



APRONA

l'observatoire de la nappe d'Alsace

# **RAPPORT**

## **IMPACT DES PRÉLÈVEMENTS AEP DANS LE SECTEUR DE L'ILLWALD**

RAPPORT FINAL

*Fabien TOULET / Rémy COTINET - APRONA*

Mai 2020

# Table des matières

---

CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE .....	4
CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE .....	5
1. RESEAU DE MESURES GESEUR .....	7
2. SUIVI ESTIVAL DE LA PIEZOMETRIE DANS LE GRAND RIED .....	9
3. MODELISATION .....	14
3.1 - LES DONNEES .....	14
3.1.1 - Cours d'eau et rivières phréatiques .....	14
3.1.2 – Les pompages .....	17
3.1.3 – La recharge .....	19
3.1.4 – Les conditions aux limites.....	20
3.2 - LA CONSTRUCTION DU MODELE .....	21
3.2.1 – Géométrie du modèle et modèle conceptuel .....	21
3.2.2 – Les perméabilités.....	24
3.3 – CALAGE DU MODELE .....	25
4. RESULTATS .....	27
4.1 - ESTIMATION DE L'IMPACT DES POMPAGES SUR LE LONG TERME .....	27
4.1.1 – Piézométrie .....	27
4.1.2 – Bilans hydrauliques sur la forêt de l'Illwald.....	30
4.2 – SIMULATIONS DE L'IMPACT DES VARIATIONS INTRA-JOURNALIERES .....	32
5. SYNTHESE .....	34
ANNEXES .....	37

# Table des illustrations

---

Figure 1 : Carte géologique harmonisée BRGM au 1/50 000 sur fond IGN 2006, centrée sur le secteur de l'étude (APRONA - 2020) .....	6
Figure 2 : Réseau piézométrique « GESEAU », périmètre GESEAU, contour du modèle Illwald, réseau hydrographique et captages AEP. ....	8
Figure 3 : Type de suivi des ouvrages du réseau de suivi piézométrique GESEAU .....	9
Figure 4 : Zoom sur la localisation des 5 piézomètres .....	10
Figure 5 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0097/P5 .....	11
Figure 6 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0096/P4 .....	11
Figure 7 : Evolution des niveaux de la nappe 03424X0012/MPD162 .....	12
Figure 8 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0017/209C .....	12
Figure 9 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0032/F .....	13
Figure 10 : Profil en long de l'III (Service de l'III domaniale).....	15
Figure 11 : Profils en travers des phréatiques dans l'IIIwald (APRONA 2003).....	16
Figure 12 : Volumes journaliers prélevés au puits "Obere Erlen" .....	18
Figure 13 : Débits horaires au captage Obere Erlen pour la période 11/06 au 15/06/2019 .....	18
Figure 14 : Vue d'ensemble des modules du logiciel GWN-BW.....	19
Figure 15 : Conditions aux limites (ME 2009).....	20
Figure 16 : Localisation des coupes géologiques réalisées sur fond de carte géologique BRGM au 1/50000 – APRONA 2020 .....	22
Figure 17 : Représentation 3D du modèle conceptuel des 4 couches du modèle hydrodynamique. ....	23
Figure 18 : Répartition spatiale des sols qui affleurent sur le secteur d'étude (ARAA) / correspondance avec la conductivité hydraulique dans le modèle. ....	24
Figure 19 : Ajustement des valeurs mesurées et calculées en régime permanent.....	26
Figure 20 : valeur absolue de l'écart entre la valeur calculée et la valeur mesurée en régime permanent .....	26
Figure 21 : Rabattement de la nappe en fonction de la distance et des débits pour les captages « Niederwald » et « Obere Erlen ». ....	28
Figure 22 : Rabattement pour un pompage Q=5180 m3/j pour le captage « Obere Erlen » et Q=2243 m3/j pour le champ captant du Niederwald. ....	29
Figure 23 : Pompages et niveaux piézométriques mesurées et calculés pour les points 03423X0096/P4 et 03423X0097/P5.....	32
Tableau 1 : Volumes journaliers prélevés par les captages AEP .....	17
Tableau 2 : Ecart entre les valeurs mesurées et calculées. ....	25
Tableau 3 : Bilans globaux des simulations en régime stationnaire .....	30
Tableau 4 : Bilans des simulations pour le réseau hydrographiques .....	31

## Acronymes

---

AEP :	ALIMENTATION EN EAU POTABLE
APRONA :	ASSOCIATION POUR LA PROTECTION DE LA NAPPE PHREATIQUE D'ALSACE
ADES :	ACCES AUX DONNEES SUR LES EAUX SOUTERRAINES
BRGM :	BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
BSS :	BANQUE DU SOUS-SOL
GES'EAU'R :	APPUI SCIENTIFIQUE POUR LA GESTION QUANTITATIVE DES EAUX SOUTERRAINES DANS LE GRAND RIED
CLE :	COMMISSION LOCALE DE L'EAU
SAGE :	SCHEMA D'AMENAGEMENT ET GESTION DE L'EAU

## Contexte général de l'étude

---

Une première étude : « Etude - Impacts des prélèvements en eau souterraine sur la zone du grand Ried » BRGM/RP-67863-FR a été publiée en 2018.

Celle-ci a mis en évidence l'impact des prélèvements en nappe (notamment irrigation) sur les cours d'eau phréatiques.

Elle pointe également le manque de connaissances :

- À une échelle fine des relations nappe / ruisseaux phréatiques ;
- Des paramètres hydrodynamiques de la partie superficielle de la nappe ;
- De l'impact des pompages AEP sur la nappe et les ruisseaux phréatiques.

La poursuite de l'étude s'est donc engagée sur la période 2019-2020 (Projet Ges'Eau'R / piloté par la CLE du SAGE ILL-NAPPE-RHIN, réalisé par le BRGM et cofinancé Région/BRGM) et permet à l'APRONA d'y intégrer les travaux initialement prévus sur le secteur dans programme d'activités pluriannuel 2018-2020.

La présente étude se décompose en 3 points. Les 2 premiers se positionnent en appui technique du projet *Ges'Eau'R* par la définition d'un réseau de mesure ou la mise en place d'un suivi estival renforcé des niveaux de la nappe. Le troisième point, grâce à la modélisation hydrodynamique sur le secteur de l'Illwald, apporte les éléments chiffrés pour répondre aux interrogations issues de l'étude initiale de 2018 concernant l'impact des pompages AEP.

Les opérations relevant de l'APRONA sont déclinées en 3 parties distinctes et précisées ci-dessous :

- 1 - Campagne piézométrique sur le secteur Ges'Eau'R (environ 100 points) ;
- 2 - Suivi estival de l'impact des pompages : équipement de 10 centrales complémentaires, suivi, validation et bancarisation des mesures sur le secteur Ges'Eau'R ;
- 3 - Modélisation hydrodynamique « Illwald » sur un secteur restreint Illwald avec l'exploitation des données acquises dans les parties 1 et 2.

L'objectif est de déterminer l'impact des pompages AEP sur les niveaux de la nappe et sur les cours d'eau.

## Contexte hydrogéologique

La géologie du secteur est caractérisée par des alluvions déposées par les cours d'eau du Pliocène et du Quaternaire sur un substratum argilo-marneux Oligocène. Les alluvions aquifères sont essentiellement constituées de sables, de graviers et de galets d'origine Rhénane et Vosgienne (Blanalt et al., 1972). Ces terrains sont recouverts par de matériaux fins (limons et argile) apportés par les crues de débordements de l'Ill qui connaît une période de crue de novembre à avril et une période de basses eaux en août et septembre (Blanalt et al., 1972).

Ces alluvions contemporaines donnent naissance à une zone humide étendue sur les rives des principaux cours d'eau et forme la zone du Grand Ried. Ces formations affleurantes correspondent à des sols profonds très hydromorphes façonnés par la présence de la nappe phréatique située proche de la surface (Party et col., 2004). La zone de Ried du secteur d'étude s'est développée sur des limons argileux et des sables déposés par l'Ill et la Blind. Ils constituent les tourbes des zones humides.

Dans la zone de piémont, à l'ouest de la zone d'étude, les dépôts alluvionnaires sont recouverts par des lœss déposés lors des dernières périodes glaciaires, ce qui expliquerait leur position topographique supérieure par rapport aux surfaces inondables du Ried (Birtler, 2006).

Le réseau hydrographique de la zone d'étude (Cf. Figure 1) est composé de l'Ill, de la Fecht, de la Blind et de leurs confluent.

LEGENDE	
●	Coupes hydrogéologiques
—	Trait de coupe
□	Contour modèle Illwald
Carte géologique	
■	Cailloutis des cônes de déjections des vallées vosgiennes d'âge Mindel (Pléistocène moyen ancien)
■	Formations d'épandage de piedmont (glacis caillouteux) Riss (Pléistocène moyen récent)
■	Basse terrasse rhénane : alluvions wurmiennes (Weichsélien)
■	Basse terrasse rhénane localement entamée et recouverte de limons holocènes
■	Limons rhénans de l'Holocène ancien à récent sur alluvions würmiennes rhénanes (Holocène)
■	Alluvions actuelles et récentes rhénanes (Holocène) et des rivières du ried
■	Loess anciens d'âge Riss probable (Pléistocène moyen récent) sur cône de déjection rissiens
■	Cônes de déjections des vallées vosgiennes d'âge Riss (Pléistocène moyen récent)
■	Limons de débordement récents de l'Ill (Holocène) sur alluvions anciennes vosgiennes et rhénanes
■	Cailloutis des cônes de déjections (Weichsélien)
■	Alluvions récentes à actuelles des rivières Vosgiennes FzV (Holocène)

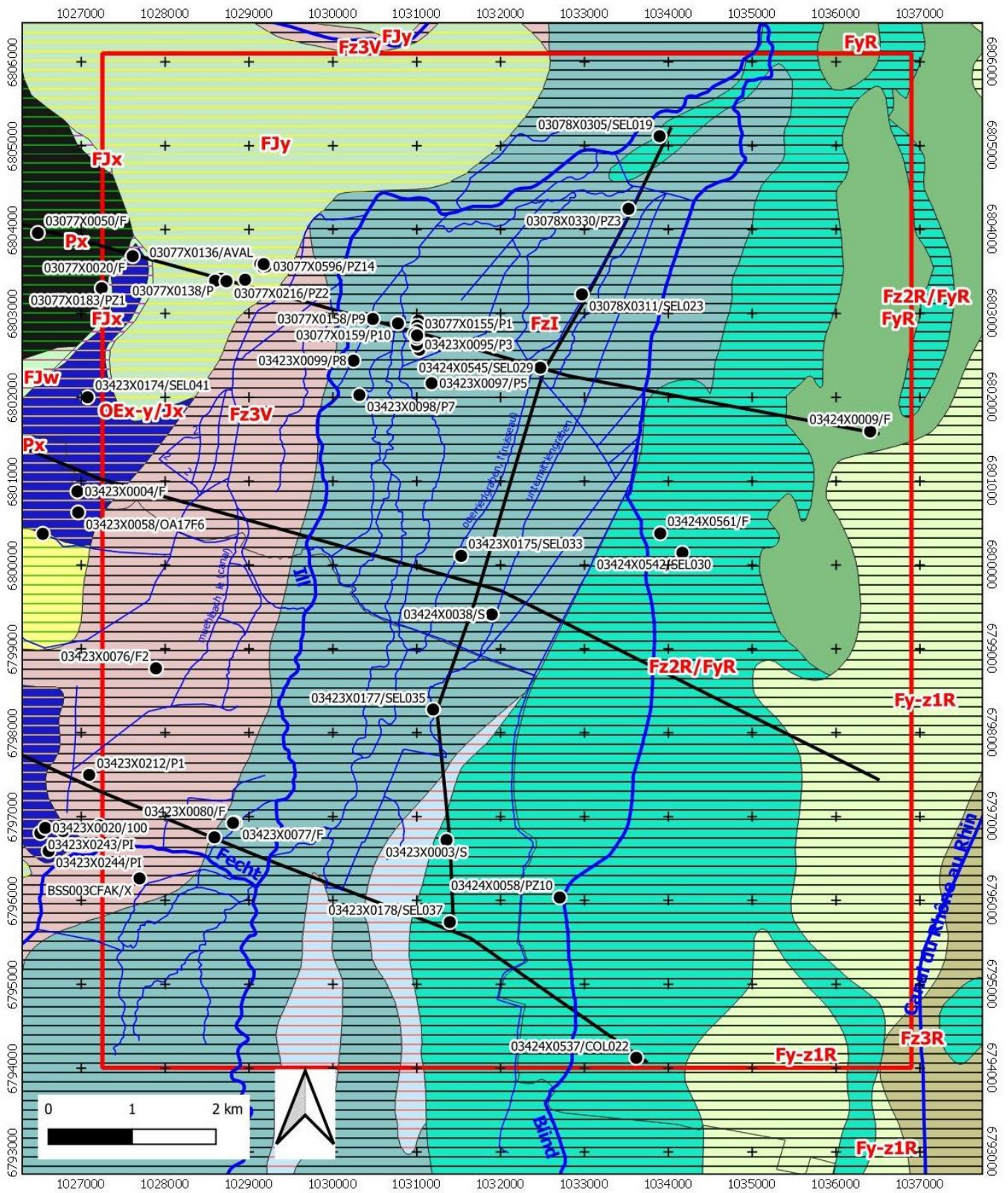


Figure 1 : Carte géologique harmonisée BRGM au 1/50 000 sur fond IGN 2006, centrée sur le secteur de l'étude (APRONA - 2020)

# 1. RESEAU DE MESURES GESEAU

Pour caractériser les écoulements et les échanges nappe/rivières dans la zone d'étude, des relevés de niveaux de la nappe et des jaugeages sur les cours d'eau principaux ont été réalisés de manière synchrone du 11/06/2019 au 14/06/2019. L'APRONA a mesuré les niveaux de la nappe et le BRGM a réalisé les jaugeages.

Un réseau d'environ 120 points de mesures a été défini (cf. Figure 2 et Annexe 1). Il est construit à partir d'ouvrages déjà connus (caractéristiques de l'ouvrage, propriétaire, conditions d'accès et nivellement du repère de mesure) et faisant partie :

- du réseau piézométrique régional de l'APRONA (39),
- du réseau Zones Humides (ZH) de 2010-2012 (28),
- du réseau ERMES-Alsace 2016 (9),
- du réseau utilisé pour le tracé de la carte piézométrique ME de 2009 (7)

40 nouveaux ouvrages ont été ajoutés à partir :

- de l'inventaire des points d'accès à la nappe dans les Zones Humides (BRGM/RP-52433-FR),
- de l'inventaire des puits agricoles,
- de la banque du sous-sol.

Les critères de choix des ouvrages sont les suivants :

- Nombre de points / secteurs,
- Types d'ouvrages (profondeur),
- Localisation (proximité pompages, cours d'eau, ...),
- Conditions d'accès.

Hormis les points du réseau piézométrique APRONA, tous les ouvrages ont été visités préalablement à la campagne de mesures soit  $28+9+7+40 = 84$  points.

A l'issue de la campagne, un géomètre a nivelé les repères de mesures des « nouveaux » ouvrages.

Pour chaque ouvrage une fiche descriptive actualisée comprend, au minimum, les coordonnées géographiques, un schéma d'accès, les conditions d'accès, une photo et les caractéristiques de l'ouvrage (cf. Annexe 2).

Certains ouvrages non recensés jusqu'à présent ont été déclarés à la BSS.

L'ensemble des données sont bancarisées dans l'observatoire de la nappe d'alsace.

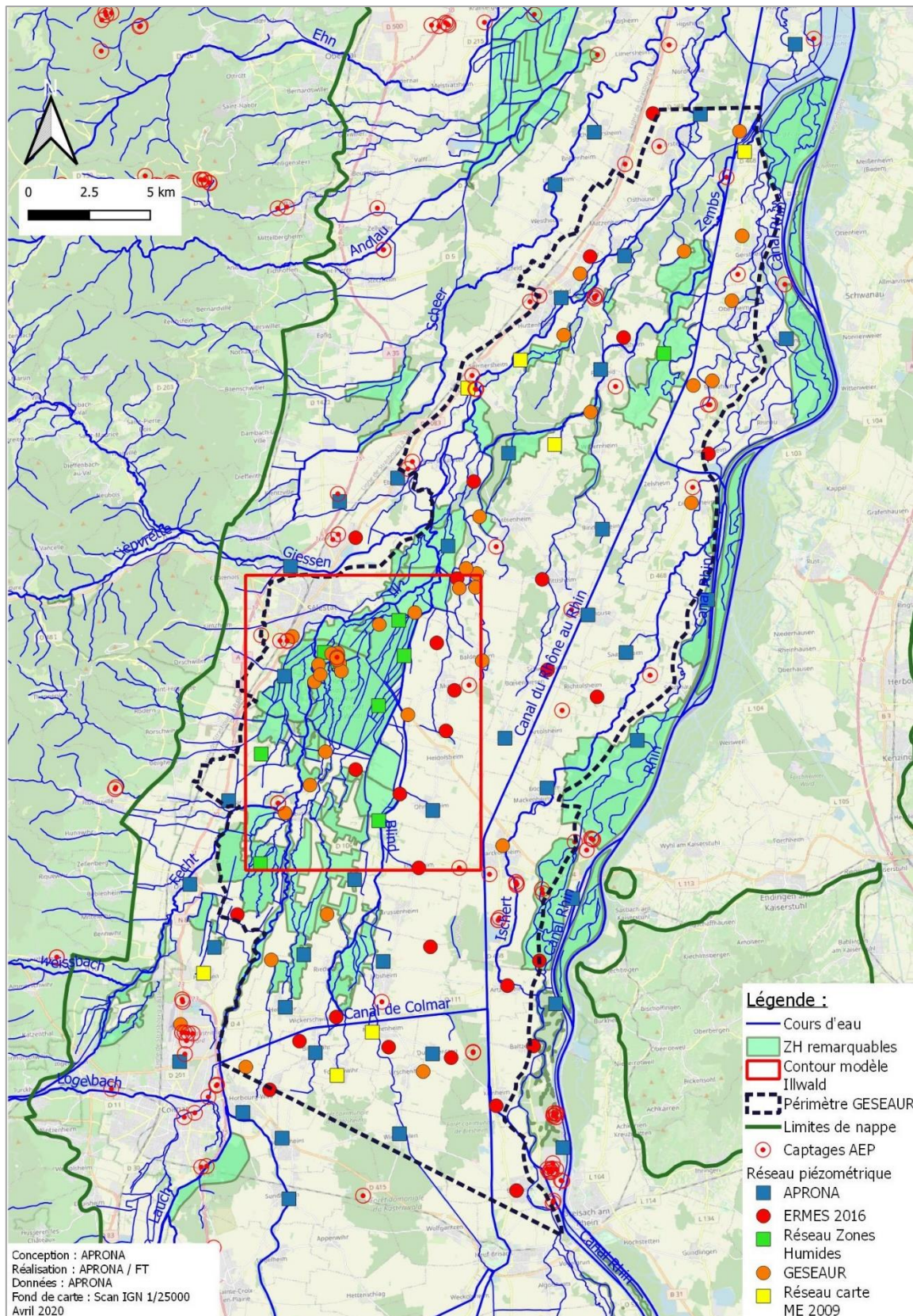


Figure 2 : Réseau piézométrique « GESEUR », périmètre GESEUR, contour du modèle Illwald, réseau hydrographique et captages AEP.



