

Lochwiller

Avancement de l'étude sur le gonflement de l'anhydrite et analyse de la faisabilité d'un pompage

Réunion publique Lochwiller – 19 juillet 2017



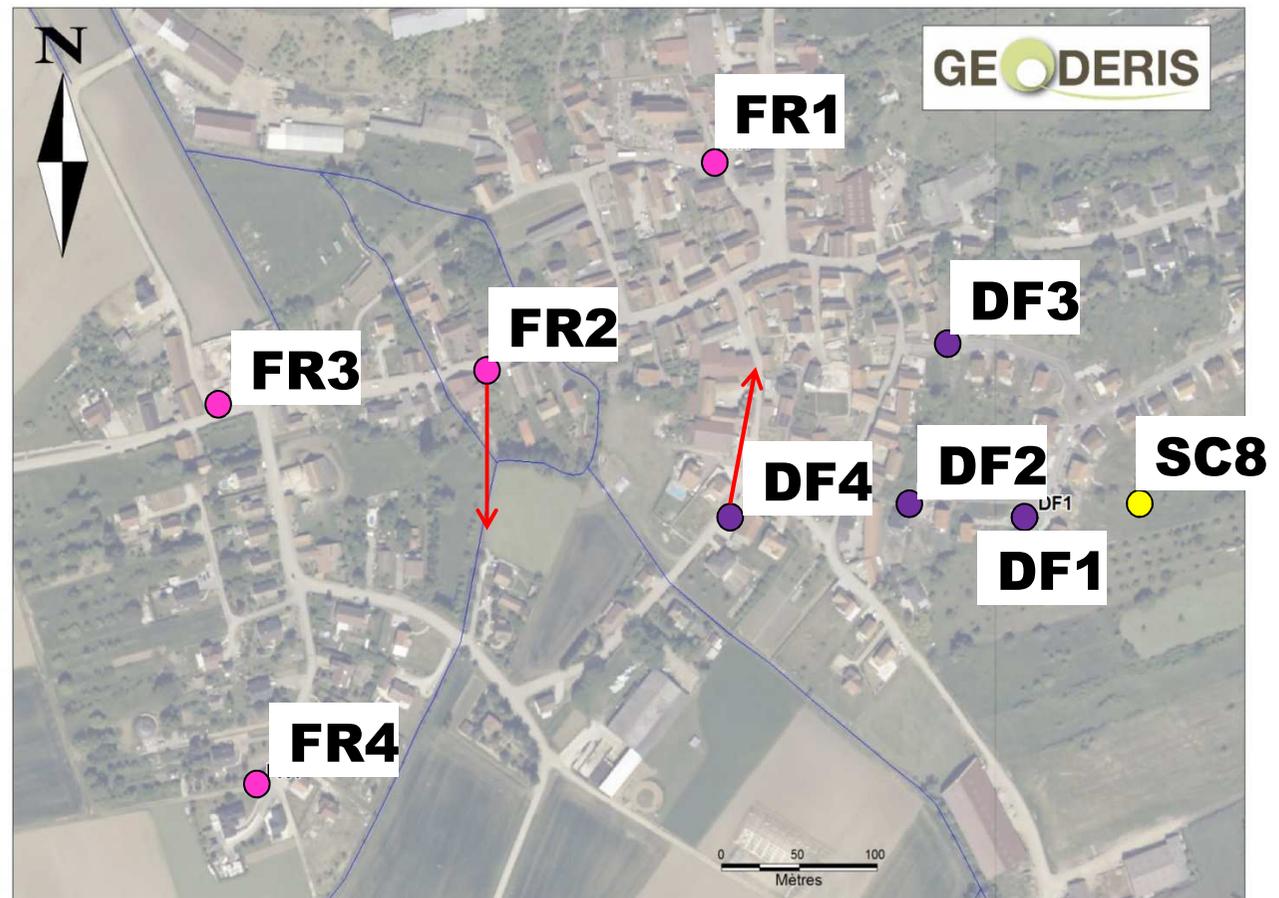
1. Rappel des recommandations en 2016 pour la poursuite de la connaissance en matière de géologie, minéralogie, mouvements de terrain
2. Actions mises en place
 - Réalisation de forages de reconnaissance de l'anhydrite au droit de l'ensemble des zones bâties
 - Mise en place d'une instrumentation pour la compréhension des mouvements de terrain en profondeur et en surface
 - Acquisition de paramètres relatifs aux eaux souterraines présentes dans le Keuper (température, conductivité, piézométrie)
3. Acquisition des connaissances
 - Géologie structurale
 - Répartition de l'anhydrite
 - Circulation des eaux souterraines
4. Faisabilité d'un pompage de rabattement de nappe

