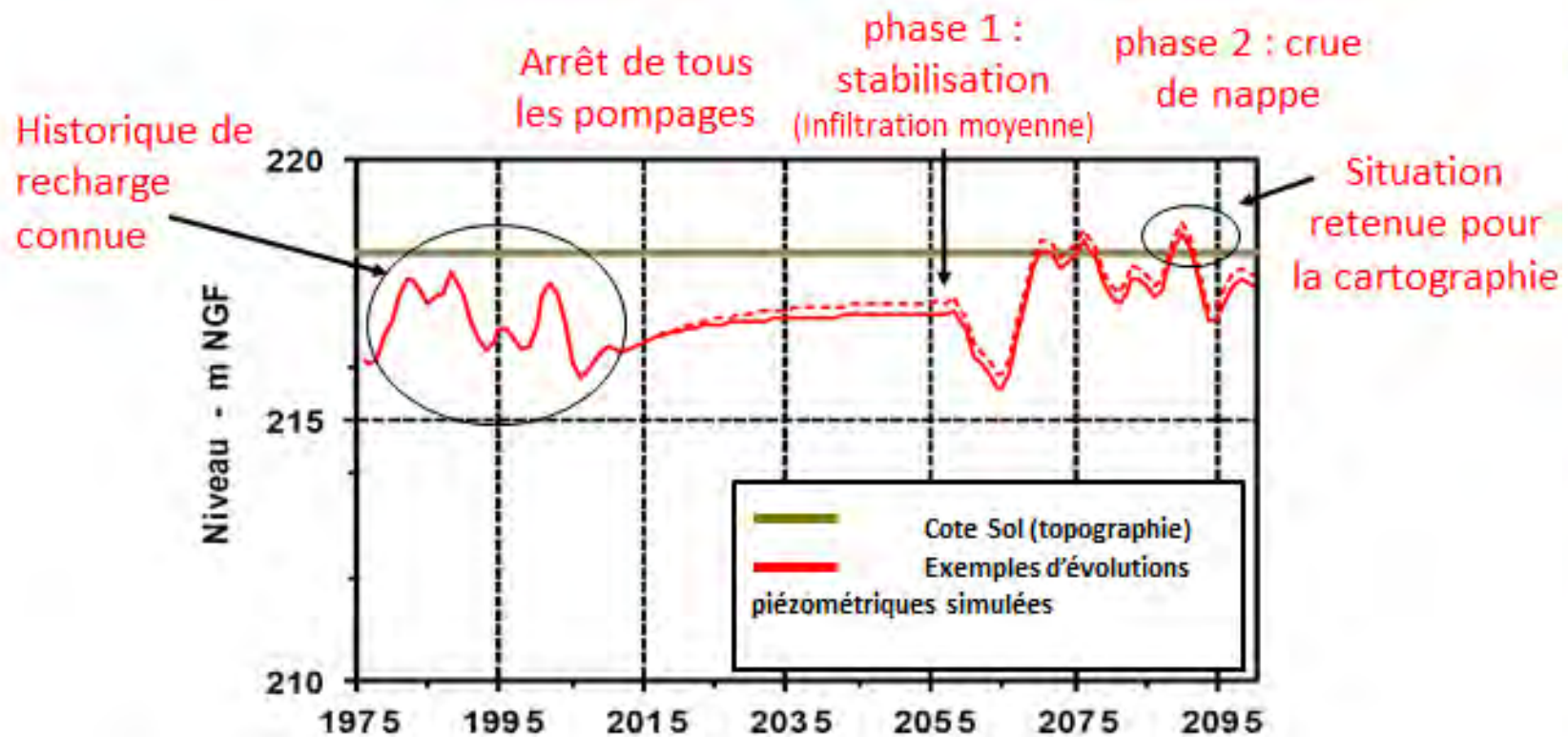
**Contexte hydrogéologique 2 : Avec nappe des GTi potentiellement artésienne (+ hautes eaux) : Hypothèse sécuritaire retenue dans le modèle 2015 (Cartes 2016)**