## 2. SUIVI ESTIVAL DE LA PIEZOMETRIE DANS LE GRAND RIED

En complément de la campagne de mesures à grande échelle réalisée sur l'ensemble de la zone d'étude, 11 ouvrages sont équipés de centrales de mesures (Annexe 1) pour un suivi horaire. Ces centrales, qui complètent le réseau piézométrique de l'APRONA sur la zone d'étude GESEAU, ont été installées en mai 2019 pour suivre l'impact des pompages. Les ouvrages sont situés dans les zones agricoles, à proximité de cours d'eau ou de captages AEP (Figure 3).

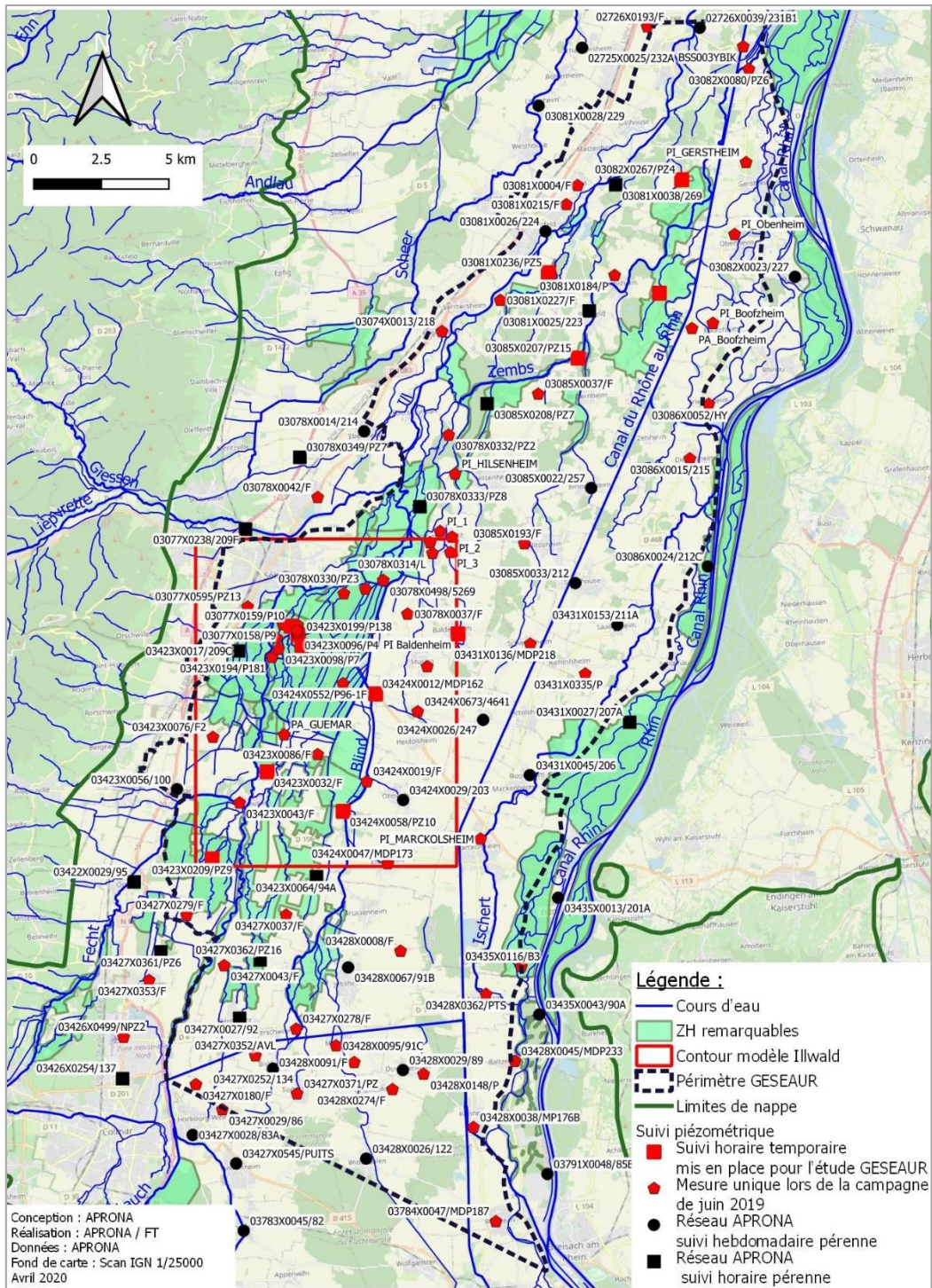


Figure 3 : Type de suivi des ouvrages du réseau de suivi piézométrique GESEAU

L'ensemble des graphiques de l'évolution des niveaux piézométriques pour l'année 2019 sont présentés dans l'ANNEXE 2.

Les Figure 5 à Figure 9 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0032/F présentent les variations journalières de l'année 2019 pour une sélection d'ouvrages situés dans l'emprise du modèle hydrodynamique.

Ils sont caractérisés par :

- Des environnements différents (Forêts, zones agricoles, prairie)
- Des variations intra-journalières significatives jusqu'à 7 cm
- Des variations intra-journalières plus importantes sur la période juin à septembre

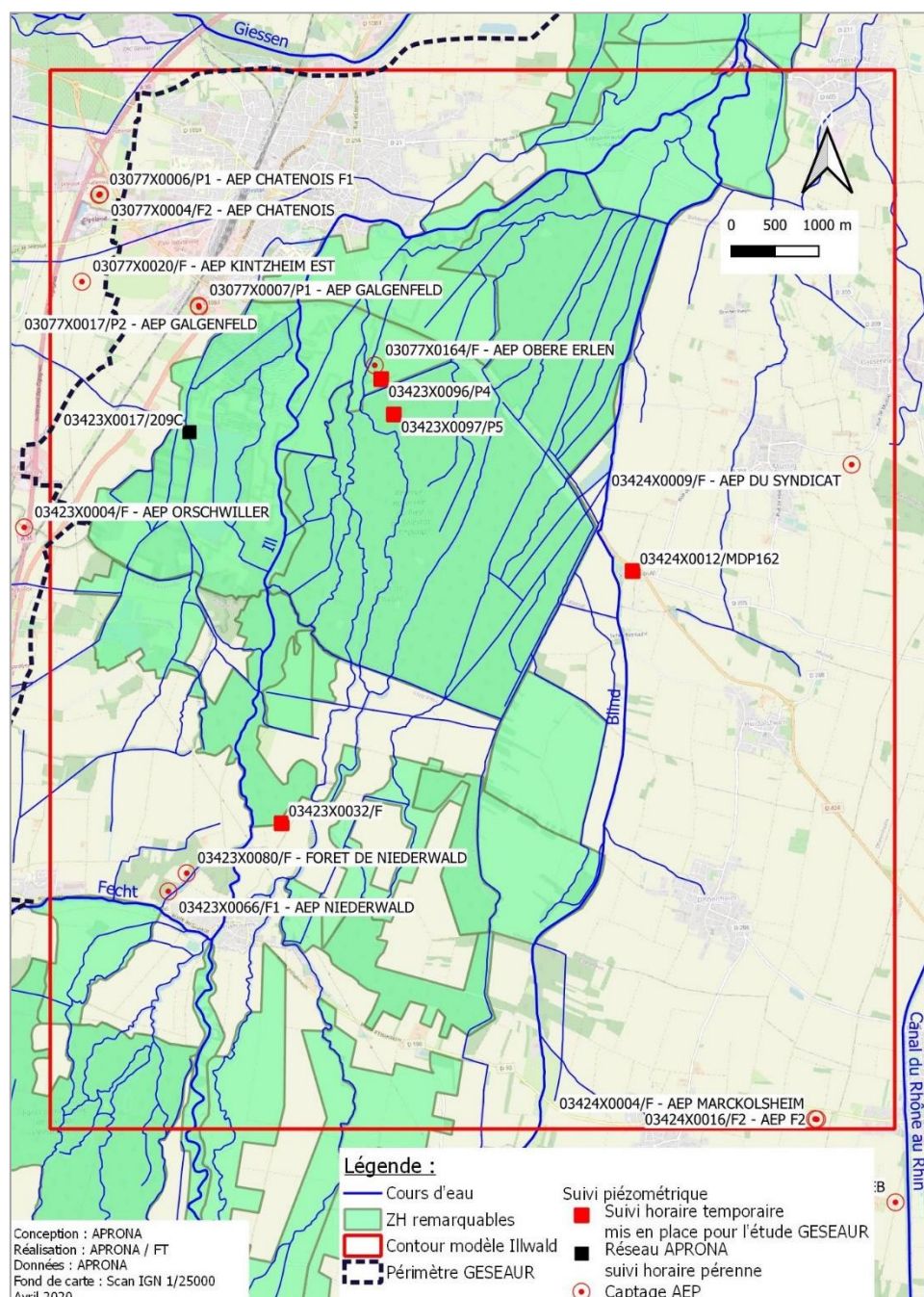


Figure 4 : Zoom sur la localisation des 5 piézomètres

- 03423X0097/P5**, situé à 600 m au Sud du captage AEP Obere Erlen, zone de prairie, forêt. Les variations journalières sont de l'ordre du centimètre au mois de mai et en automne, de 5 cm en juillet, de 3 à 4 cm en septembre.

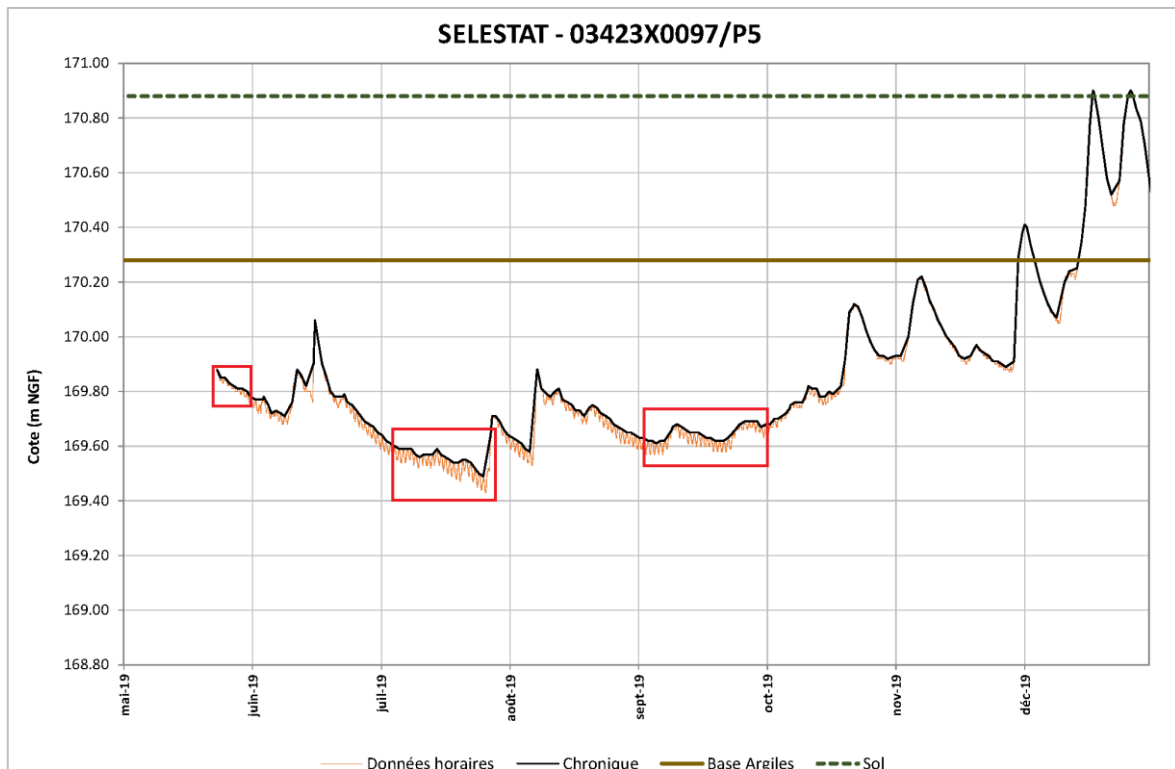


Figure 5 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0097/P5

- 03423X0096/P4**, situé à 175 m au Sud du captage AEP Obere Erlen, forêt. Les variations journalières sont de l'ordre de 3 à 4 cm au mois de mai, de 5 à 7 cm en juillet, de 3 à 5 cm en septembre, de 1 à 2 cm au mois de novembre.

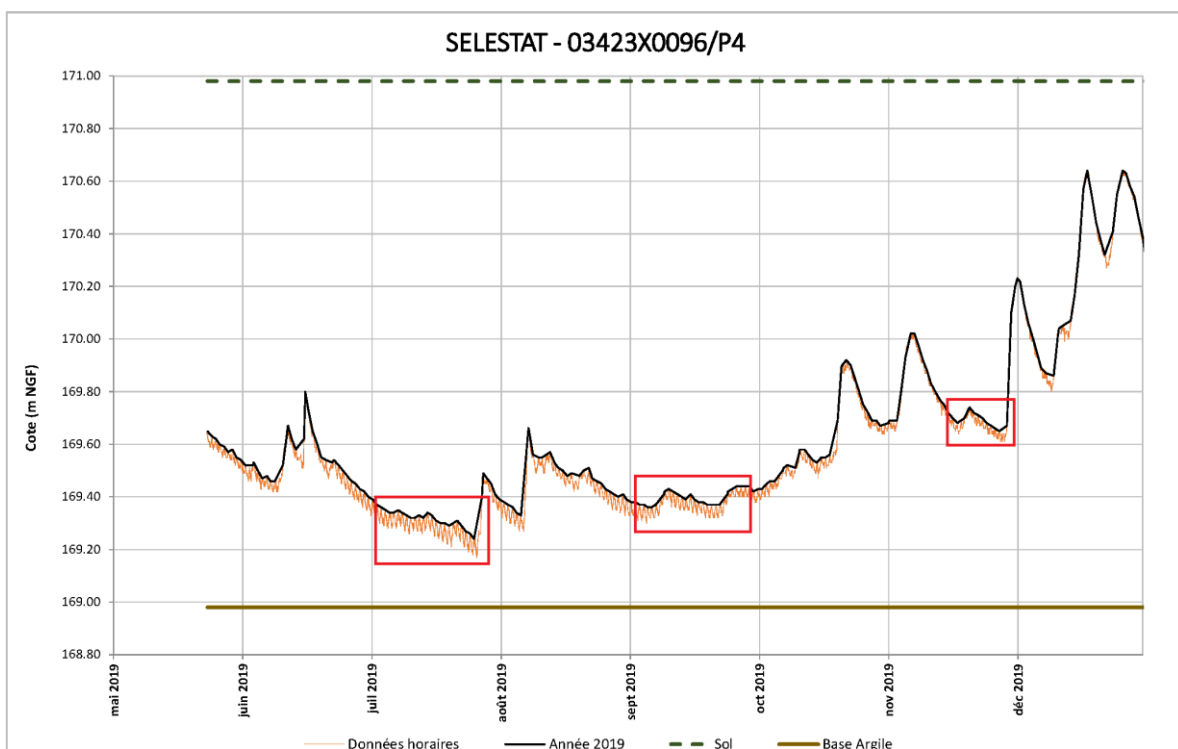


Figure 6 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0096/P4

3. **03424X0012/MPD162**, situé à 3800 m au Sud-Est du captage AEP Obere Erlen, zone agricole à proximité de la Blind. Les variations journalières sont quasi nulles au mois de mai, de 5 à 8 cm en juillet, très faibles en septembre à l'exception du 14 et 15 (7 cm).