1. Rappel des principales recommandations émises en juin 2016

- Mettre en place une **instrumentation** pour mieux caractériser les mouvements de terrain en profondeur et en surface (3 forages) : inclinomètres conjugués à micromètres
- **Suivre la piézométrie** pour acquérir davantage d'informations sur le comportement de l'aquifère, en partie libre, en partie captif
- **Suivre l'évolution de la température des eaux** pour localiser le gonflement dans l'espace et dans le temps
- **Réaliser des forages de reconnaissance** de l'épaisseur de la zone altérée au droit de l'ensemble du territoire bâti de Lochwiller (l'absence d'anhydrite si elle est avérée, peut s'opposer à la propagation latérale du gonflement) → **Carte de prédisposition au phénomène de gonflement**

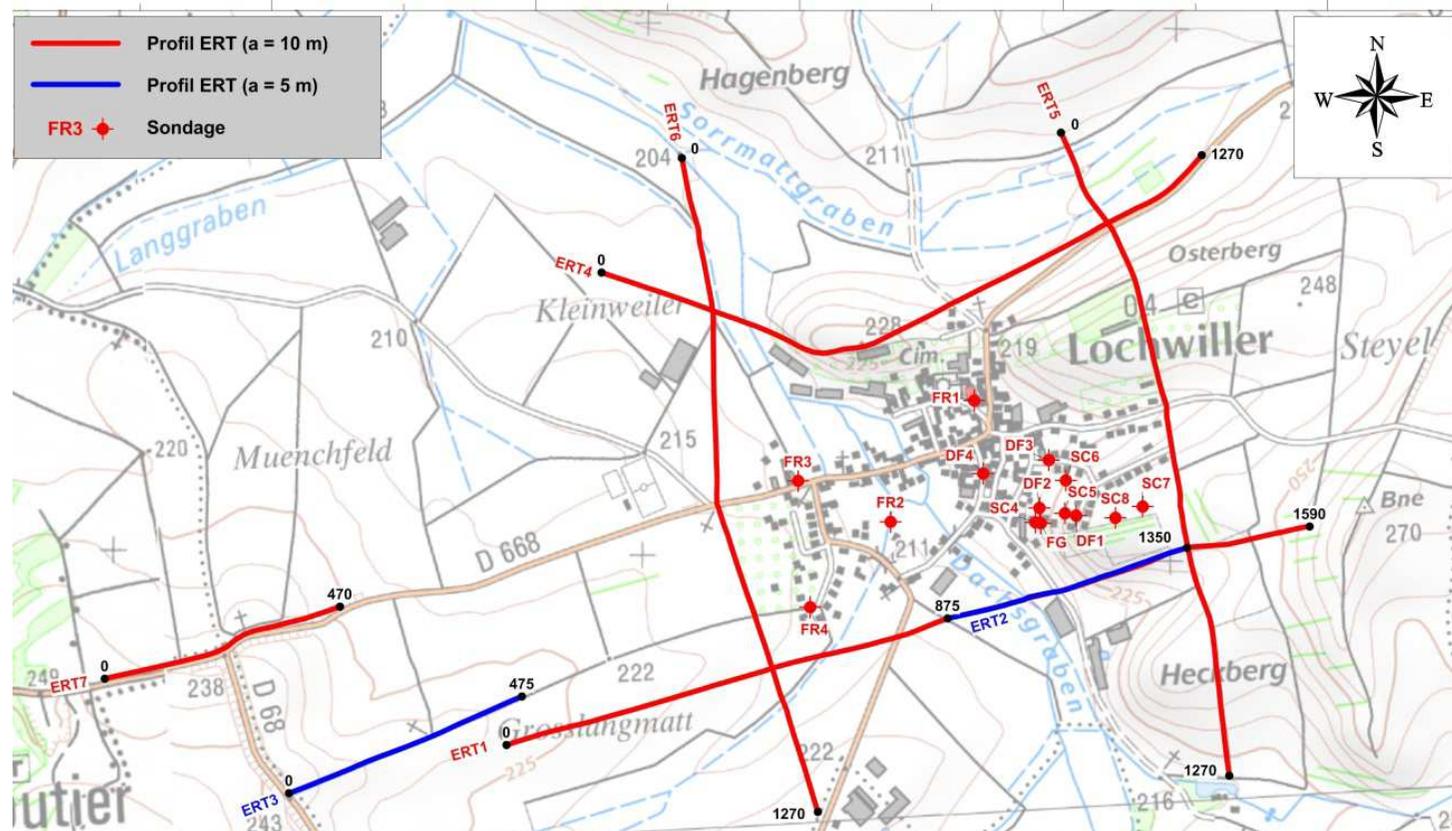
2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Réalisation de 9 forages / Objectifs différents :
 - Reconnaissance de l'anhydrite (FR1 à FR4),
 - Pose de déformètres (DF1 à DF4),
 - Installation d'un piézomètre supplémentaire pour lever une incertitude sur les nappes d'eau (SC8)