- 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)

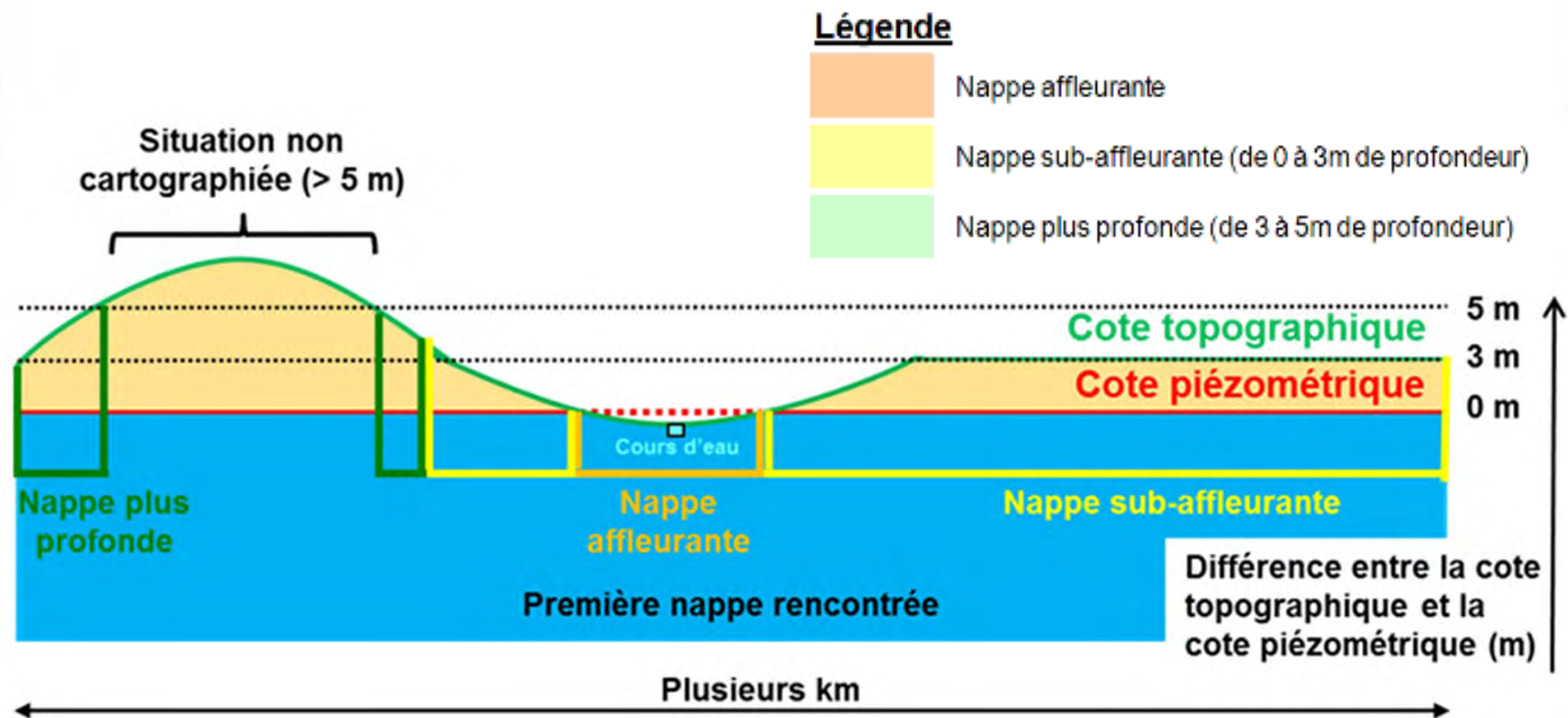




## 5 – Modélisation – Elaboration des cartes

### ☐ Informations extraites :

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