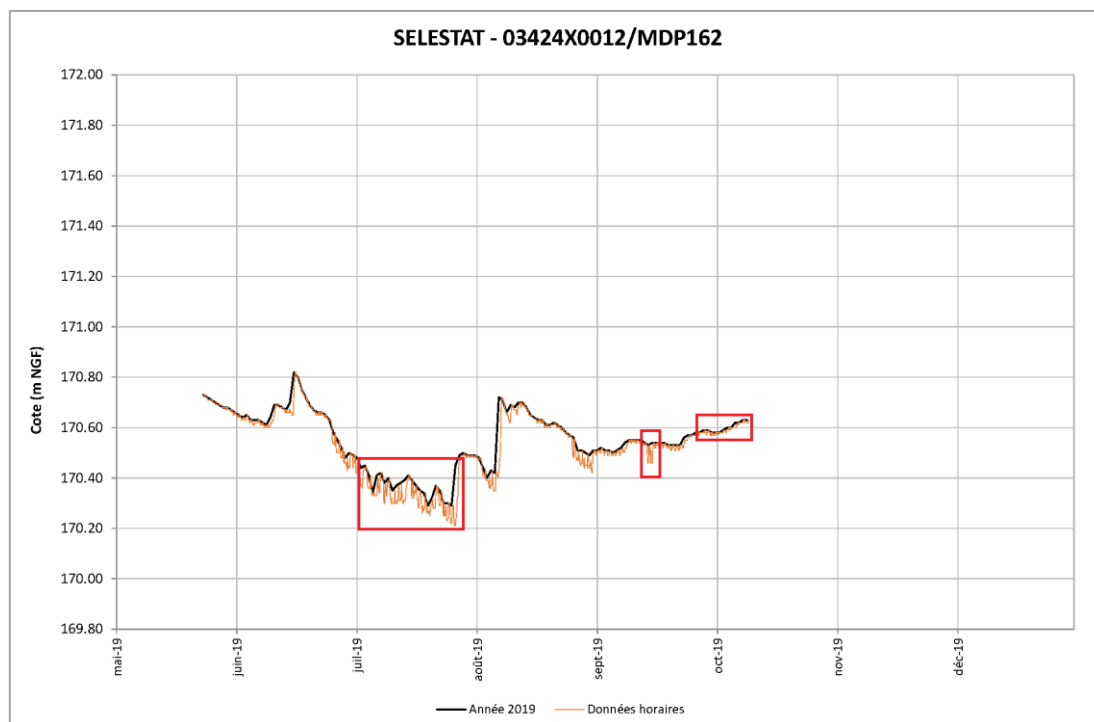


Figure 7 : Evolution des niveaux de la nappe 03424X0012/MPD162

4. **03423X0017/209C**, situé à 2300 m au Sud-Ouest du captage AEP Obere Erlen, zone agricole. Les variations journalières sont de 3 et 5 cm au mois de juillet et occasionnellement en août, de 2 cm en septembre puis quasi nulles.

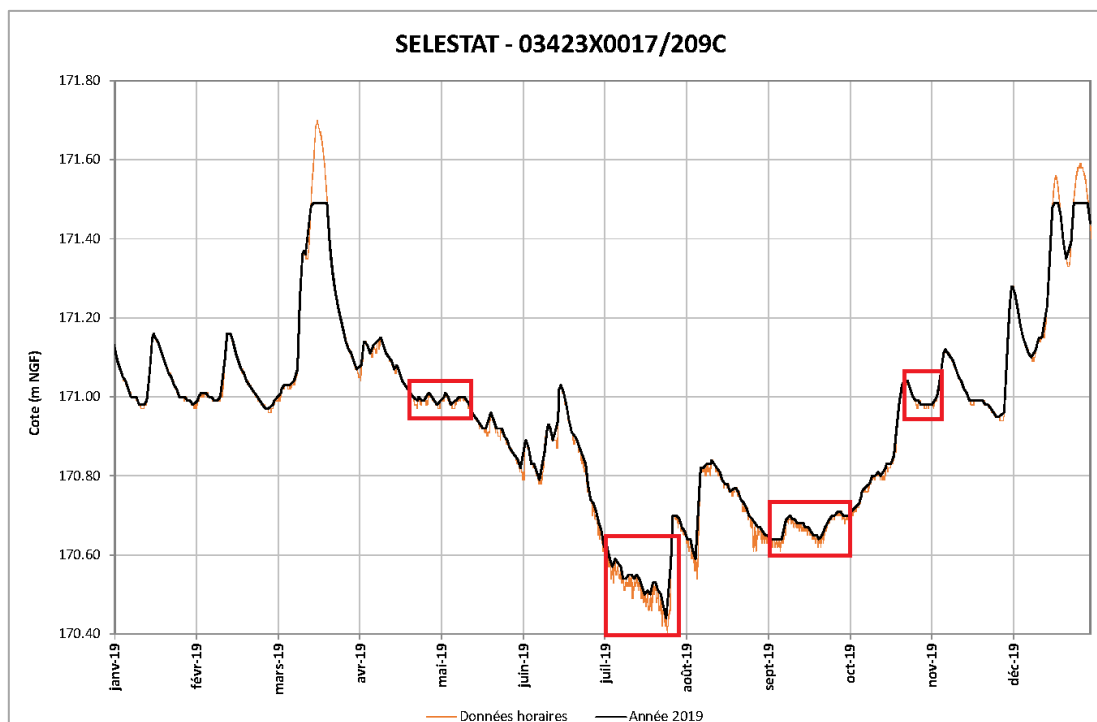
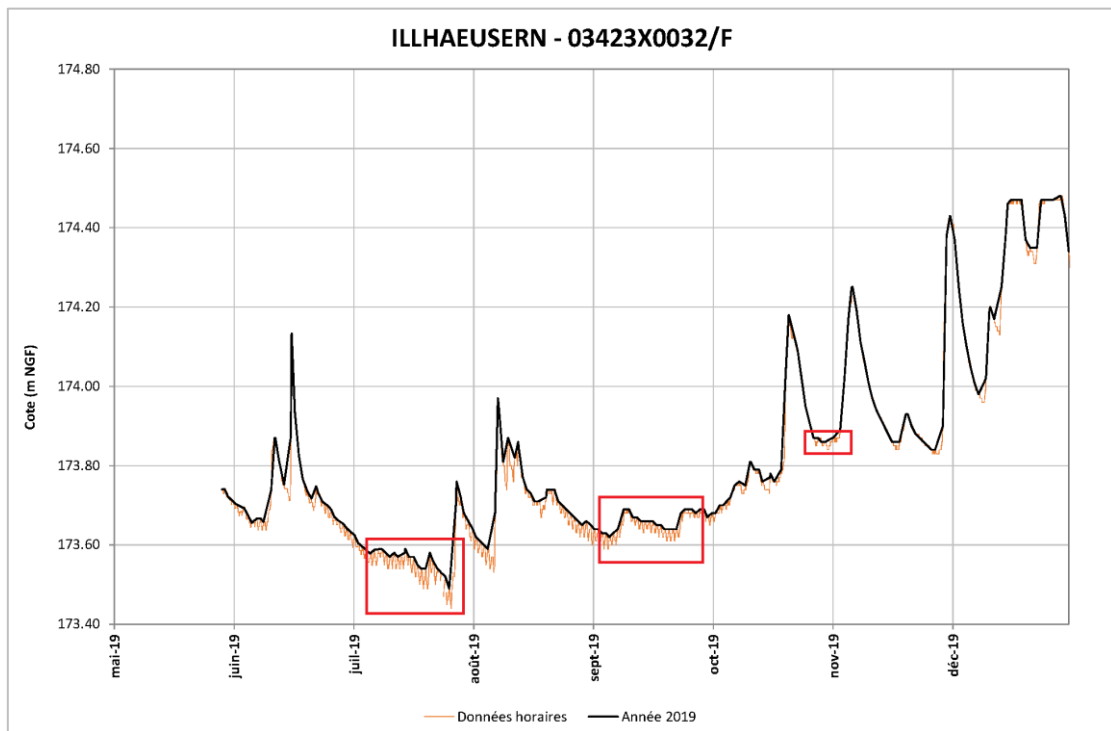


Figure 8 : Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0017/209C

5. **03423X0032/F**, situé à 5400 m au Sud du captage AEP Obere Erlen, zone agricole. Les variations journalières sont de 4 et 6 cm au mois de juillet et jusqu'à 4 cm en août, de 3 cm en septembre puis quasi nulles.



**Figure 9 :** Evolution des niveaux de la nappe - 03423X0032/F

Ce suivi estival, mis en place dans le cadre du projet GeseauR, met donc en évidence des fluctuations journalières relativement importantes sur certains ouvrages (cf Annexe 4).

Dans cette étude, nous essaierons de déterminer la part des prélèvements AEP Obere Erlen sur ces fluctuations journalières.

## 3. MODELISATION

L'objectif de cette partie est d'estimer par une modélisation hydrodynamique, l'influence des captages AEP sur le secteur de l'illwald : le rabattement sur le long terme de la nappe du au pompage en quasi-continu et les battements intra-journaliers liés aux variations horaires de débits.

### POUR LA CONSTRUCTION DU MODELE HYDRODYNAMIQUE :

- Une compilation cartographique des données disponibles sur le secteur a été réalisée pour préparer chaque jeu de données nécessaire à la modélisation numérique.
- Les coupes géologiques et techniques des forages du secteur de l'étude ont été interprétées spatialement afin de construire un modèle conceptuel au plus proche de la réalité du terrain (cf. paragraphe 3.3.1).
- Néanmoins, les lacunes et la qualité des informations de terrain n'ont pas permis de spatialiser tous les paramètres géométriques et hydrodynamiques des couches aquifères. Les données du modèle LOGAR ont été utilisées en complément pour finaliser le modèle conceptuel (cf. paragraphe 3.3.1).

### CONCERNANT LES SIMULATIONS :

- Le modèle a été calé en régime permanent en situation de moyennes eaux pour quantifier l'abaissement des niveaux de la nappe du au pompage sur le long terme.
- Des simulations en régime transitoire à un pas de temps horaire ont été réalisées à partir des données de pompages transmises par l'exploitant afin d'estimer les variations intra-journalières résultant du pompage.
- Les variations horaires des niveaux de la nappe, calculées en régime transitoire, seront analysés au regard des résultats du suivi estival de la partie 2.

## 3.1 - LES DONNEES

### 3.1.1 - Cours d'eau et rivières phréatiques

Le réseau hydrographique très dense de la forêt de l'ill présente plusieurs caractéristiques :

- La présence de l'ill à l'ouest, principal affluent en rive gauche du Rhin en Alsace. Les eaux des autres rivières alsaciennes, provenant des Vosges, sont ainsi collectées par l'ill. Au sud de Sélestat, le cours de l'ill se scinde pour donner naissance à de nombreuses diffluences qui traversent du sud au nord l'illwald. Les débits de l'ill dépendent des conditions climatiques, des échanges nappe-rivière en plaine et des soutiens d'étiage en période estivale. La gestion des ouvrages sur le cours de l'ill permet de maintenir une ligne d'eau relativement stable hors périodes de crue et d'étiages. Deux ouvrages sur l'extension du modèle maintiennent la ligne d'eau (Figure 10) et contribuent à l'alimentation de la nappe. La hauteur d'eau varie de 0.9m à 2.10m.

La ligne d'eau utilisée dans le modèle hydrodynamique correspond au Module<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Le module correspond au débit hydrologique moyen interannuel, c'est une synthèse des débits moyens annuels (QMA) d'un cours d'eau sur une période de référence.

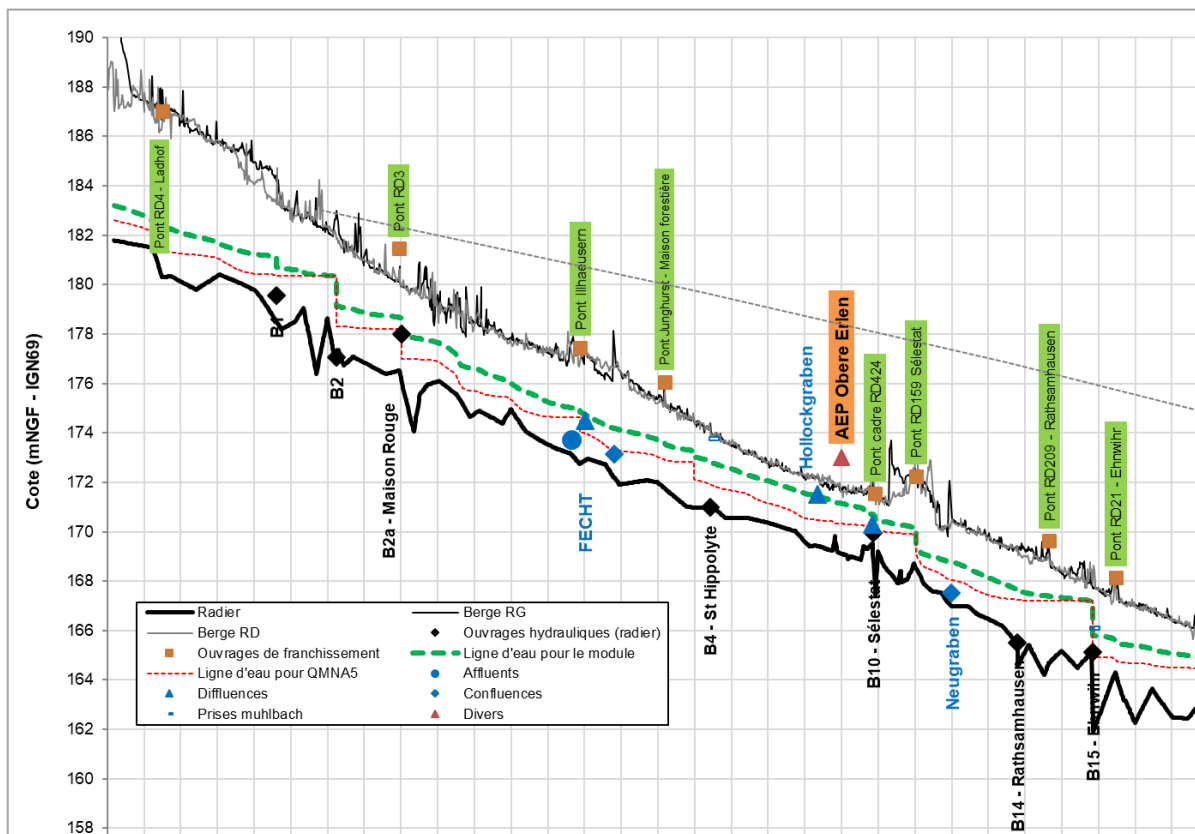


Figure 10 : Profil en long de l'Ill (Service de l'Ill domaniale)

- La formation, en amont ou à l'intérieur du secteur, de nombreuses rivières phréatiques ou Brunnenwasser, issues de résurgences phréatiques qui circulent dans les anciens chenaux fossilisés des eaux de crue du Rhin et de l'Ill. Les profils en long des phréatiques sont construits à partir des profils en travers des cours d'eau acquis sur l'Illwald par l'APRONA (Figure 11).
- Le secteur est totalement contrôlé par le régime hydrologique de l'Ill, à savoir des crues de fin d'hiver et de printemps (décembre à mai) et un étiage d'été soutenu par le Rhin (et certains affluents vosgiens) ; le Rhin n'a dans cette zone qu'une influence indirecte, celle de soutenir la nappe phréatique en période d'étiage de l'Ill.

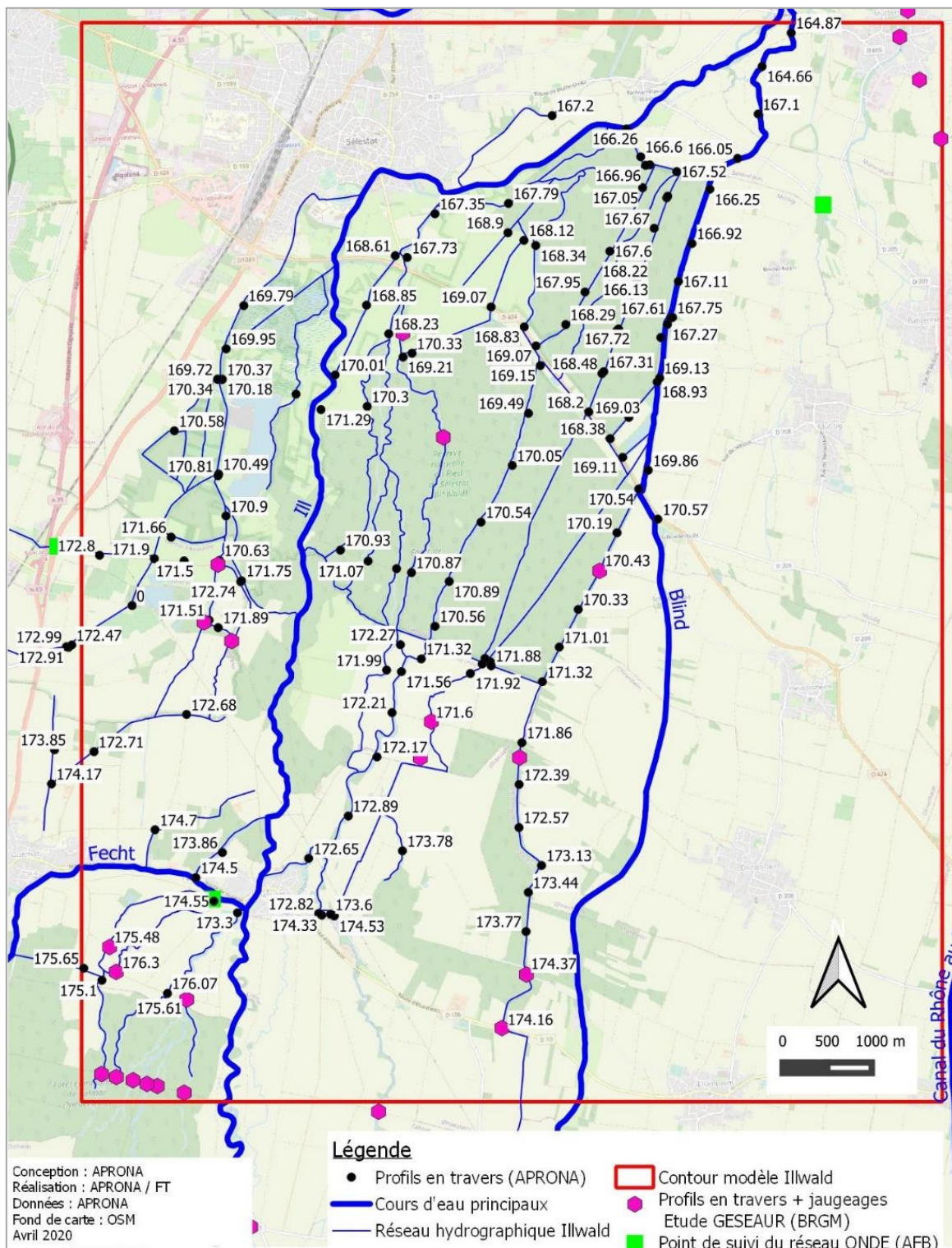


Figure 11 : Profils en travers des phréatiques dans l'Illwald (APRONA 2003)



### 3.1.2 – Les pompages

Sur le secteur d'étude, le forage AEP situé au lieu-dit « Obere Erlen » est le plus important en termes de volumes prélevés. Il est le seul situé au cœur de l'Illwald.