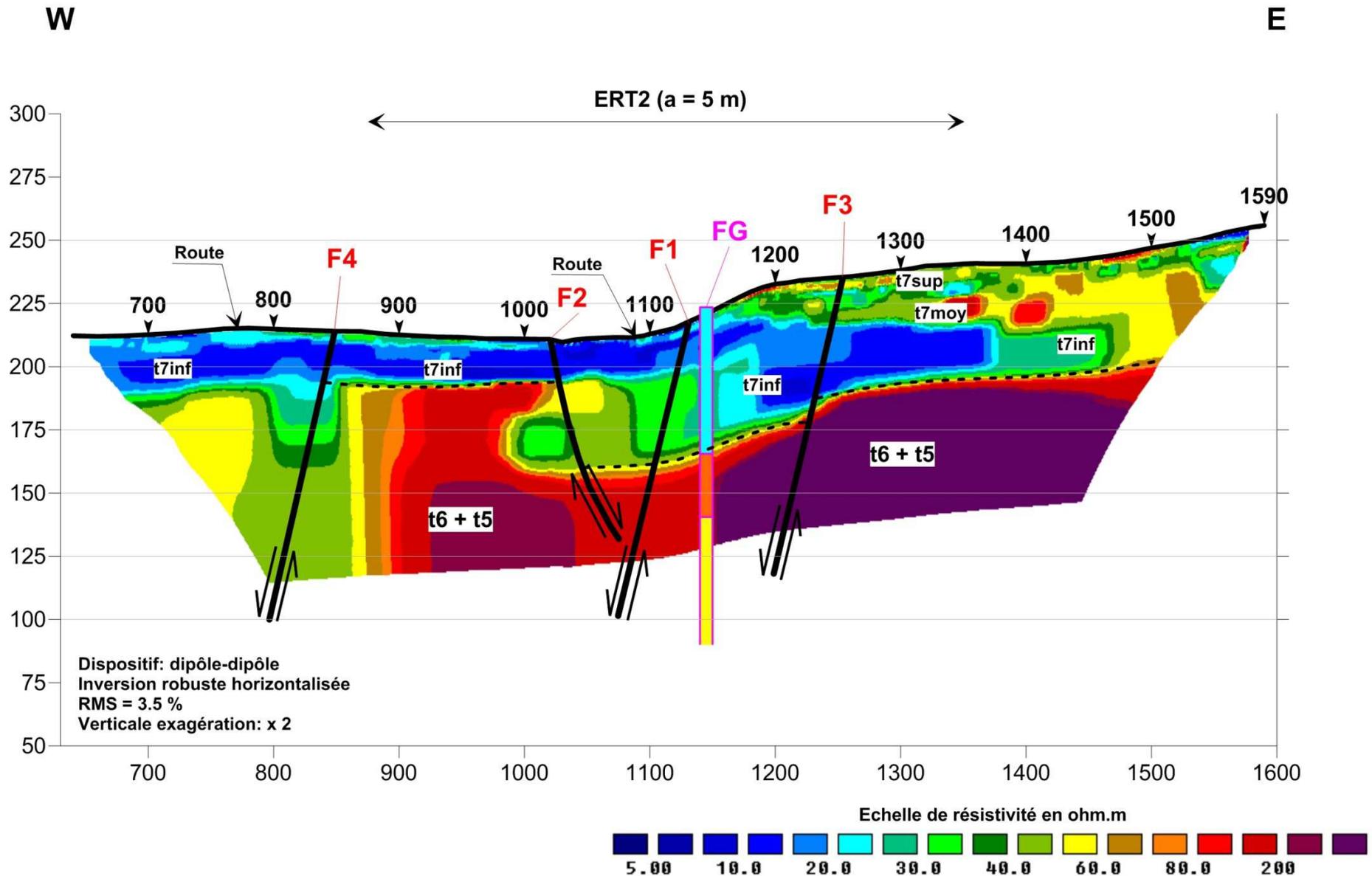
2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Incohérence de profondeur de la base du Keuper à l'ouest du village → faille(s) probable(s), non cartographiée(s) sur la carte géologique
- Réalisation de 4 profils de résistivité électrique → Méthode d'investigation du sous-sol non destructive, qui permet d'avoir une image du sous-sol et de visualiser les couches sédimentaires et les failles