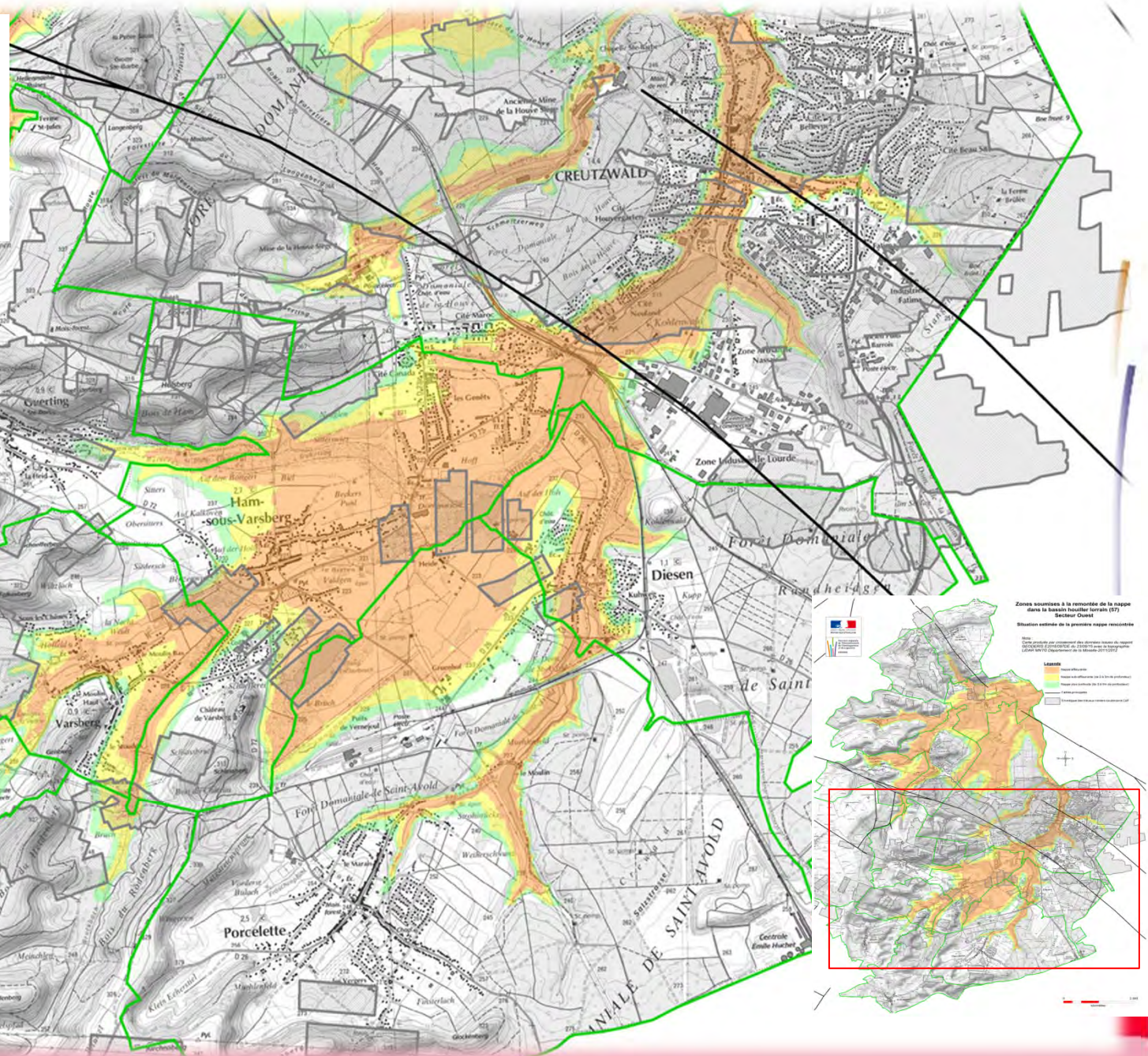




# 5 – Modélisation – Exemple des cartes 2015

## Carte en situation :

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

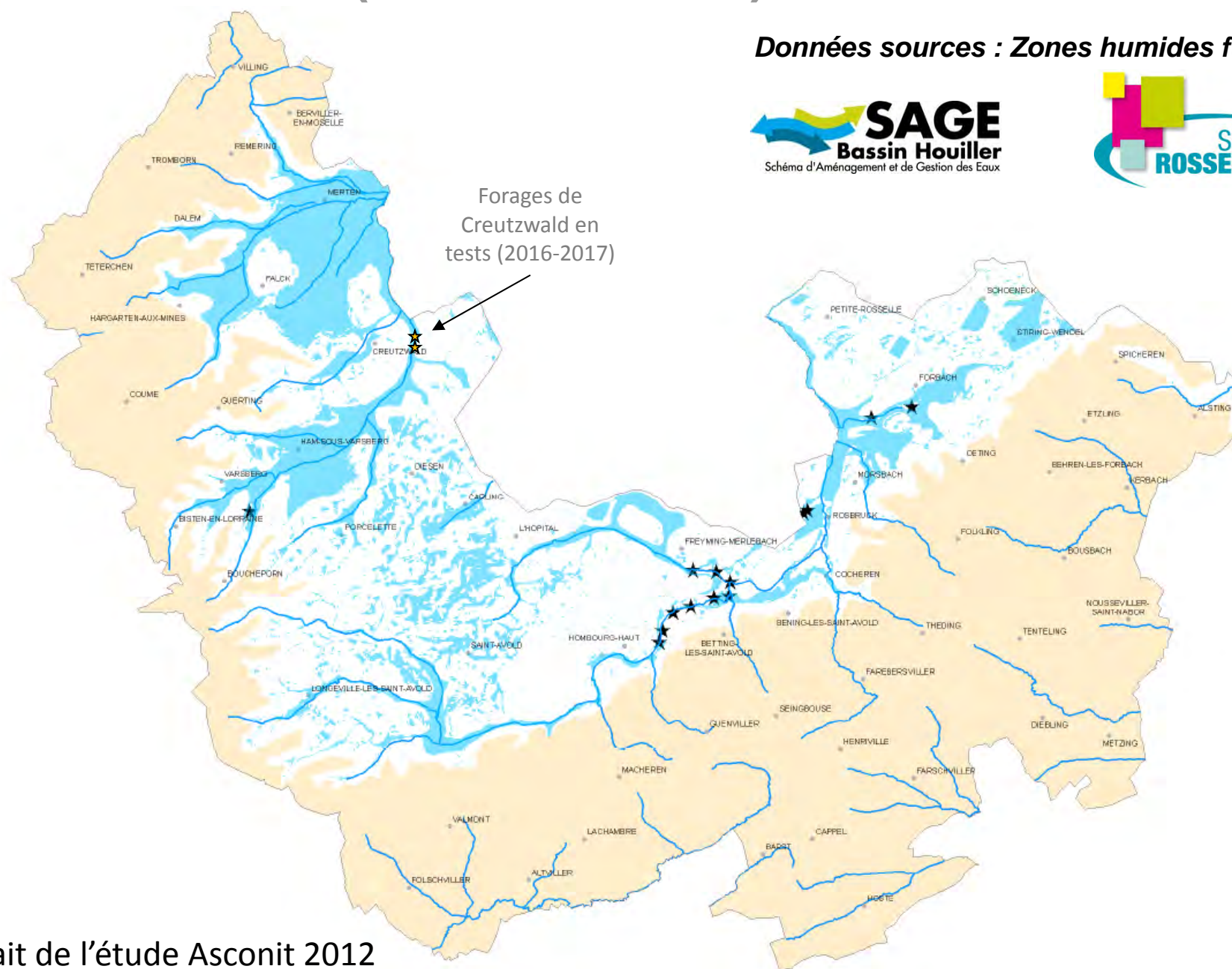




## 6 – Aperçu des secteurs concernés par les cartes à venir (à titre indicatif)

*Données sources : Zones humides futures*

**SAGE**  
Bassin Houiller  
Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux



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**