BSS	Commune	Description	Date DUP	Volume <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /jour)	Débit max autorisé (m <sup>3</sup> /jour)	Modèle	Remarque
03077X0004/F2	CHATENOIS	AEP CHATENOIS		0			
03077X0006/P1	CHATENOIS	AEP CHATENOIS F1		0			
03077X0007/P1	SELESTAT	AEP GALGENFELD		0			
03077X0017/P2	SELESTAT	AEP GALGENFELD		0			
03077X0020	KINTZHEIM	AEP KINTZHEIM EST		0			
03077X0164/F	SELESTAT	AEP OBERE ERLEN	09/10/2000	5180 <sup>3</sup>	10400	Oui	très documenté, nombreux piézomètres de contrôle
03423X0066/F1	GUEMAR	AEP NIEDERWALD	26/06/1998	1650	-	Oui	
03423X0080/F	GUEMAR	AEP NIEDERWALD	10/05/1999	593	-	Oui	
03424X0004/F	ELSENHEIM	AEP MARCKOLSHEIM	10/12/1985	1250	2500	Non	Limite du modèle : non retenu
03424X0009	MUSSIG	AEP BALDENHEIM - MUSSIG	20/03/1985	370	2400	Oui	
03424X0016/F2	ELSENHEIM	AEP F2	10/12/1985	1250	2500	Non	Limite du modèle : non retenu

Tableau 1 : Volumes journaliers prélevés par les captages AEP

De plus, les suivis réalisés lors des pompages d'essais de longue durée et par paliers avant la mise en fonction du captage « Obere Erlen » nous permettent de caler les paramètres hydrodynamiques sur le secteur. Les piézomètres P4 et P5 équipés de centrales de mesure comme lors des essais permettent de suivre les variations horaires des niveaux de la nappe à proximité immédiate du forage.

On observe une tendance à la hausse des volumes journaliers prélevés sur le captage « Obere Erlen » depuis 2014 (Figure 12).

- 4000 m<sup>3</sup>/jour en 2004
- 5000 m<sup>3</sup>/jour en 2017
- 5500 m<sup>3</sup>/jour début 2019
- 5180 m<sup>3</sup>/j durant la campagne de mesures en juin 2019

Une inversion de la tendance est observée depuis le début de l'année 2019. Cette baisse des volumes journaliers est liée aux travaux de réduction des fuites réalisés sur le réseau de distribution par l'exploitant (SDEA).

<sup>2</sup> Volume journalier prélevé : données issues de la BNPE (Banque nationale des Prélèvements en Eau)

<sup>3</sup> Volume journalier prélevé : données 2019 transmises par le SDEA

Pour déterminer le rabattement global lié au captage, les simulations seront réalisées pour des volumes de 4000, 5180, 6000 m<sup>3</sup>/jour et pour le volume maximum autorisé soit 10400 m<sup>3</sup>/jour.

Les prélèvements du champ captant du Niederwald sont de 593 + 1650 = 2243 m<sup>3</sup>/jour (données LOGAR).

LA MODELISATION PREND EN COMPTE TOUS LES POMPAGES SITUES DANS L'EMPRISE DU MODELE. L'IMPACT DES PRELEVEMENTS SUR LE BILAN HYDRAULIQUE SERA CALCULE SUR LE SECTEUR DE L'ILLWALD.

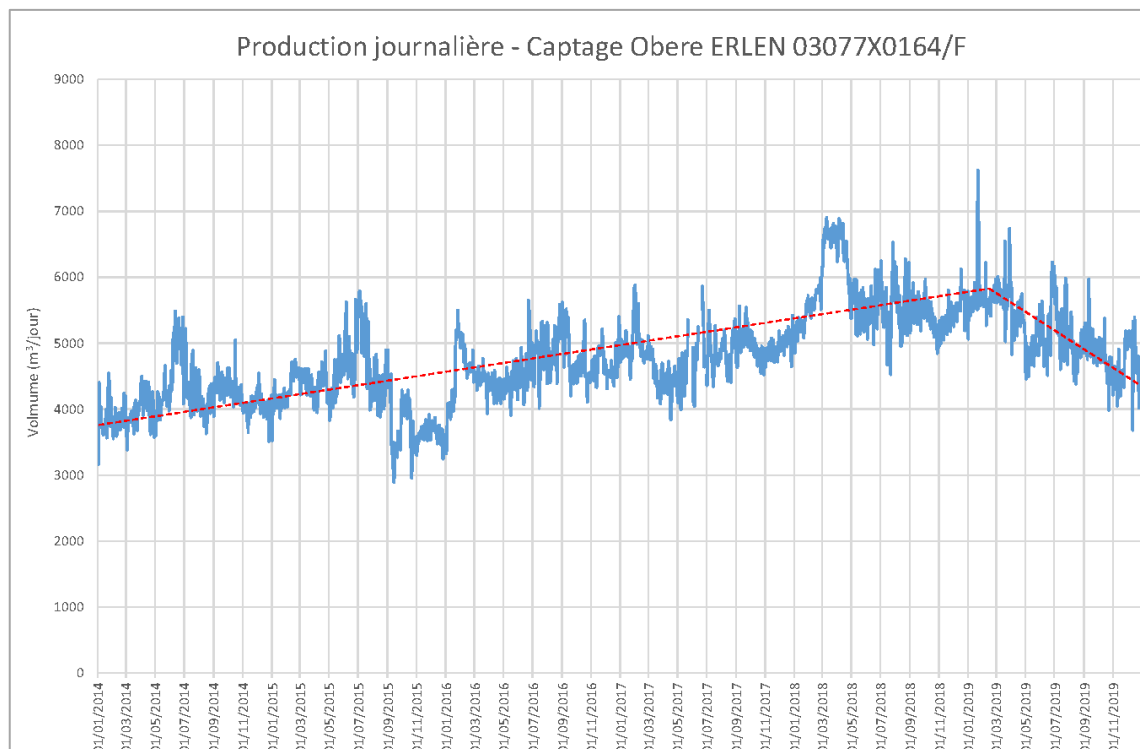


Figure 12 : Volumes journaliers prélevés au puits "Obere Erlen"

La Figure 13 présente les débits horaires au puits de captage « Obere Erlen ». On distingue un débit plancher de 125m<sup>3</sup>/h durant environ 7 heures, puis un débit proche de 270 m<sup>3</sup>/h pendant le reste de la journée à l'exception de rares pics à 375 m<sup>3</sup>/h. Ces derniers seront pris en compte dans la modélisation.

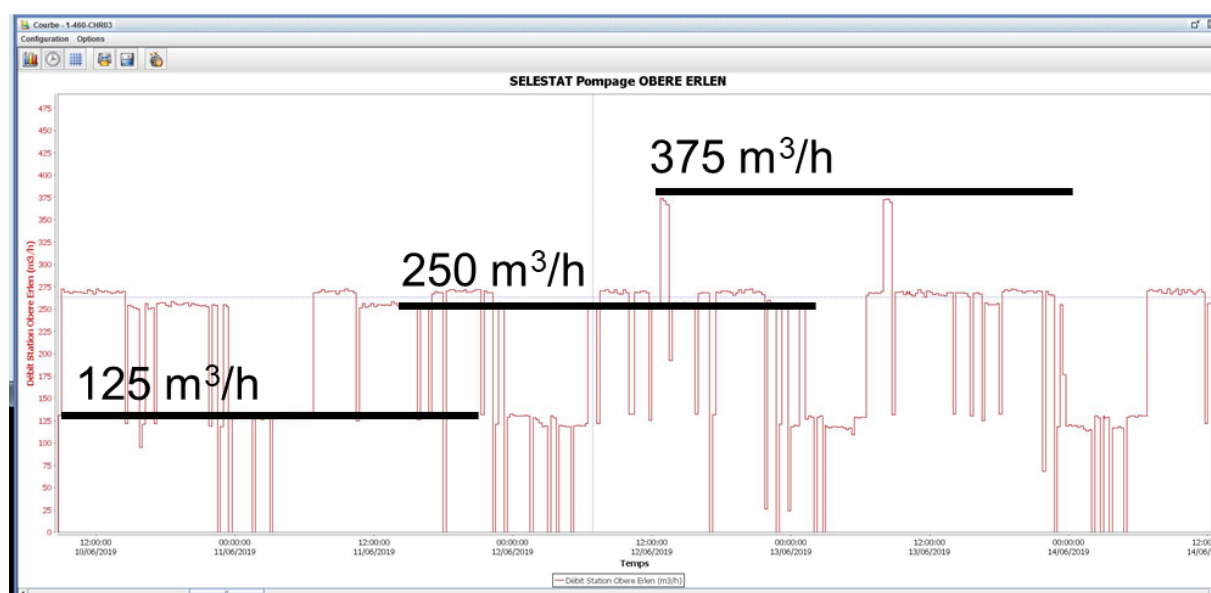


Figure 13 : Débits horaires au captage Obere Erlen pour la période 11/06 au 15/06/2019

### 3.1.3 – La recharge

La recharge par les précipitations constitue une part importante du bilan hydrologique de la nappe. Pour cette étude, on utilise les données calculées dans le cadre du projet LOGAR pour le mois de mai 2009 pour le régime permanent et le régime transitoire. Cette recharge est calculée à l'échelle de la nappe à un pas de 250m x 250m.

Cette recharge de nappe est calculée à l'aide du modèle hydrologique GWN-BW. GWN-BW est un modèle déterministe distribué qui permet le calcul de l'évapotranspiration réelle, de la variation de stock d'eau dans le sol et le flux d'eau percolant au-delà de la zone racinaire. Le calcul se fait au pas de temps journalier, calcul qui est ensuite intégré à un pas de temps pertinent pour le modèle hydrogéologique. Les résultats des simulations sont validés à l'aide de mesures provenant soit de flux d'infiltration mesurés au niveau de lysimètres ou de flux d'eau de surface.

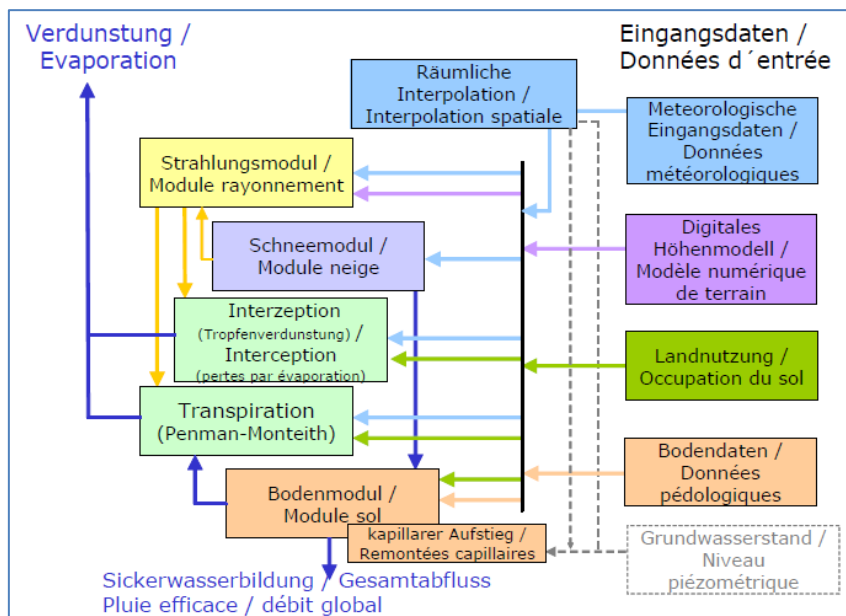


Figure 14 : Vue d'ensemble des modules du logiciel GWN-BW

Les taux de recharge varient de 0 mm au droit de la forêt de l'Illwald à 40 mm/an en bordure ouest et 43 mm en partie Est du maillage (Annexe 7).

### 3.1.4 – Les conditions aux limites

Les conditions aux limites contrôlent les échanges des flux entre le domaine modélisé et le milieu extérieur et c'est à travers les limites que s'établit le bilan d'un aquifère. Les relations entre les différentes zones de circulation sont importantes pour cerner le fonctionnement du système en entier. La condition aux limites utilisée dans notre étude est la limite à potentiel imposé (condition de Dirichlet). Cette condition a été établie à partir des cotes issues de la carte piézométrique. Elle revient à spécifier le potentiel (ou la pression) sur les limites du domaine modélisé.

Pour la modélisation en régime permanent et en régime transitoire, les potentiels imposés aux limites ont été déduits à partir de la carte piézométrique du 05/05/2009 (situation de moyennes eaux). Ces charges varient entre 165m et 177m (Figure 15).

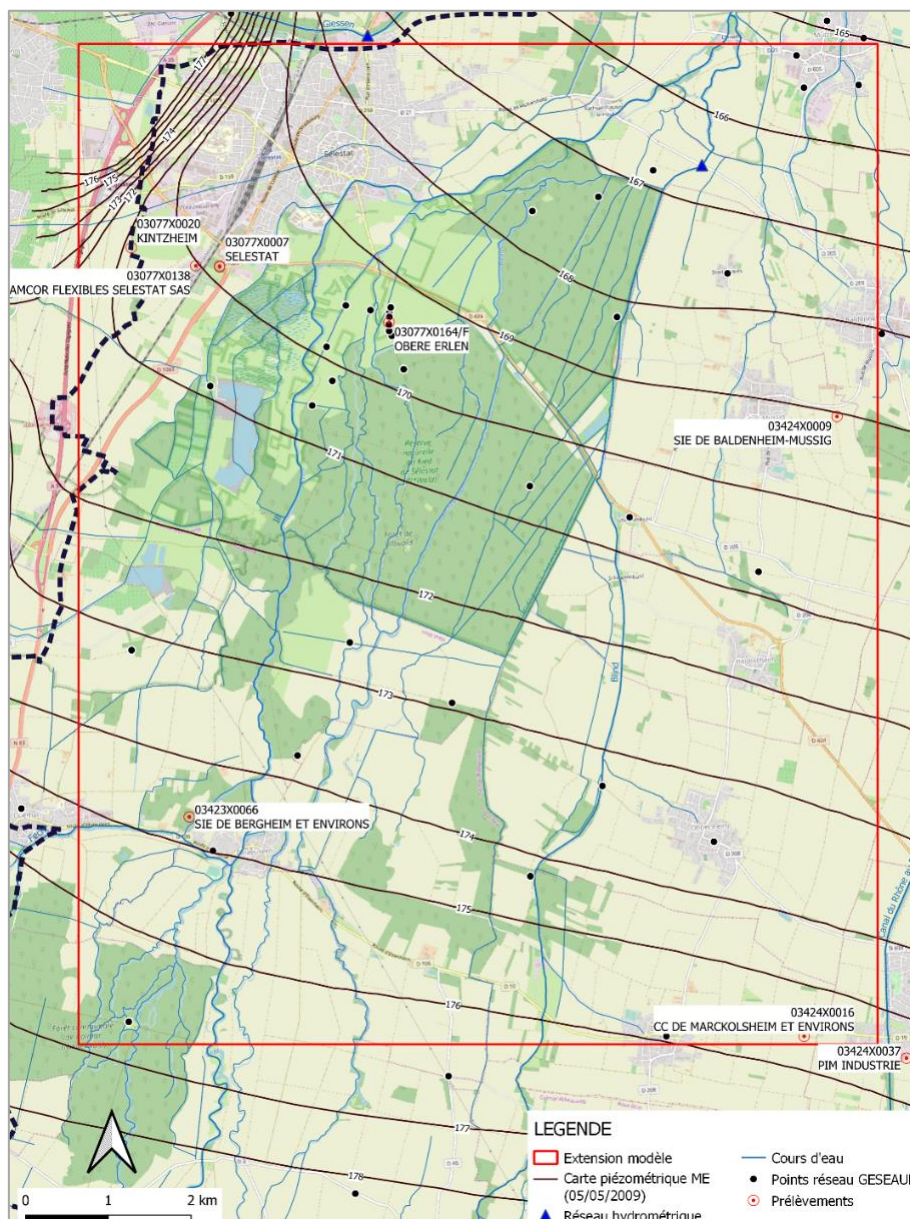


Figure 15 : Conditions aux limites (ME 2009)

## 3.2 - LA CONSTRUCTION DU MODELE

### 3.2.1 – Géométrie du modèle et modèle conceptuel

La géométrie du réservoir modélisé a été définie à partir de la lithologie et l'épaisseur des couches géologiques rencontrées sur l'extension du modèle.

Des coupes géologiques schématiques ont été tracées à partir des logs de forage disponibles sur la Banque du Sous-Sol. Les logs sélectionnés, ont été réinterprétés en vue de caractériser le plus précisément l'aquifère sur l'extension du modèle. L'évaluation des données pertinentes disponibles sur le secteur a conduit à réaliser deux coupes Ouest – Est reliées par une coupe Nord – Sud.

Ces coupes sont localisées sur la Figure 16.

Malgré l'abondance des ouvrages existants sur le secteur, les forages dépassant 20 m de profondeur sont rares et ne sont pas tous renseignés dans la BSS. Les coupes de forages disponibles sont trop imprécises pour comprendre la répartition granulométrique des dépôts qui contrôle vraisemblablement les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère modélisé.