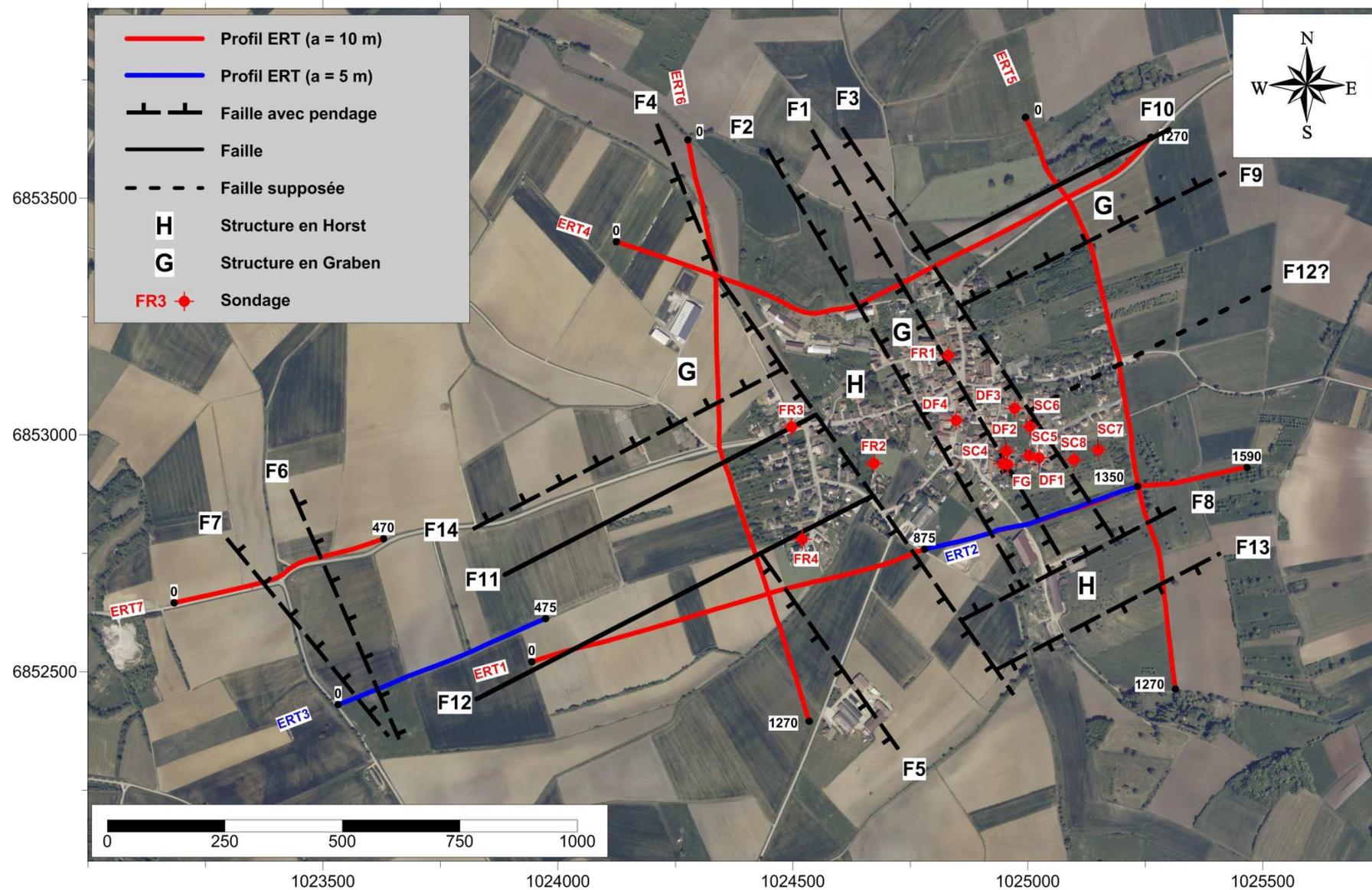
2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Exemple de résultats



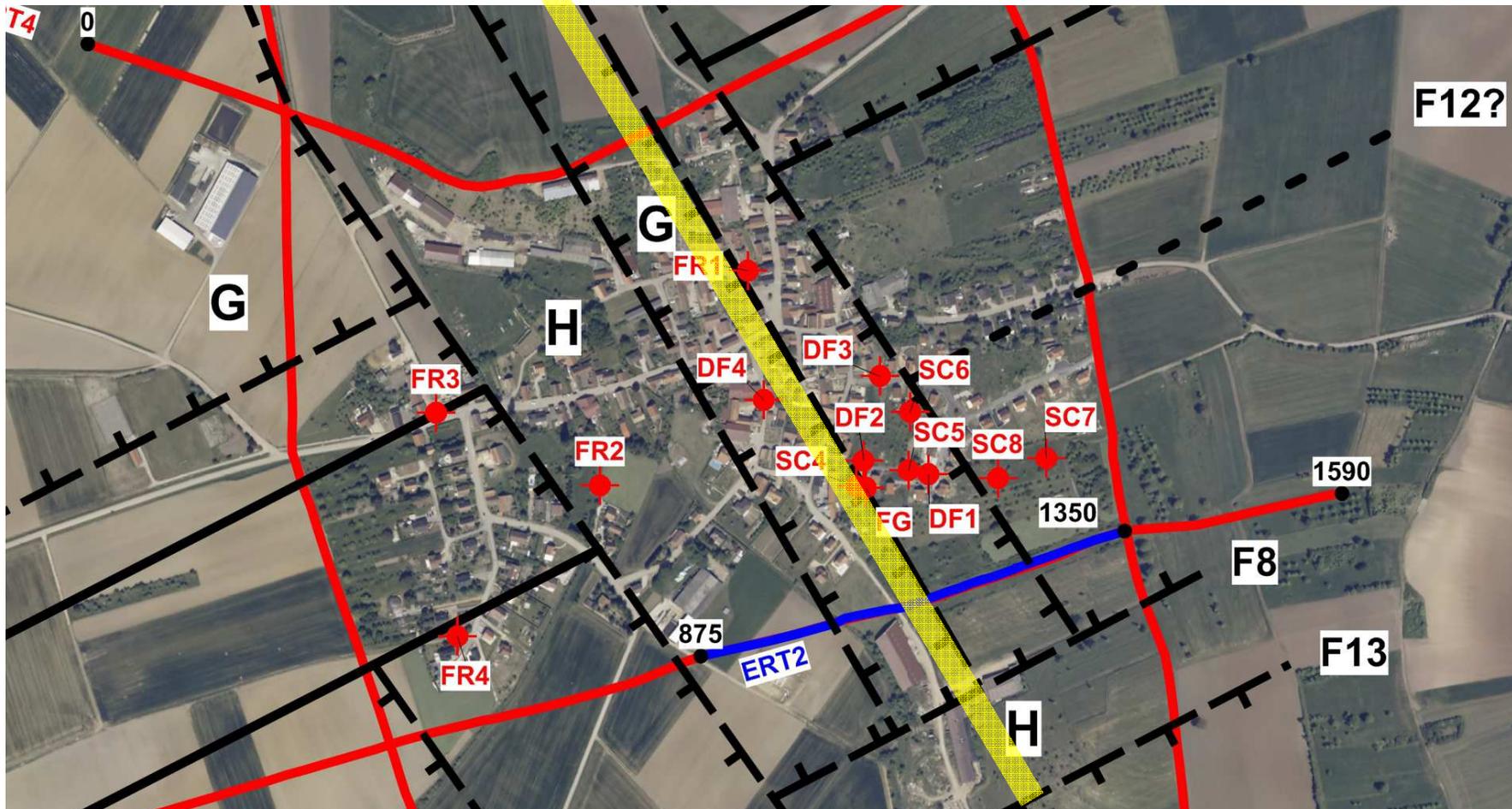
2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Mise en évidence de 12 failles, permettant d'établir une carte structurale de Lochwiller → grande complexité du secteur