A l'exception de certains secteurs, la logique sédimentaire du secteur peut être résumée de la surface vers la profondeur de la façon suivante :

- Une couche fine d'argile dont l'épaisseur varie de 60 cm à 2 m selon les ouvrages ;
- Un horizon à dominante sableuse avec une proportion de graviers de plus en plus importante vers la profondeur. Son épaisseur est de l'ordre de quelques dizaines de mètres ;
- Un horizon de graviers avec une proportion de galets variable selon les secteurs où ils ont été décrits. Son épaisseur est variable, sa base est située à une altitude proche de 150 m NGF. On y retrouve décrit sur certains logs l'existence de bancs d'argile ou de passages argileux (< 1 m). ;
- Très peu de forages nous renseignent sur la nature des alluvions plus profondes. Néanmoins, ces sondages décrivent une succession d'alluvions plus grossières constituées en majorité de graviers et de galets. Les passages sableux sont inférieurs à 10 m et sont accompagnés d'éléments grossiers (graviers et galets) en proportions non-négligeables ;
- Le substratum argilo-marneux plonge vers l'est. Son altitude est comprise entre 110 et 25 m NGF d'ouest en est. Selon l'extrapolation des données disponibles, l'altitude du substratum décroît globalement dans la direction ESE.

REMARQUE : le forage AEP Obere Erlen a été arrêté volontairement sur des argiles aux alentours de 85 m NGF alors que l'extrapolation du mur de l'aquifère est estimé à 70 m NGF.

Les dépôts sédimentaires superficiels semblent plus grossiers au Nord-Ouest de la zone d'étude et dans l'axe de la rivière de l'Ill. Les sédiments les plus sableux sont retrouvés au Nord-Est et en rive gauche de la Blind. De manière générale, il semble que les séquences sédimentaires soient plus homogènes au Sud de la zone d'étude.

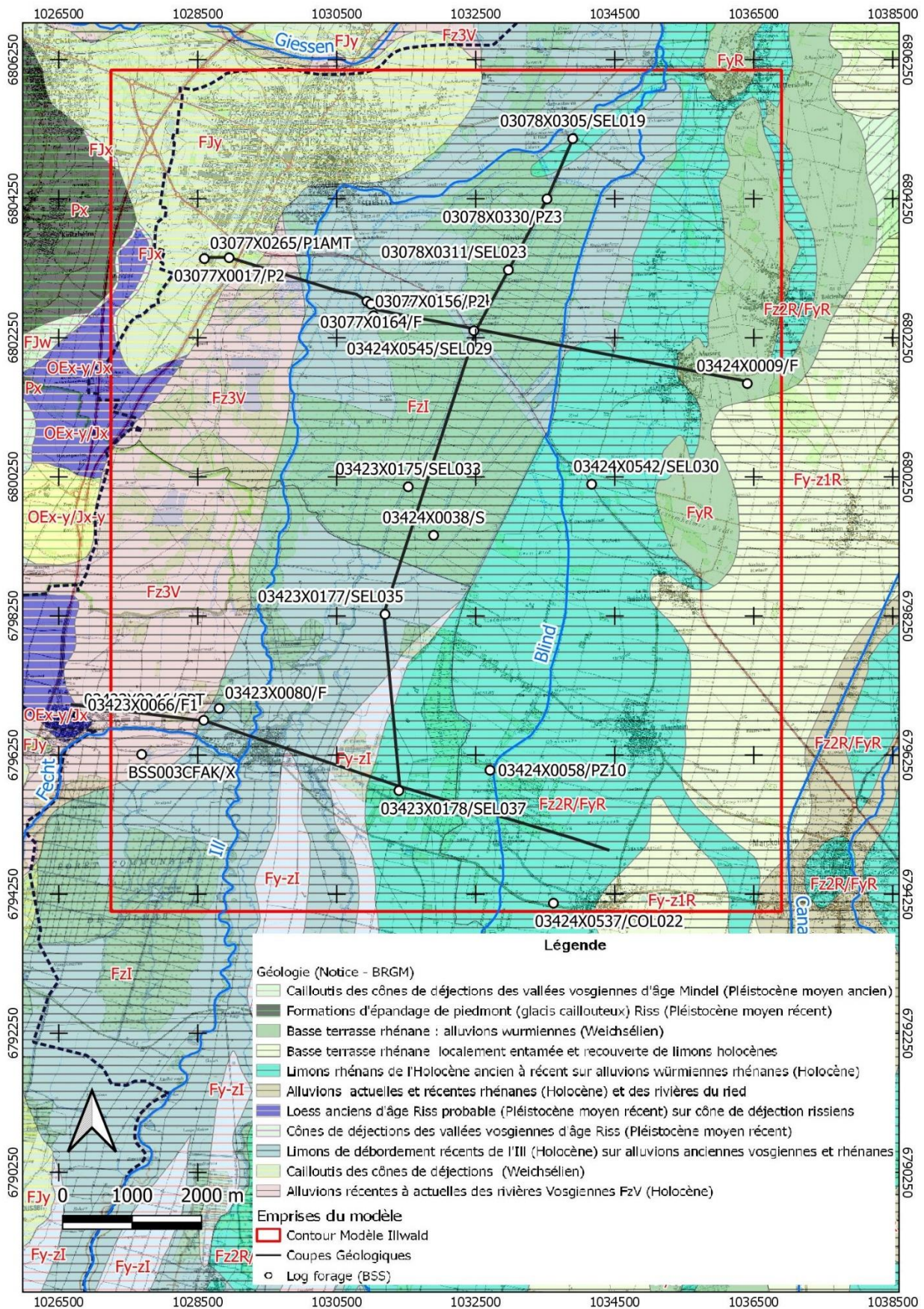


Figure 16 : Localisation des coupes géologiques réalisées sur fond de carte géologique BRGM au 1/50000 – APRONA 2020

Le modèle conceptuel de l'aquifère sur notre secteur d'étude est basé sur cette analyse et complétée par les données issues des projets MoNit et LOGAR<sup>4</sup>. Ce modèle (Figure 17) est constitué, du haut vers le bas, par :

- le terrain naturel sur l'emprise du modèle est issue d'un MNT LIDAR au pas de 5 m sur l'extension de l'III domaniale (Service de l'III de la région Grand Est) complété par la BD Alti de l'IGN au pas de 25 m ;
- une couche fine moins perméable limono argileuse dont l'épaisseur varie de 0,6 à 2 m selon les ouvrages. Cette couche est peu visible sur la figure compte-tenu de l'échelle ;
- une deuxième couche d'alluvions que l'on distingue sur tous les ouvrages suffisamment profonds dont l'épaisseur peut atteindre 20 m, correspondant à la partie supérieure de la formation du Neuenbourg . Cette couche sera divisée en 2 couches dans le modèle afin de mieux différencier les écoulements et les échanges nappe / rivière dans la partie superficielle de l'aquifère ;
- une troisième couche d'alluvions dont la base est située aux alentours de la cote 150 m correspondant à la partie inférieure de la formation du Neuenbourg ;
- une dernière couche, peu renseignée sur notre secteur, correspondant à la formation du Breisgau ;
- la cote du substratum<sup>5</sup>.

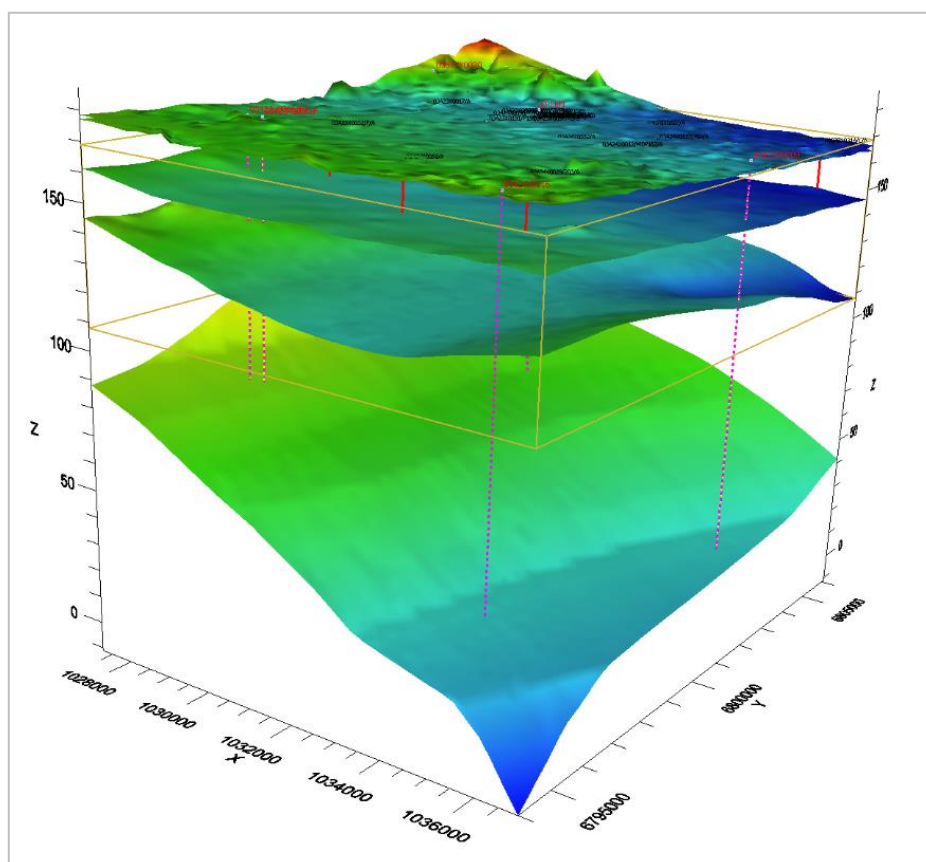
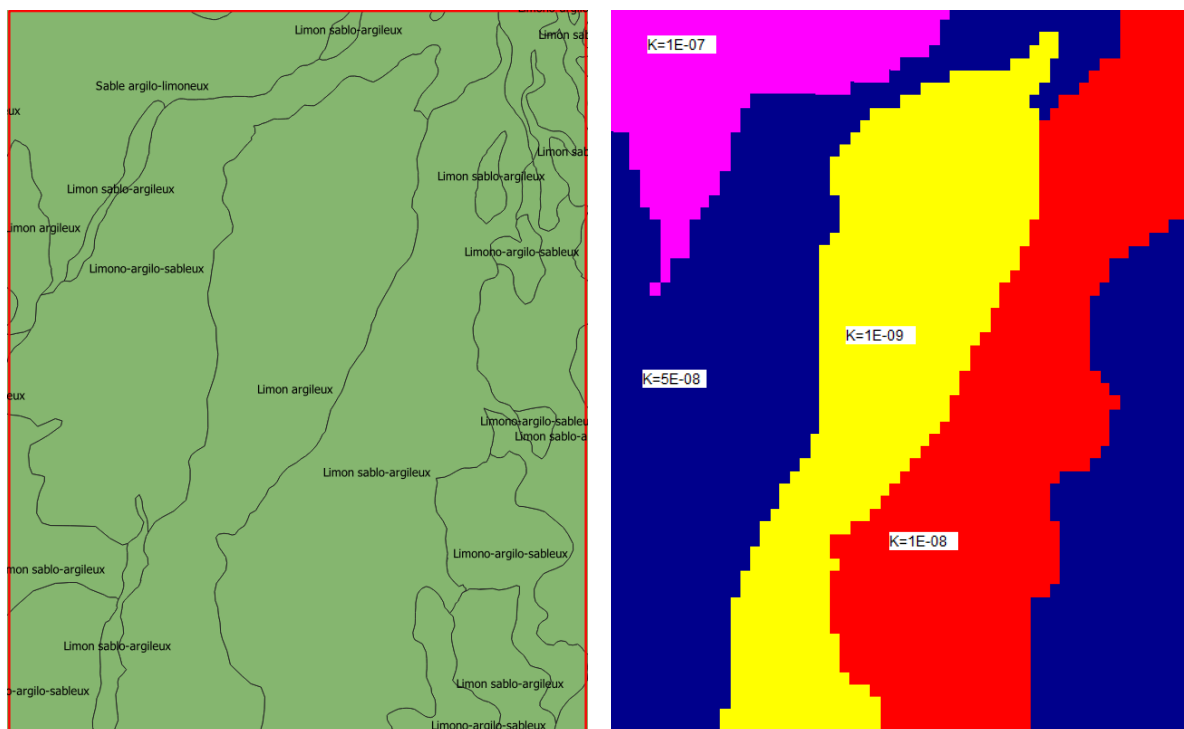


Figure 17 : Représentation 3D du modèle conceptuel des 4 couches du modèle hydrodynamique.

<sup>4</sup> INTERREG IIIA - MoNit : Structure hydrogéologique et caractéristiques hydrauliques.

<sup>5</sup> Banque de données BRAR / SIGES de l'Aquifère rhénan.

### 3.2.2 – Les perméabilités



**Figure 18** : Répartition spatiale des sols qui affleurent sur le secteur d'étude (ARAA) / correspondance avec la conductivité hydraulique dans le modèle.

Les valeurs de perméabilité attribuées pour la couche superficielle varient de  $10^{-9}$  à  $10^{-7}$  m/s pour les formations de « sable argilo-limoneux » à « limon argileux » (Figure 18).

Les valeurs de la couche 2 sont comprises entre  $1.25 \times 10^{-4}$ , en bordure ouest, et  $1 \times 10^{-2}$  m/s à l'Est.

Les valeurs de la couche 3 sont comprises entre  $1.2 \times 10^{-4}$ , en bordure ouest, et  $7 \times 10^{-3}$  m/s.

Les valeurs maximales de la couche inférieure sont de  $10^{-3}$  m/s.



### 3.3 – CALAGE DU MODELE

Le calage en situation de moyennes eaux correspond à la situation du mois de mai 2009.

Les relevés des niveaux piézométriques concernent 12 ouvrages pour la date du 05/05/2009. Les nivellements des repères de mesure ont été, pour partie, contrôlés par un géomètre pour le projet Ges'Eau'R (Figure 20).

L'écart varie de quelques centimètres (03423X0199/P138, 03424X0552/P96-1F, 03077X0158/P9, 03423X0209/PZ9) à environ 30 cm (03078X0327/P14W, 03424X0058/PZ10).

Les valeurs calculées sont le plus souvent inférieures aux valeurs mesurées dans le secteur de l'Illwald. Le drainage de la nappe par les cours d'eau phréatiques est peut-être un peu surestimé.

L'écart moyen en valeur absolue entre les valeurs mesurées et calculées est de **14 cm** (Tableau 2). Le calage est très satisfaisant pour les besoins de notre étude. La Figure 19 présente l'ajustement entre les valeurs mesurées et calculées.

Point	Val Calc (m)	Val Obs (m)	Calc.-Obs (m)	Abs(Calc-obs) (m)
03077X0158/P9	169.62	169.58	0.040	0.040
03078X0314/L	165.64	165.49	0.147	0.147
03078X0327/P14W	167.83	168.16	-0.329	0.329
03423X0017/209C	170.74	170.97	-0.231	0.231
03423X0032/F	173.71	173.82	-0.110	0.110
03423X0191/P156	170.65	170.86	-0.214	0.214
03423X0199/P138	169.6	169.55	0.052	0.052
03423X0209/PZ9	176.66	176.72	-0.063	0.063
03424X0012/MDP162	170.53	170.64	-0.110	0.110
03424X0029/203	173.53	173.55	-0.016	0.016
03424X0058/PZ10	174.01	174.32	-0.309	0.309
03424X0552/P96-1F	170.41	170.35	0.063	0.063
<b>Moyenne</b>			<b>-0.09</b>	<b>0.14</b>

Tableau 2 : Ecarts entre les valeurs mesurées et calculées.

Pour affiner le calage, il serait nécessaire d'acquérir des données complémentaires sur les phréatiques : hauteur d'eau, nature du fond et estimations de quelques débits pour la Blind et les cours d'eau phréatiques situés dans la partie nord de l'Illwald.

Le calage en régime transitoire a été réalisé à partir des données de l'essai longue durée réalisé à la création du forage (168h à un débit d'environ 1000 m<sup>3</sup>/h).

Le coefficient d'emmagasinement spécifique est estimé à  $1 \times 10^{-3}$  pour notre zone d'étude.

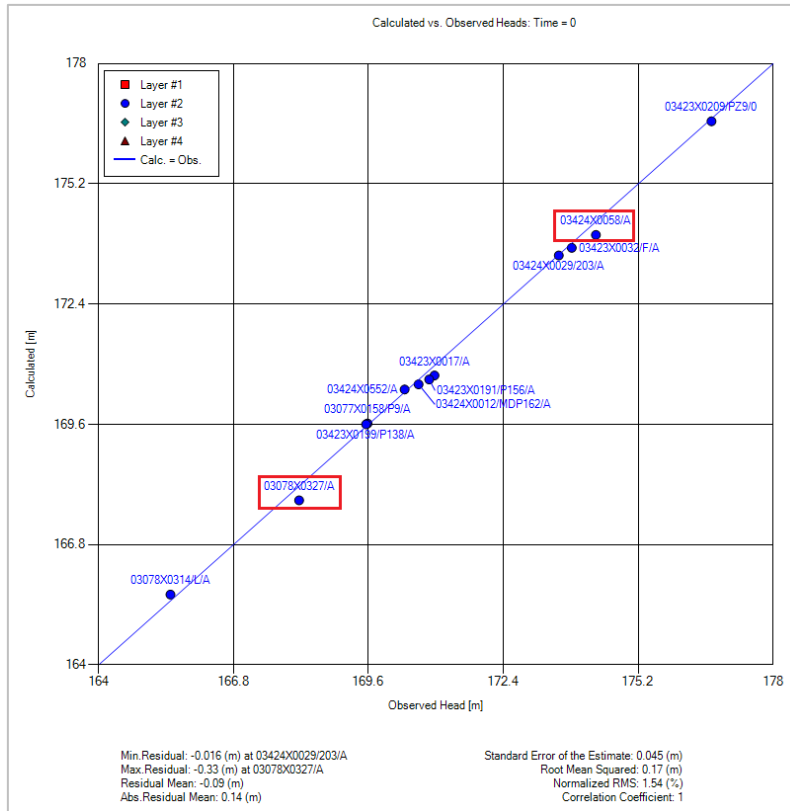


Figure 19 : Ajustement des valeurs mesurées et calculées en régime permanent.