2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Réalisation des 4 forages de reconnaissance d'anhydrite



- Résultats définitifs des analyses de roches : **absence** d'anhydrite dans **FR2, FR3, FR4 et DF4**, en revanche **présence** d'anhydrite dans **FR1, DF1, DF2 et DF3**

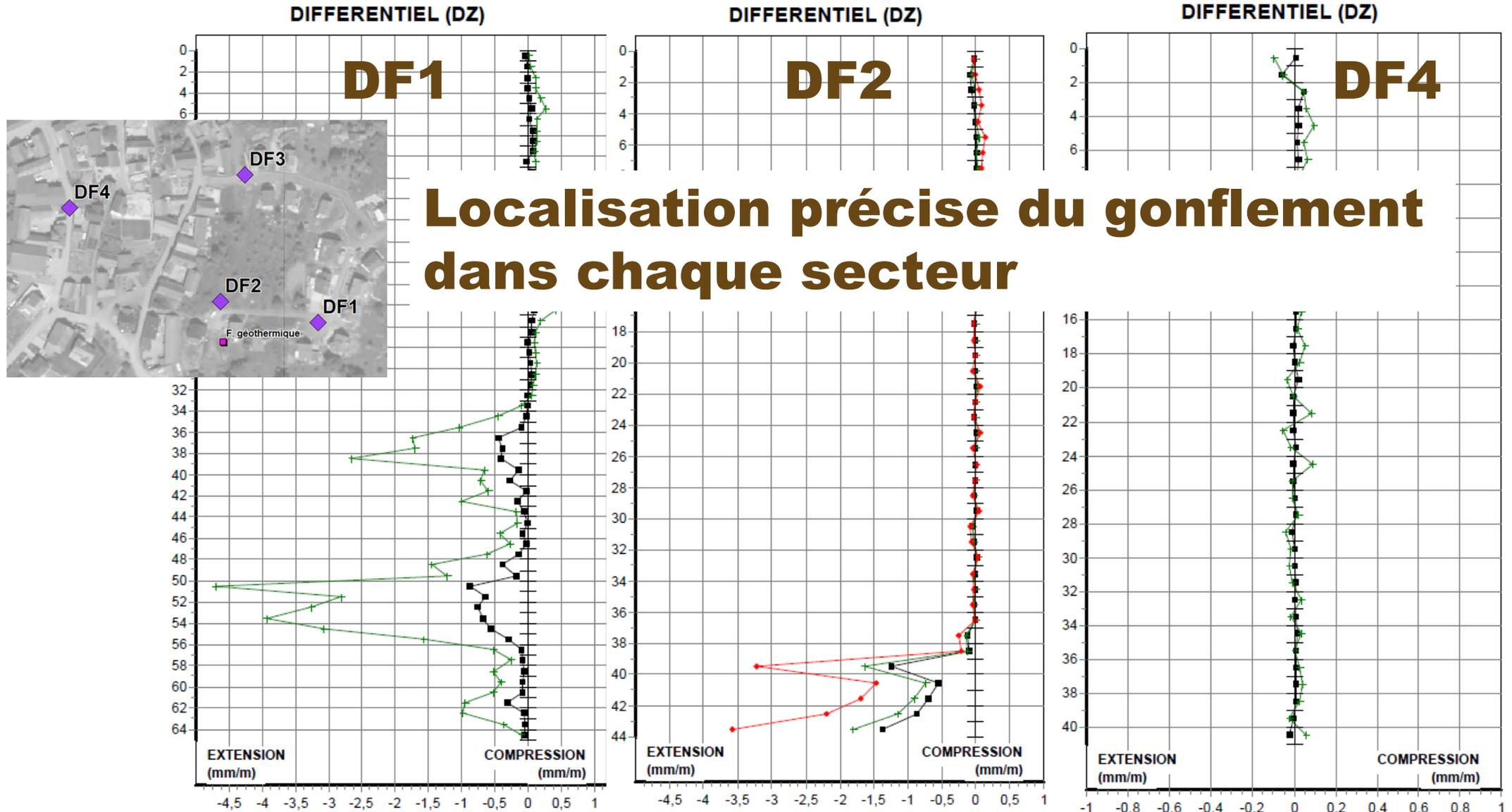
2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Mise en place de 4 déformètres
 - Equipement de type inclinomètre combiné à micromètre permettant de mesurer les déformations du sous-sol dans les trois dimensions x, y, et z, tous les mètres



Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Deux campagnes de mesures disponibles (fin mars et fin mai 2017)



2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

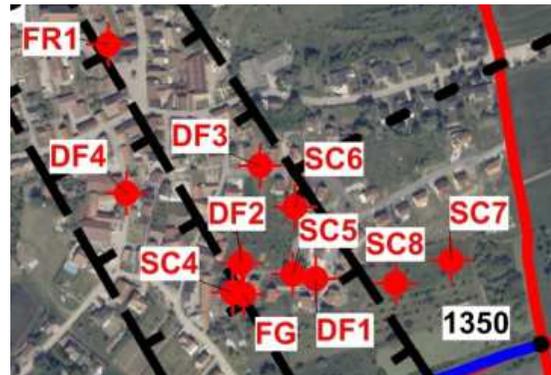
- Acquisition de paramètres relatifs aux eaux souterraines présentes dans le Keuper (température, conductivité, piézométrie)
 - Mise en place de sondes de suivi en continu de la piézométrie dans les piézomètres. But : mieux comprendre l'hydrogéologie dans le Keuper, afin de dimensionner des moyens de rabattement



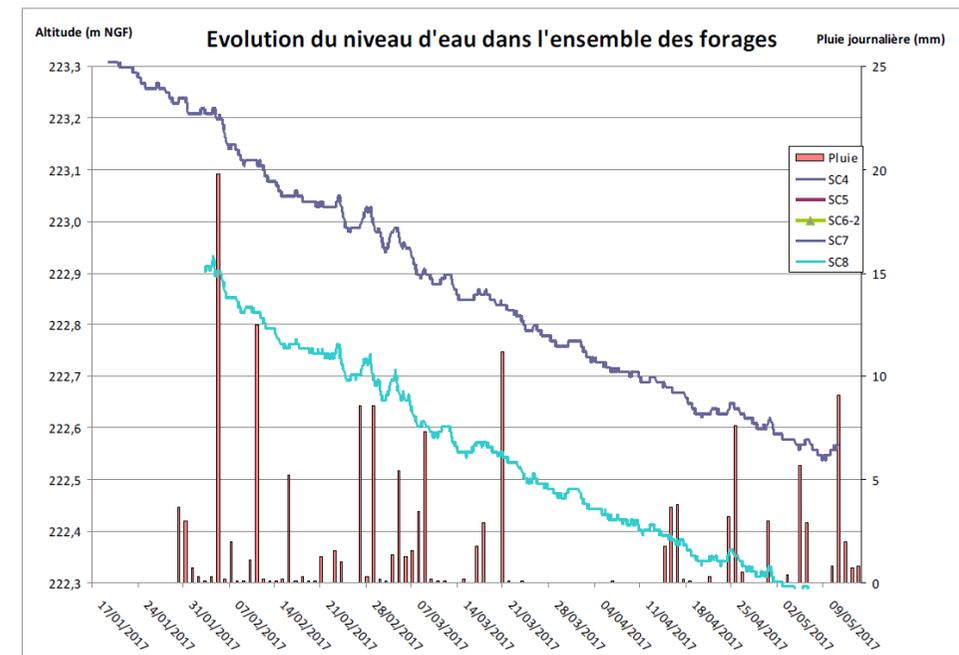
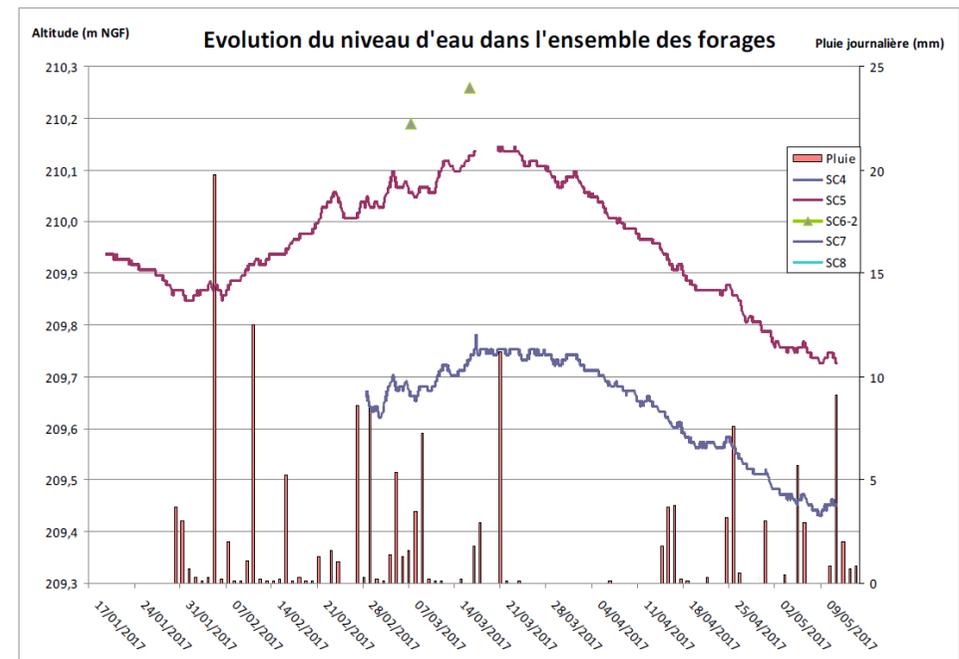
- Suivi trimestriel de la température et de la conductivité des eaux souterraines depuis septembre 2016 (visibilité sur l'évolution du phénomène de gonflement d'anhydrite, qui est exothermique) dans les piézomètres et dans les déformètres