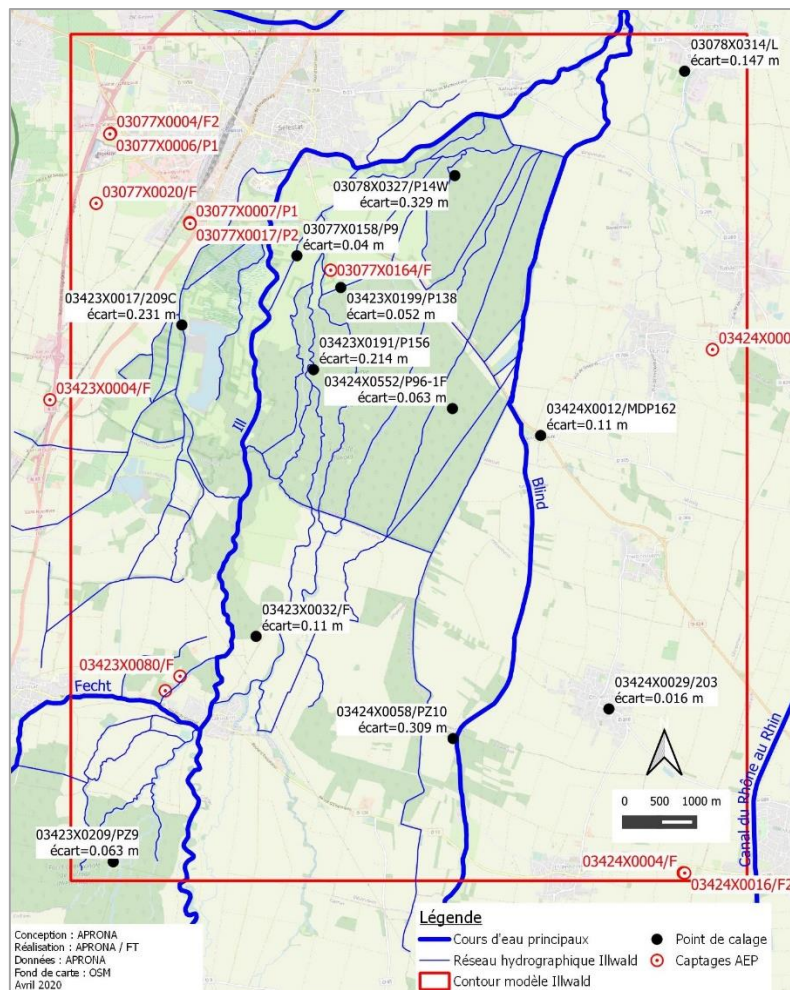


Figure 20 : valeur absolue de l'écart entre la valeur calculée et la valeur mesurée en régime permanent

## 4. RESULTATS

### 4.1 - ESTIMATION DE L'IMPACT DES POMPAGES SUR LE LONG TERME

#### 4.1.1 – Piézométrie

L'impact global du captage Obere Erlen ( $Q=5180 \text{ m}^3/\text{j}$ ) est caractérisé par :

- Un rabattement de 1cm jusqu'à 2000 m autour du captage avec une extension vers le nord-ouest dans les alluvions moins perméables ;
- Un rabattement de 2 cm limité à un rayon de 1100 m ;
- Un rabattement de 5 cm limité à un rayon de 500 m ;
- $\Delta_{\text{max}} = 15 \text{ cm}$  (proximité immédiate du captage) ;
- L'Ill est la limite des lignes de courant à 2000 m environ à l'amont du captage.

L'impact du champ captant du Niederwald ( $Q=2243\text{m}^3/\text{j}$ ) est caractérisé par :

- Une extension limitée vers le Sud par la Fecht ;
- Une extension plus importante vers le Nord ;
- Un rabattement de 1 cm limité à 1450m ;
- Un rabattement de 2cm à 700m ;
- Un rabattement de 5cm à 150m ;
- L'Illwald n'est pas impacté par ce captage ;

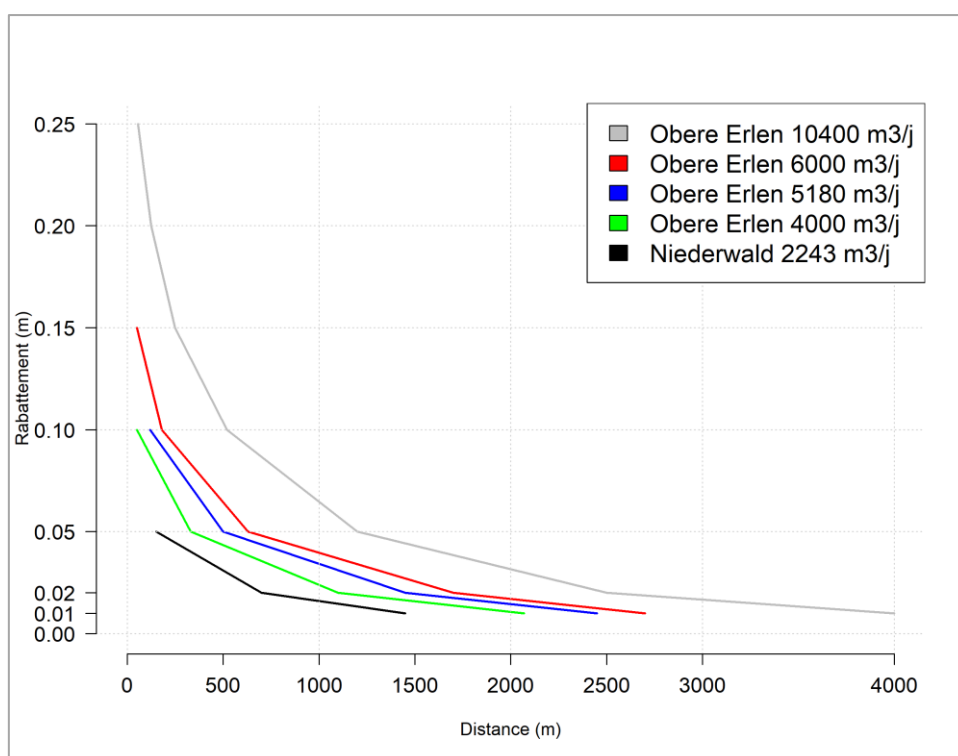
L'impact global du captage Obere Erlen ( $Q=10400 \text{ m}^3/\text{j}^6$ ) avec un débit du champ captant du Niederwald inchangé ( $Q=2243\text{m}^3/\text{j}$ ) est caractérisé par :

- Un rabattement de 2 cm limité à un rayon de 2500 m ;
- Un rabattement de 5 cm limité à un rayon de 1200 m ;
- Un rabattement de 10 cm limité à un rayon de 520 m ;
- Un rabattement de 15 cm limité à un rayon de 250 m ;
- Un rabattement de 20 cm limité à un rayon de 125 m ;
- Un rabattement de 25 cm limité à un rayon de 50 m ;
- L'isoligne correspondant à un rabattement de 1cm fusionne avec celle du champ captant du Niederwald pour former un « huit renversé » (Figure 22).

---

<sup>6</sup> Ce débit  $Q=10400 \text{ m}^3/\text{j}$  correspond à la valeur maximale autorisée par la DUP. Cela correspond au double des prélèvements actuels. La ville de Sélestat cherche d'autres options (réduction des fuites, diversification de la ressource...). L'impact potentiel sur la piézométrie est donné à titre indicatif. Les bilans hydrauliques pour ce débit ne sont pas présentés dans ce rapport.

La Figure 21 présente les rabattements en fonction de la distance par rapport au captage Obere Erlen ou au champ captant du Niederwald :



**Figure 21 :** Rabattement de la nappe en fonction de la distance et des débits pour les captages « Niederwald » et « Obere Erlen ».

A noter : l'impact du captage 03424X0009/F à Mussig est négligeable et non visible sur la Figure 22 : Rabattement pour un pompage  $Q=5180 \text{ m}^3/\text{j}$ .

La Figure 22 présente les isolignes de l'influence sur la piézométrie des captages AEP inclus dans le périmètre du modèle ( $Q_{\text{Obere Erlen}} = 5180 \text{ m}^3/\text{j}$  et  $Q_{\text{Obere Erlen}} = 10400 \text{ m}^3/\text{j}$ ).

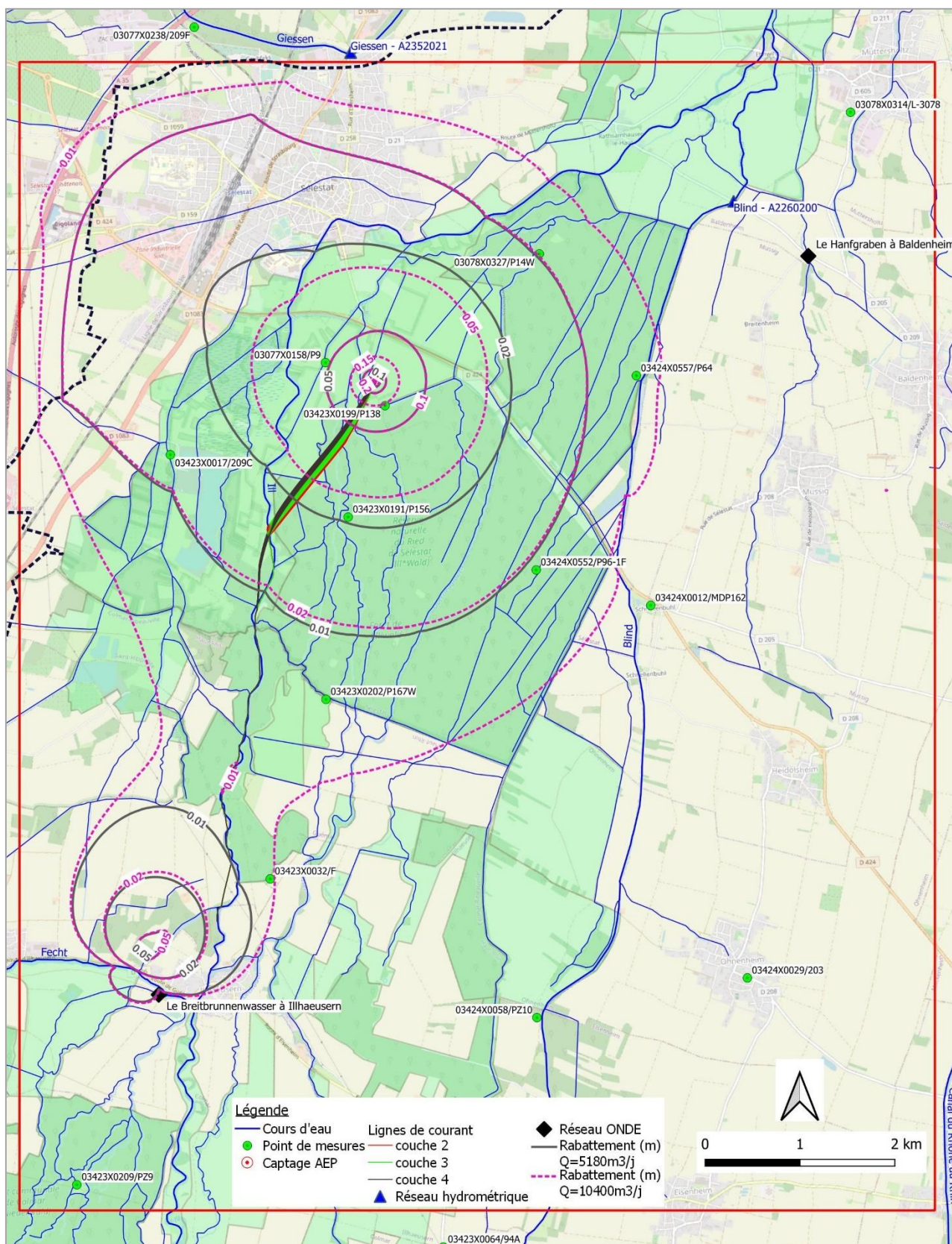


Figure 22 : Rabattement pour un pompage  $Q=5180 \text{ m}^3/\text{j}$  pour le captage « Obere Erlen » et  $Q=2243 \text{ m}^3/\text{j}$  pour le champ captant du Niederwald.

## 4.1.2 – Bilans hydrauliques sur la forêt de l'Illwald

Deux simulations en régime permanent ont été réalisées respectivement pour  $Q_{\text{Obere Erlen}} = 0 \text{ m}^3/\text{j}$  et  $Q_{\text{Obere Erlen}} = 5180 \text{ m}^3/\text{j}$  (ou 60 l/s).

A l'échelle du modèle, pour  $Q = 5180 \text{ m}^3/\text{j}$  :

- Le bilan est de  $5.9 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Le réseau hydrographique draine la nappe à hauteur de :  $2.053 - (0.988 + 2.060) = -0.995 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Le pompage représente une part très faible du bilan (1%) équivalente à la recharge.

Bilan global ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Q=5180 $\text{m}^3/\text{jour}$		Q=0 $\text{m}^3/\text{jour}$	
	IN	OUT	IN	OUT
Limites (Potentiels imposés)	3.792	-2.792	3.789	-2.803
Pompages	0.000	-0.06	0.000	0.00
Phréatiques	0.000	-2.060	0.000	-2.084
Rivières (Ill, Blind, Fecht)	2.053	-0.988	2.037	-0.993
Recharge	0.054	0.00	0.054	0.00
	<b>5.900</b>	<b>-5.900</b>	<b>5.880</b>	<b>-5.880</b>

**Tableau 3 : Bilans globaux des simulations en régime stationnaire**

Sur le secteur de l'Illwald, la Blind draine la nappe à hauteur de  $0.346 - 0.718 = -0.372 \text{ m}^3/\text{s}$ . Selon les tronçons, elle est soit en position d'alimentation soit en position de drainage de la nappe.

L'Ill est toujours en position d'alimentation de la nappe et apporte  $1.616 \text{ m}^3/\text{s}$ .

D'après les simulations, la nappe alimente le Scheidgraben à hauteur de  $+0.330 \text{ m}^3/\text{s}$  sur l'intégralité de son linéaire dans le modèle soit environ 7600m. Les jaugeages différentiels réalisés dans le cadre de l'étude GESEUR sur un tronçon de 2600m du Scheidgraben montrent un apport de la nappe de  $+0.129 \text{ m}^3/\text{s}$  pour le mois de juin 2019. Si l'on considère le même tronçon, l'apport calculé par le modèle est égal à  $+0.166 \text{ m}^3/\text{s}$  en situation de moyennes eaux de la nappe. Il est logique que la valeur calculée soit supérieure à la valeur mesurée puisque la nappe en moyennes eaux > nappe en juin 2019 ce qui augmente le drainage. Les 2 valeurs restent néanmoins assez proches.

Le reste des cours d'eau phréatiques draine la nappe à hauteur de  $-1.711 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A l'échelle du modèle, pour  $Q_{\text{Obere Erlen}} = 0 \text{ m}^3/\text{j}$  :

- Le bilan est de  $5.88 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Le réseau hydrographique draine la nappe à hauteur de  $2.037 - (0.993 + 2.084) = -1.040 \text{ m}^3/\text{s}$  ;

L'Ill est toujours en position d'alimentation de la nappe et apporte  $1.604 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Le Scheidgraben draine la nappe à hauteur de  $-0.331 \text{ m}^3/\text{s}$  sur l'intégralité de son linéaire dans le modèle.

La Blind draine la nappe à hauteur de  $0.342 - 0.722 = -0.380 \text{ m}^3/\text{s}$ . Selon les tronçons, elle est soit en position d'alimentation soit en position de drainage de la nappe.

Bilan cours d'eau ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Q=5180 $\text{m}^3/\text{jour}$		Q=0 $\text{m}^3/\text{jour}$	
	IN	OUT	IN	OUT
Ill	1.616	0.00	1.604	0.00
Fecht	0.090	-0.229	0.090	-0.229
Blind	0.346	-0.718	0.342	-0.722
Scheidgraben	0.00	-0.330	0.00	-0.331
Autres phréatiques	0.00	-1.686	0.00	-1.711
	<b>2.051</b>	<b>-2.964</b>	<b>2.036</b>	<b>-2.993</b>

Tableau 4 : Bilans des simulations pour le réseau hydrographiques

L'impact du pompage Obere Erlen ( $0.060 \text{ m}^3/\text{s}$ ) se répartit de la manière suivante :

- Une légère augmentation des échanges de  $5.90 - 5.88 = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$  soit 20 l/s sur l'ensemble du modèle ;
- Une baisse de -11 l/s de flux sortant aux limites ;
- Une baisse des apports de  $2.06 - 2.084 = -0.024 \text{ m}^3/\text{s}$  soit -24 l/s dans les phréatiques ;
- Une hausse des apports de  $1.616 - 1.604 = 0.012 \text{ m}^3/\text{s}$  soit +12 l/s de l'III ;
- Le Scheidgraben et la Fecht ne sont pas impactés ;
- La Blind perd  $0.372 - 0.380 = -0.008 \text{ m}^3/\text{s}$  soit - 8 l/s

A titre de comparaison avec les données des stations hydrométriques disponibles sur le secteur (DREAL Grand-Est) :

L'III à « Colmar Ladhof » (A1350310) :

- Le VCN3<sup>7</sup> pour une période de retour de 5ans sec est de  $Q_{III \text{ VCN3}} = 2.26 \text{ m}^3/\text{s}$ . Les 12 l/s supplémentaires apportés par l'III à la nappe correspondent à 0.5% du VCN3 ;
- Le module<sup>8</sup> est égal 19.4  $\text{m}^3/\text{s}$

La Blind à « Riedwihr » (A2250200) suivie de 2006 à 2015 :

- Le VCN3 pour une période de retour de 5ans sec est de  $Q_{Blind \text{ VCN3}} = 0.20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Les 8 l/s manquants pour la Blind correspondent à 4% du VCN3 ;
- Le module n'est pas disponible pour cette station. A titre d'information, en 2014, le débit moyen annuel est égal à  $Q=0.35 \text{ m}^3/\text{s}$ .

<sup>7</sup> VCN3 : Débits minimaux sur 3 jours consécutifs. Données issues de la banque hydro (<http://www.hydro.eaufrance.fr/>).

<sup>8</sup> Module ou module interannuel, exprimé en  $\text{m}^3/\text{s}$ , est le débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique sur l'ensemble de la période d'observation de la station.

## 4.2 – SIMULATIONS DE L'IMPACT DES VARIATIONS INTRA-JOURNALIERES

Le suivi piézométrique estival (cf. §9) met en évidence des fluctuations journalières des niveaux piézométriques de plusieurs centimètres. Ces variations sont importantes en été, faibles voire nulles en automne et en hiver.

Les suivis à proximité du captage Obere Erlen sur les piézomètres P4 et P5, situés à respectivement 150 m et 650 m, présentent ces mêmes caractéristiques. Les fluctuations mesurées sur le piézomètre P4 sont supérieures de 2 cm par rapport à celles mesurées sur le P5.

Les niveaux piézométriques des points P4 et P5 ont été calculés au pas de temps horaire par le modèle. L'irrigation et l'évapotranspiration ne sont pas prises en compte dans les calculs par manque de données. Les calculs montrent donc uniquement l'impact du captage. La Figure 23 présente les volumes prélevés et les fluctuations, mesurées et calculées, de la nappe sur P4 et P5 :

- Fluctuations journalières mesurées de 5 à 7 cm sur le P4 ;
- Fluctuations journalières mesurées de 3 à 5 cm sur le P5 ;
- Fluctuations journalières calculées de 1 à 2 cm sur le P4 ;
- Fluctuations journalières calculées quasi nulles sur le P5.

➔ Les variations journalières mesurées (P4 et P5) ne semblent pas uniquement dues au pompage OBERE ERLÉN.

➔ La différence des fluctuations journalières mesurées entre le P4 et P5 correspond à la différence des fluctuations calculées soit environ 1 à 2cm.

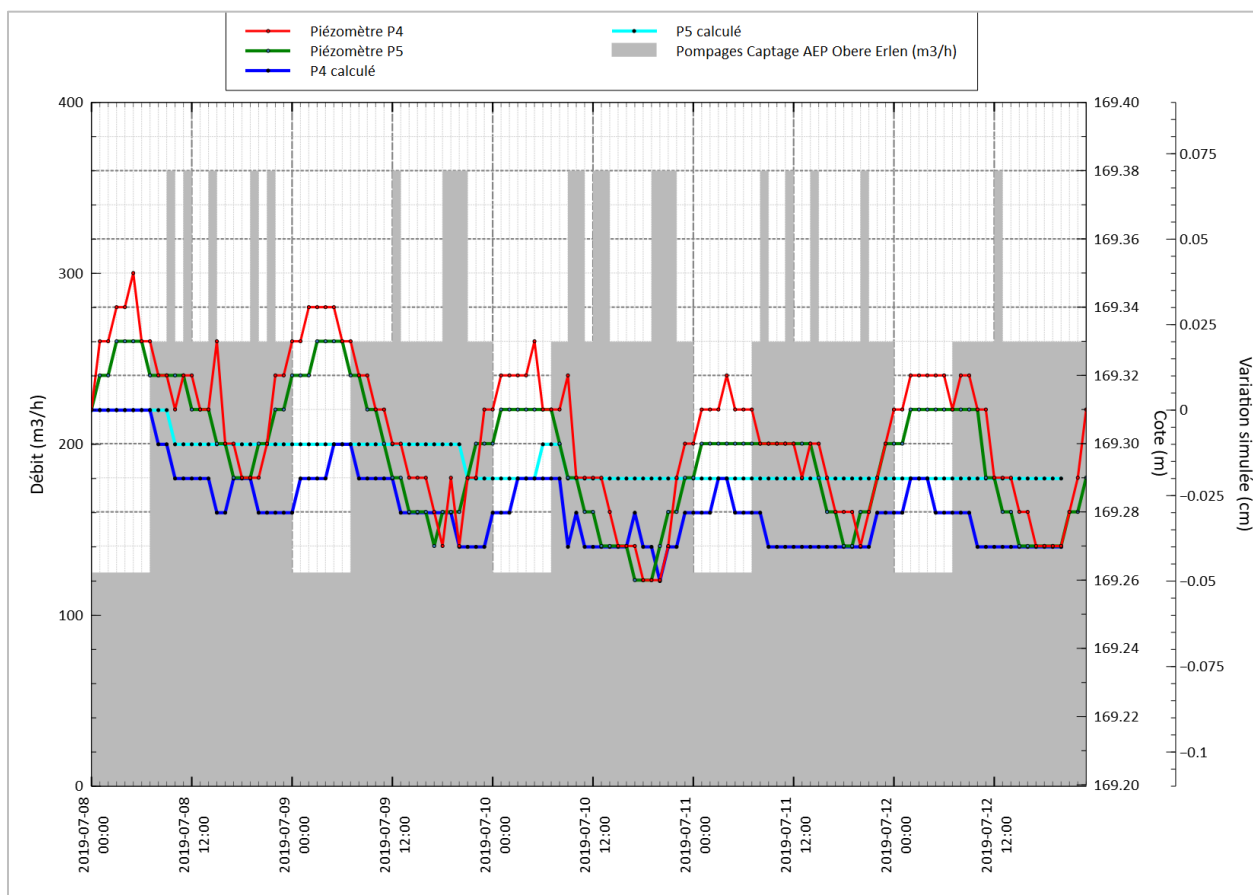


Figure 23 : Pompages et niveaux piézométriques mesurés et calculés pour les points 03423X0096/P4 et 03423X0097/P5



Les fluctuations mesurées au courant de l'été sont supérieures de 3 à 5 cm à celles calculées par le modèle hydrodynamique.

Au niveau des piézomètres P4 et P5, les fluctuations peuvent être la superposition de 3 phénomènes :

- Le rabattement lié au captage AEP comme calculé par le modèle ;
- Le rabattement lié à d'autres prélèvements dont l'irrigation<sup>9</sup> : il a été mesuré aux alentours de 3 cm en septembre 1998. Pour le calculer via le modèle, il faut connaître la répartition spatiale et temporelle des pompages. Ces données ne sont pas disponibles actuellement ;
- Les remontées capillaires dues à la proximité de la nappe par rapport au sol : cela reste à quantifier (Sánchez-Pérez et al. 2008).

---

<sup>9</sup> Recherche d'une nouvelle ressource d'eau potable – Création d'un forage d'essai dans la forêt de l'Illwald à SELESTAT – A14599 : « *L'interprétation de l'impact du prélèvement est compliquée par (..) ainsi que par des variations journalières des niveaux de nappe imputées à l'exploitation des puits d'irrigation. Ces dernières variations représentent une baisse relative du niveau d'eau d'environ 3cm entre le début et la fin de chaque journée. Pour vérifier l'existence de ces petites fluctuations journalières, un capteur de pression avec acquisition automatique a été mis en place dans un des piézomètres voisins du puits, la semaine qui a suivi les pompages d'essais. Les observations montrent les mêmes fluctuations du niveau de la nappe avec un abaissement de quelques centimètres au cours de la journée, à l'exception du dernier jour de mesure le 4 septembre. Ce jour-là, il n'a pas été observé d'irrigation dans le secteur.* »

## 5. SYNTHÈSE

Un réseau d'environ 120 points de mesures a été constitué sur le périmètre de l'étude GesauR à partir des ouvrages du réseau piézométrique régional de l'APRONA, du réseau ERMES 2016, de réseaux constitués pour des suivis temporaires et d'une quarantaine de « nouveaux » ouvrages.

La campagne de mesures des niveaux de la nappe, synchrone avec une campagne de jaugeages et de relevés de hauteurs d'eau dans certains phréatiques, s'est déroulée du 11 au 14 juin 2019.

En complément de cette campagne, 11 centrales de mesures ont été installées pour compléter le réseau piézométrique de l'APRONA pour assurer un « suivi estival » renforcé des niveaux de la nappe dans le périmètre GesauR.

Ces suivis ont mis en évidence des fluctuations intra-journalières de la nappe. Celles-ci varient en fonction de la période, été ou automne/hiver et de la localisation des points de mesures. Les amplitudes journalières varient de 0 à 7 cm et sont les plus importantes pendant les mois de juillet et août.

Les plus fortes fluctuations sont observées sur l'emprise de la forêt alluviale de l'Illwald. Sur la partie nord du périmètre GesauR, les fluctuations sont comprises entre 1 et 2 cm. On peut penser que celles-ci sont une combinaison de 2 facteurs : d'une part les pompages (AEP, irrigation, autres) et d'autre part des remontées capillaires dans les secteurs de forêt où la nappe est très proche du sol.

Sur le secteur d'étude, le forage AEP situé au lieu-dit « Obere Erlen » est le plus important en termes de volumes prélevés (env. 5000 m<sup>3</sup>/jour). On dispose également d'une bibliographie importante de nombreux piézomètres à proximité. La modélisation s'est concentrée sur l'impact de ce forage, du champ captant du Niederwald et du captage « Baldenheim – Mussig ».

Le modèle hydrodynamique réalisé est centré sur la zone humide de l'Illwald. Le modèle conceptuel est composé verticalement de 4 couches. La couche superficielle est une couche peu perméable, constituée d'alluvions argilo-limoneuses. Pour les 3 couches sous-jacentes, les perméabilités décroissent du haut vers le bas de l'aquifère.

Les principaux résultats en régime permanent sont les suivants :

- Une nappe semi-captive sur le secteur d'étude ;

*Captage AEP « OBERE ERLLEN » :*

- Le rabattement sur le long terme créé par un prélèvement journalier de  $Q=5180 \text{ m}^3/\text{j}$  correspondant au volume pompé en juin 2019, s'étend autour du captage sur environ 2500 m (rabattement =1 cm), sur 1450 m (rabattement =2 cm) ou 120 m (rabattement =10 cm) ;
- Le rabattement sur le long terme créé par un prélèvement journalier de  $Q=4000 \text{ m}^3/\text{j}$ , s'étend autour du captage sur environ 2100 m (rabattement=1 cm), sur 1100 m (rabattement =2 cm) ou 50 m (rabattement =10 cm) ;
- L'III alimente directement le captage. Les lignes de courant s'arrêtent au niveau de l'III environ 2 km à l'amont du captage.
- Le rabattement sur le long terme créé par un prélèvement journalier de  $Q=10400 \text{ m}^3/\text{j}$  s'étend au Sud jusqu'au champ captant du Niederwald. On observe un rabattement de 5cm à 1200m ou de 2cm à 2500m du captage ;

*Champ captant du « Niederwald »*

- Le rabattement sur le long terme créé par un prélèvement journalier de  $Q=2243 \text{ m}^3/\text{j}^{10}$ , s'étend vers le nord sur environ 1450 m ( $r=1 \text{ cm}$ ), sur 700 m ( $r=2 \text{ cm}$ ) ou 150 m ( $r=5 \text{ cm}$ ) ;
- L'IIIwald n'est pas impacté par ce champ captant ;
- L'influence sur les niveaux de la nappe est limitée vers le Sud par les apports de la Fecht.

Concernant l'impact du captage AEP « OBERE ERLLEN » sur les cours d'eau dans l'IIIwald pour  $Q=5180 \text{ m}^3/\text{j}$ , on peut noter :

- Une hausse des apports de l'III de +12 l/s ;
- Le Scheidgraben et la Fecht ne sont pas impactés ;
- La Blind perd 8 l/s ;
- Une baisse globale de l'alimentation des autres cours d'eau phréatiques de 24 l/s.

Les fluctuations journalières calculées en régime transitoire par le modèle sont de l'ordre de 2 cm au piézomètre P4 et quasi nulles au piézomètre P5. Pour ces 2 points situés à 150 m et 650 m du captage, les variations calculées sont inférieures de 3 à 5 cm à celles observées en période estivale mais sont cohérentes en période hivernale, période de repos végétatif et sans irrigation.

Pour modéliser plus précisément l'impact global des prélèvements et les variations horaires de la nappe, il faut considérer l'irrigation sur le secteur. Pour ce faire, il faudrait disposer de la répartition spatiale et temporelle des prélèvements agricoles.

---

<sup>10</sup> : Moyenne des débits disponibles dans la BNPE (2012-2017).

# Bibliographie

- BERGERAT, F., 1987. Paléo-champs de contraintes tertiaires dans la plate-forme européenne au front de l'orogène alpin. Bull. Soc. Géol. France, t.III, N°3, p. 611-62.
- BIRTLE, C., 2006. Région Alsace. Banque Régionale de l'Aquifère Rhénan. Programme 2003-2006.
- M., BLANALT, J.G., ELLER, J.P., FLUCK, P., GEFFROY, J., JEANNETTE, D., RUHLAND, HIRLEMANN, G., JEHL, M., SITTLER, C., SCHWOERER, P., TRICART, J., HIRTH, C., WEIL, R., 1972. Notice explicative de la carte géologique au 1/50000 Colmar-Artolsheim recouverte par la coupure n°86 de la carte géologique de la France à 1/80000, 55p.
- BRUGERON, A., 2017. Banque régionale de l'aquifère rhénane synthèse hydrogéologique de la zone de bordure de Kintzheim. BRGM, 75p.
- CLAERR, E., 2010. La nappe phréatique rhénane : richesse de la plaine du Rhin.
- GEO GRAND EST., 2013. DONNEES. Base de données d'occupation du sol CIGAL 2000 v2 (BdOCS2000-CIGAL v2). Alsace
- GIUGLARIS, E., MANLAY, A., 2018. Rapport final Impact des prélèvements en eau souterraine sur la zone du Grand Ried. BRGM, 93p.
- Structure hydrogéologique et caractéristiques hydrauliques, 2006. INTERREG III A : MoNit « Modélisation de la pollution des eaux souterraines par les nitrates dans la vallée du Rhin supérieur »
- Modélisation hydrodynamique et transport des nitrates. INTERREG III A : MoNit « Modélisation de la pollution des eaux souterraines par les nitrates dans la vallée du Rhin supérieur »
- GEMIN V, ROSE P, STRACH F, 1998. Recherche d'une nouvelle ressource d'eau potable – Création d'un forage d'essai dans la forêt de l'Illwald à Sélestat (67)
- CHABART M, KIEFFER C, 2004. Réseau de surveillance des zones humides remarquables dans la zone de remontée de nappe de l'aquifère rhénan – Réalisation de 17 nouveaux piézomètres (BRGM/RP-52884-FR)
- GOURAUD C., KLEIN S, CHABART M., 2003. Réseau de surveillance des zones humides remarquables dans la zone de remontée de nappe de l'aquifère rhénan – Fiches caractéristiques (BRGM/RP-52433-FR)
- EICHHORN A, 1998. Couplage des transferts de nitrates avec écoulements superficiels et souterrains en zone forestières alluviale inondable (ULP, CEREG, CNRS)
- Rapport final du projet « Interreg IV - Liaison Opérationnelle pour la Gestion de l'Aquifère Rhénan / LOGAR », 2012.
- TOULET F, LIHRMANN D, Mai 2012. Suivi piézométrique des zones humides – Rapport final, 76p.
- SCHWOERER, P., THÉVENIN, A., STIEBER, A., VOGT, H., 1972. Notice de la carte géologique au 1/50000 Sélestat recouverte par les coupures de la carte géologique de la France au 1/80000 au nord Strasbourg au sud Colmar n°86, 47p.
- SITTLER, C., 1970. Un profil géologique à travers le fossé rhénan : du bassin de Villé à la HORNISGRINDE. C.R. 92e Congrès nat. Soc. Sav. Strasbourg et Colmar. Sect. Services, t. 2, p. 348-355.
- THIERION, C., 2011. L'aquifère alluvial du fossé rhénan supérieur : fonctionnement, vulnérabilités actuelles et prévisibles sous l'impact du changement climatique. Thèse, Ecole des mines de Paris.
- PARTY, J.P., 2004 en collaboration avec l'ARAA (Association pour la relance Agronomie en Alsace). Petite région naturelle n°8 : Plaine Centre-Alsace, un guide pour l'identification des sols et leur valorisation agricole. Strasbourg. Région Grand Est. 220 p.
- Sánchez-Pérez, J.M., Lucot, E., Bariac, T. and Trémolières, M. (2008), Water uptake by trees in a riparian hardwood forest (Rhine floodplain, France). *Hydrol. Process.*, 22: 366-375. doi:10.1002/hyp.6604
- Xiao-Wei JIANG, Zhi-Chao Sun, Ke-Yu Zhao, Fu-Sheng Shi, Li Wan, Xu-Sheng Wang, Zhe-Ming Shi. A method for simultaneous estimation of groundwater evapotranspiration and inflow rates in the discharge area using seasonal water table fluctuations, *Journal of Hydrology*, Volume 548, 2017, Pages 498-507, ISSN 0022-1694
- Junliang FAN, Kasper T. OSTERGAARD, Adrien GUYOT, Stephen FUJIWARA, DAVID A. Lockington, Estimating groundwater evapotranspiration by a subtropical pine plantation using diurnal water table fluctuations : Implications from night-time water use, *Journal of Hydrology*, Volume 542, 2016, Pages 679-685, ISSN 0022-1694
- FAN J., OESTERGAARD K. T., GUYOT A., DAVID A. LOCKINGTON, Estimating groundwater recharge and evapotranspiration from water table fluctuations under three vegetation covers in a coastal sandy aquifer of subtropical Australia, *Journal of Hydrology*, Volume 519, Part A, 2014, Pages 1120-1129, ISSN 0022-1694