2. Actions mises en place fin 2016-début 2017

- Résultats : Présence de deux nappes contiguës décalées de 12 m verticalement → présence d'une faille vue par la géophysique



- Fonctionnement différent de la nappe sous lotissement, et de la nappe sous la colline
 - Nappe perchée de la colline insensible aux périodes pluvieuses mais très sensible aux variations barométriques → infiltration lente
 - Nappe du lotissement sensible aux périodes pluvieuses mais peu sensible aux variations barométriques → infiltration plus rapide
- Connaissances utiles pour dimensionner pompage de rabattement



3. Etat d'avancement des travaux et des connaissances

- Géologie structurale
 - Cartographie des failles et ébauche de connaissance des pendages des couches dans les blocs basculés
 - Coupes géologiques en cours d'élaboration
- Répartition de l'anhydrite
 - A priori absente du secteur sud-ouest du village → une évaluation plus précise des zones qui ne seront pas susceptibles d'être affectées par des mouvements de terrain sera réalisée dans le rapport → carte de prédisposition au gonflement prévue pour 3^{ème} trimestre 2017
- Circulation des eaux souterraines
 - Avancement de la compréhension sur les circulations d'eau au sein du Keuper → aide au dimensionnement pour le(s) pompage(s) de rabattement de nappe

4. Etude de faisabilité d'un pompage de rabattement de nappe

- Recommandé par la mission CGE-CGEDD suite aux difficultés de rebouchage du forage géothermique Kandel
- Constitution d'un comité d'experts international (Dr E. Pimentel, ETH Zürich, Dr E. Ledoux (Mines Paris-Tech), Dr C. Ruchs et Dr G. Wirsing (LGRB Baden-Wurtemberg)), qui s'est réuni les 14 et 15 juin 2017, visite de Staufen
- Méthode intéressante pour limiter les arrivées d'eau dans les couches gonflantes du Keuper → réduire la vitesse de gonflement → réduire les désordres mécaniques en surface et ralentir leur extension dans l'espace

4. Etude de faisabilité d'un pompage de rabattement de nappe

- Note de recommandations GEODERIS issue de la concertation des experts, afin de concevoir le dispositif de pompage
 - Exploiter les données géologiques obtenues en 2017, construction d'une image 3D du secteur en cours
 - Prévoir un forage de reconnaissance avec comme objectifs :
 - Reconnaître le Keuper sur son intégralité
 - Caractériser les niveaux géologiques de la Lettenkohle et du Muschelkalk sur le plan piézométrique et sur le plan de la productivité des différents niveaux en profondeur
 - Equiper ce forage en piézomètre ou l'élargir pour y pomper ?
 - Prévoir localisation du forage de rabattement, profondeur, débits et chimie attendus ?
 - Point de rejet des eaux ?
 - Un ou plusieurs forages de rabattement ?
 - Précautions à prendre pour ne pas mettre en communication les différentes nappes, nature des coulis de ciment, essais d'eau pendant la foration
 - Paramètres à suivre durant le pompage en continu : température des eaux, chimie, débit, conductivité électrique...
 - Pompage dans le Keuper ? Avantages ou risques ?
- Note finalisée courant été 2017