# ANNEXES

---

**ANNEXE 1 : LISTE DES OUVRAGES DU RESEAU PIEZOMETRIQUE GESEUR**

**ANNEXE 2 : FICHE OUVRAGE 03423X0096/P4**

**ANNEXE 3 : SUIVI ESTIVAL 11 OUVRAGES**

**ANNEXE 4 : CARTE DES FLUCTUATIONS MESUREES AU MOIS DE JUILLET 2019**

**ANNEXE 5 : COUPE TECHNIQUE DU PUIITS DE POMPAGE 03077X0164/F**

**ANNEXE 6 : FIGURE 15 A 17**

**ANNEXE 7 : ZONES DE RECHARGE DE LA NAPPE PAR LES PRECIPITATIONS**

## Annexe 1 : Liste des ouvrages du réseau piézométrique GESEUR

Code BSS	Nom	Commune	X	Y	Altitude	Origine	Suivi
02725X0025/232A	Puits de RUE PRINCIPALE	SCHAEFFERSHEIM	1041541	6824268	153.32	APRONA	Hebdomadaire
02726X0008/235G	Forage de ERDBEERRAIN (HANAU)	PLOBSHEIM	1049779	6827878	147.82	APRONA	Horaire
02726X0039/231B1	Forage de NIEDERMATT	ERSTEIN	1045890	6825006	149.58	APRONA	Hebdomadaire
02726X0193/F		ERSTEIN	1043947	6825040	152.98	ERMES 2016	Hebdomadaire
03074X0013/218	218	KOGENHEIM	1036358	6813774	162.05	ME 2009	Hebdomadaire
03077X0156/P2		SELESTAT	1030998	6802707	172.04	GESEUR	Hebdomadaire
03077X0158/P9		SELESTAT	1030478	6802936	172.07	ZH 2012-2013	Hebdomadaire
03077X0159/P10		SELESTAT	1030775	6802879	172.43	GESEUR	Horaire
03077X0162/P13		SELESTAT	1031004	6802852	171.97	GESEUR	Hebdomadaire
03077X0163/P14		SELESTAT	1031020	6802912	171.72	GESEUR	Hebdomadaire
03077X0238/209F	Ferme Birckenkopf	SELESTAT	1029092	6806467	180.24	APRONA	Horaire
03077X0595/PZ13		SELESTAT	1029171	6803588	174.46	GESEUR	Hebdomadaire
03078X0014/214	Puits de N 50 RN 83 (VILLAGE)	EBERSHEIM	1033482	6810085	167.08	APRONA	Hebdomadaire
03078X0037/F	PUITS INCENDIE	MUSSIG	1035087	6803324	170.06	ERMES 2016	Hebdomadaire
03078X0042/F		SELESTAT	1031761	6807639	171.25	ERMES 2016	Hebdomadaire
03078X0045/F		MUTTERSCHOLTZ	1035920	6805960	167.41	ERMES 2016	Hebdomadaire
03078X0314/L		MUTTERSCHOLTZ	1036010	6805571	167.97	GESEUR	Hebdomadaire
03078X0327/P14W		SELESTAT	1032730	6804078	170.57	GESEUR	Hebdomadaire
03078X0330/PZ3		SELESTAT	1033527	6804249	170.4	ZH 2012-2013	Hebdomadaire
03078X0332/PZ2		EBERSMUNSTER	1036602	6809944	164.61	ERMES 2016	Hebdomadaire
03078X0333/PZ8	Hart	MUTTERSCHOLTZ	1035547	6807298	166.96	APRONA	Horaire
03078X0349/PZ7	Puits proche pont D81 sur A35	SCHERWILLER	1031105	6809124	171.96	APRONA	Horaire
03078X0498/5269		BALDENHEIM	1034188	6804570	168.14	GESEUR	Hebdomadaire
03081X0004/F		SAND	1041374	6819172	157.89	ERMES 2016	Hebdomadaire
03081X0025/223	la nappe d'Alsace à Rossfeld	ROSSFELD	1041804	6814536	159.44	APRONA	Horaire
03081X0026/224	Puits de RUE SIFFERMANN	BENFELD	1040189	6817479	160.18	APRONA	Hebdomadaire
03081X0028/229	Puits de RUE DE WESTHOUSE	UTTENHEIM	1039932	6822125	156.2	APRONA	Hebdomadaire
03081X0038/269	Forage de LD SPITZMATT (PRES DU STADE)	MATZENHEIM	1042783	6819198	156.54	APRONA	Horaire
03081X0184/P		HERBSHEIM	1042744	6815849	157.71	ERMES 2016	Hebdomadaire
03081X0215/F		SAND	1040962	6818466	159.63	GESEUR	Hebdomadaire
03081X0227/F	03081X0227/F	HUTTENHEIM	1038516	6814926	160.38	ME 2009	Hebdomadaire
03081X0236/PZ5		HUTTENHEIM	1040294	6815950	158.21	GESEUR	Horaire
03082X0023/227	Puits de BORDS D 124 (EICHENFELD)	DAUBENSAND	1049415	6815797	156.19	APRONA	Hebdomadaire
03082X0080/PZ6		ERSTEIN	1047705	6823472	151.55	ME 2009	Hebdomadaire
03082X0264/F		HERBSHEIM	1044396	6815193	157.38	ZH 2012-2013	Horaire
03082X0267/PZ4		OSTHOUSE	1045227	6819388	155.42	GESEUR	Horaire
03085X0022/257	Puits de BORD CD 211 (FACE MAIRIE)	BINDERHEIM	1041878	6807989	164.06	APRONA	Hebdomadaire
03085X0033/212	Puits de GR 212	SUNDHOUSE	1041288	6804473	169.38	APRONA	Hebdomadaire
03085X0037/F	03085X0037/F	HILSENHEIM	1039919	6811460	162.05	ME 2009	Hebdomadaire
03085X0193/F	PUITS INCENDIE BAIGNADE	WITTISHEIM	1039407	6805931	166.6	ERMES 2016	Hebdomadaire
03085X0207/PZ15		ROSSFELD	1041392	6812793	161.25	GESEUR	Horaire

Code BSS	Nom	Commune	X	Y	Altitude	Origine	Suivi
03085X0208/PZ7	Forage de GROSSMUTTERWINK	HILSENHEIM	1038031	6811106	163.12	APRONA	Horaire
03086X0015/215		Diebolsheim	1045526	6809068	163.58	GESEUR	Hebdomadaire
03086X0024/212C	Forage de HOHMATT	SUNDHOUSE	1046192	6805089	165.65	APRONA	Hebdomadaire
03086X0052/HY		FRIESENHEIM	1046223	6811084	160.64	ERMES 2016	Hebdomadaire
03422X0029/95	Forage de RUE BRULING	OSTHEIM	1024969	6793422	180.49	APRONA	Horaire
03423X0017/209C	Forage de VERS MUHLBACH MUHLBRUCHMATTEN	SELESTAT	1028841	6801963	172.17	APRONA	Horaire
03423X0032/F		ILLHAEUSERN	1029894	6797493	175.06	GESEUR	Horaire
03423X0043/F		Illhaeusern	1028873	6796341	177.53	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0056/100	Puits de NIEDERMATT	GUEMAR	1026558	6796852	179.48	APRONA	Hebdomadaire
03423X0064/94A	Forage de EILACHE	ILLHAEUSERN	1031718	6793615	178.55	APRONA	Horaire
03423X0076/F2		BERGHEIM	1027890	6798767	174.2	ZH 2012-2013	Hebdomadaire
03423X0086/F		GUEMAR	1031761	6798130	173.74	ERMES 2016	Hebdomadaire
03423X0095/P3		SELESTAT	1031001	6802627	172.38	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0096/P4		SELESTAT	1031032	6802569	172.52	ZH 2012-2013	Horaire
03423X0097/P5		SELESTAT	1031176	6802165	172.39	GESEUR	Horaire
03423X0098/P7		SELESTAT	1030315	6802025	172.36	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0099/P8		SELESTAT	1030245	6802436	172.5	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0194/P181		SELESTAT	1030071	6801726	172.19	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0199/P138		SELESTAT	1031104	6802479	171.8	GESEUR	Hebdomadaire
03423X0209/PZ9		COLMAR	1027856	6794272	178.64	ZH 2012-2013	Horaire
03424X0012/MDP162		MUSSIG	1033904	6800375	172.47	GESEUR	Horaire
03424X0019/F		OHNENHEIM	1033576	6797125	175.16	ERMES 2016	Hebdomadaire
03424X0026/247		HESENHEIM	1037881	6799415	173.24	APRONA	Hebdomadaire
03424X0029/203	Forage de RUE DU GENERAL DE GAULLE (VERS MAIRIE)	OHNENHEIM	1034923	6796450	175.71	APRONA	Hebdomadaire
03424X0047/MDP173		ELSENHEIM	1034349	6794097	177.76	ERMES 2016	Hebdomadaire
03424X0058/PZ10		ELSENHEIM	1032706	6796033	176.21	ZH 2012-2013	Horaire
03424X0084/F		MUSSIG	1035812	6801379	171.32	ERMES 2016	Hebdomadaire
03424X0552/P96-1F		SELESTAT	1032699	6800751	172.26	ZH 2012-2013	Hebdomadaire
03424X0557/P64		SELESTAT	1033753	6802796	170.19	ZH 2012-2013	Hebdomadaire
03424X0673/4641		MUSSIG	1035462	6799716	172.41	ERMES 2016	Hebdomadaire
03426X0254/137	Forage de CARREFOUR DES CASERNES	COLMAR	1024548	6786147	190.92	APRONA	Horaire
03427X0027/92	la nappe d'Alsace à Holtzwihr	PORTE DU RIED	1028878	6788380	182.7	APRONA	Horaire
03427X0028/83A	Forage de RUE DE L'ILL	HORBOURG-WIHR	1027139	6784064	188.04	APRONA	Hebdomadaire
03427X0029/86	Mairie	HORBOURG-WIHR	1028237	6784994	186.76	ERMES 2016	Hebdomadaire
03427X0037/F		COLMAR	1030593	6792194	178.96	GESEUR	Hebdomadaire
03427X0043/F		HOLTZWHR	1028304	6790322	181.61	GESEUR	Hebdomadaire
03427X0180/F		HORBOURG-WIHR	1027245	6785892	185.42	GESEUR	Hebdomadaire
03427X0252/134	Puits de RUE PRINCIPALE (FACE CMDP)	BISCHWIHR	1030112	6786512	184.72	APRONA	Hebdomadaire
03427X0278/F		WICKERSCHWIHR	1030968	6787977	183.1	ERMES 2016	Hebdomadaire
03427X0279/F		COLMAR	1026913	6792182	179.91	ERMES 2016	Hebdomadaire
03427X0352/AVL		BISCHWIHR	1029459	6786990	184.99	ERMES 2016	Hebdomadaire
03427X0353/F	93	HOUSSEN	1025527	6789776	183.1	ME 2009	Hebdomadaire
03427X0361/PZ6		HOUSSEN	1025966	6790834	182.33	APRONA	Horaire

Code BSS	Nom	Commune	X	Y	Altitude	Origine	Suivi
03427X0362/PZ16		PORTE DU RIED	1029635	6790534	181.61	APRONA	Horaire
03427X0371/PZ	150	FORTSCHWIHR	1030999	6785585	186.01	ME 2009	Hebdomadaire
03427X0545/PUITS	PUITS INCENDIE RUE DES CLEFS	ANDOLSHEIM	1028748	6783011	190.4	APRONA	Hebdomadaire
03428X0008/F		JESBSHEIM	1034828	6790859	181.65	ERMES 2016	Hebdomadaire
03428X0026/122	Forage de PLACE COMMUNALE (PUBLIQUE)	WIDENSOLEN	1033557	6783189	188.91	APRONA	Hebdomadaire
03428X0029/89	Puits de RUE PRINCIPALE	DURRENENTZEN	1034915	6786465	186.21	APRONA	Hebdomadaire
03428X0038/MP17 6B		KUNHEIM	1037523	6784340	188.13	ERMES 2016	Hebdomadaire
03428X0045/MDP2 33		BALTZENHEIM	1039051	6786790	184.27	ERMES 2016	Hebdomadaire
03428X0067/91B		JESBSHEIM	1032889	6790260	181.48	APRONA	Hebdomadaire
03428X0091/F		MUNTZENHEIM	1033115	6786744	184.97	ERMES 2016	Hebdomadaire
03428X0095/91C	91C	MUNTZENHEIM	1032445	6787360	184.03	ME 2009	Hebdomadaire
03428X0148/P		DURRENENTZEN	1035677	6786310	186.86	ERMES 2016	Hebdomadaire
03428X0274/F		URSCHENHEIM	1034529	6785743	186.94	GESEUR	Hebdomadaire
03428X0362/PTS		ARTZENHEIM	1037983	6789267	182.06	ERMES 2016	Hebdomadaire
03431X0027/207A	Puits de GROSSGRUEN	ARTOLSHEIM	1043301	6799327	173.05	APRONA	Horaire
03431X0045/206	Puits de FACE MAIRIE	BOOTZHEIM	1039606	6797371	174.68	APRONA	Hebdomadaire
03431X0136/MDP2 18		SCHWOBSHEIM	1039624	6802217	170.01	ERMES 2016	Hebdomadaire
03431X0153/211A	Puits de GR 211A	SAASENHEIM	1042844	6802930	167.38	APRONA	Hebdomadaire
03431X0335/P		RICHTOLSHEIM	1041658	6801112	170.09	ERMES 2016	Hebdomadaire
03435X0013/201A	Forage de ANCIENNE RN 424	MARCKOLSHEIM	1040653	6792837	178.1	APRONA	Hebdomadaire
03435X0043/90A	Forage de ROUTE DE SERVICE EDF PK 1.00	ARTZENHEIM	1039960	6788520	182.11	APRONA	Hebdomadaire
03435X0116/B3		MARCKOLSHEIM	1039291	6790286	180.94	ERMES 2016	Hebdomadaire
03783X0045/82	Puits de GRAND'RUE / RUE A. MURBACH	SUNDHOFFEN	1029027	6780521	193.69	APRONA	Hebdomadaire
03784X0047/MDP1 87	Puits incendie	BIESHEIM	1038354	6780859	191.09	ERMES 2016	Hebdomadaire
03791X0048/85B	Forage de LD DEUTSCHGRUND	BIESHEIM	1040258	6782621	187.37	APRONA	Hebdomadaire
BSS003YBIK		ERSTEIN	1047498	6824307	151.81	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKIC	Puits agricole	BOOFZHEIM	1045603	6813883	159.54	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MINE		GUEMAR	1030526	6798860	173.86	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKHM		BALDENHEIM	1036950	6802593	170.21	GESEUR	Horaire
BSS003MINY		MUTTERSCHOLTZ	1036289	6806379	167.67	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MIOS		MUTTERSCHOLTZ	1036731	6806170	166.96	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MIQG		MUTTERSCHOLTZ	1036670	6805603	166.91	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MIRU	Puits incendie BOOFZHEIM	BOOFHEIM	1046378	6814077	158.36	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKHU	Puits incendie Gerstheim	GERSTHEIM	1047604	6820021	154.93	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKFE		HILSENHEIM	1036843	6808501	165.25	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKFI		MARKOLSHEIM	1037787	6795008	177.71	GESEUR	Hebdomadaire
BSS003MKHY	Puits incendie OBENHEIM	OBENHEIM	1047182	6817361	156.2	GESEUR	Hebdomadaire



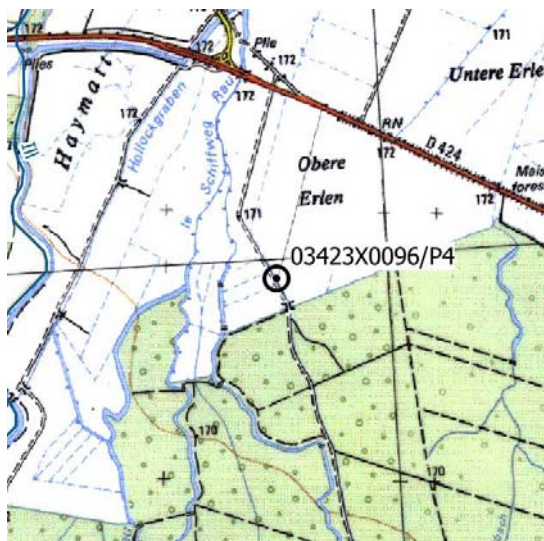
## **Annexe 2 : Fiche ouvrage 03423X0096/P4**

**Lieu-dit :** Obere Erlen  
**Commune :** SELESTAT (67)  
**Section :** Parcelle :  
**Code APRONA :**

**Coordonnées**

<b>Lambert 2E :</b>	<b>Lambert 93 :</b>
<b>X(m) :</b> 980463	<b>X(m) :</b> 1031030.86
<b>Y(m) :</b> 2372429	<b>Y(m) :</b> 6802567.16

**PLAN DE SITUATION DE L'OUVRAGE**



**Echelle :** 1 : 25 000

**CROQUIS D'ACCES A L'OUVRAGE**

**INFORMATIONS**

**Masse d'eau :** Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace  
**Zone d'influence :** Nappe rhénane : III  
**BD LISA :**

**Réseau(x) :**  
GesauR

**Campagne(s) :**

**DESCRIPTIF DE L'OUVRAGE**

**Date de création :** 16/05/1997  
**Date de fin :**  
**Nature du point :** Piézomètre  
**Profondeur :** 21.58 (m)  
**Diamètre du puits :** 52  
**Haut crépine :** 2                      **Bas crépine :** 20

**Matériau d'équipement :** Tube PVC  
**Aménagement :** Bouchon métal + cadenas  
**Fermeture :** Clé cadenas d'artillerie  
**Conditions d'accès :** Libre

**Etat :** Opérationnel  
**Usage :** SURVEILLANCE

**Observations :**

**Piézométrie – Lacunes :**

**COUPE DE L'OUVRAGE**

**MATERIEL / EQUIPEMENT**

**Date de début :** 01/01/2019

**Date de fin :**

**Type d'observation :** Enregistreur numérique

**Equipement de l'ouvrage :**

**Fréquence :** Une mesure toutes les 1H

**Centrale :**

**Modem :**

**Module température :** X

**MESURES**

**Côte du sol :** 170.98 m NGF

**Côte du repère de mesure :** 172.52 m NGF

**Côte repère de nivellement :** 170.98 m NGF

**Origine du nivellement :** Cabinet SCHALLER-ROTH-SIMLER

**Repère du nivellement :**

Sol au pied du piézomètre

**Historique des modifications du repère de mesure :**

01/01/2010: 172.52

**Niveau statique mesuré (m) :**

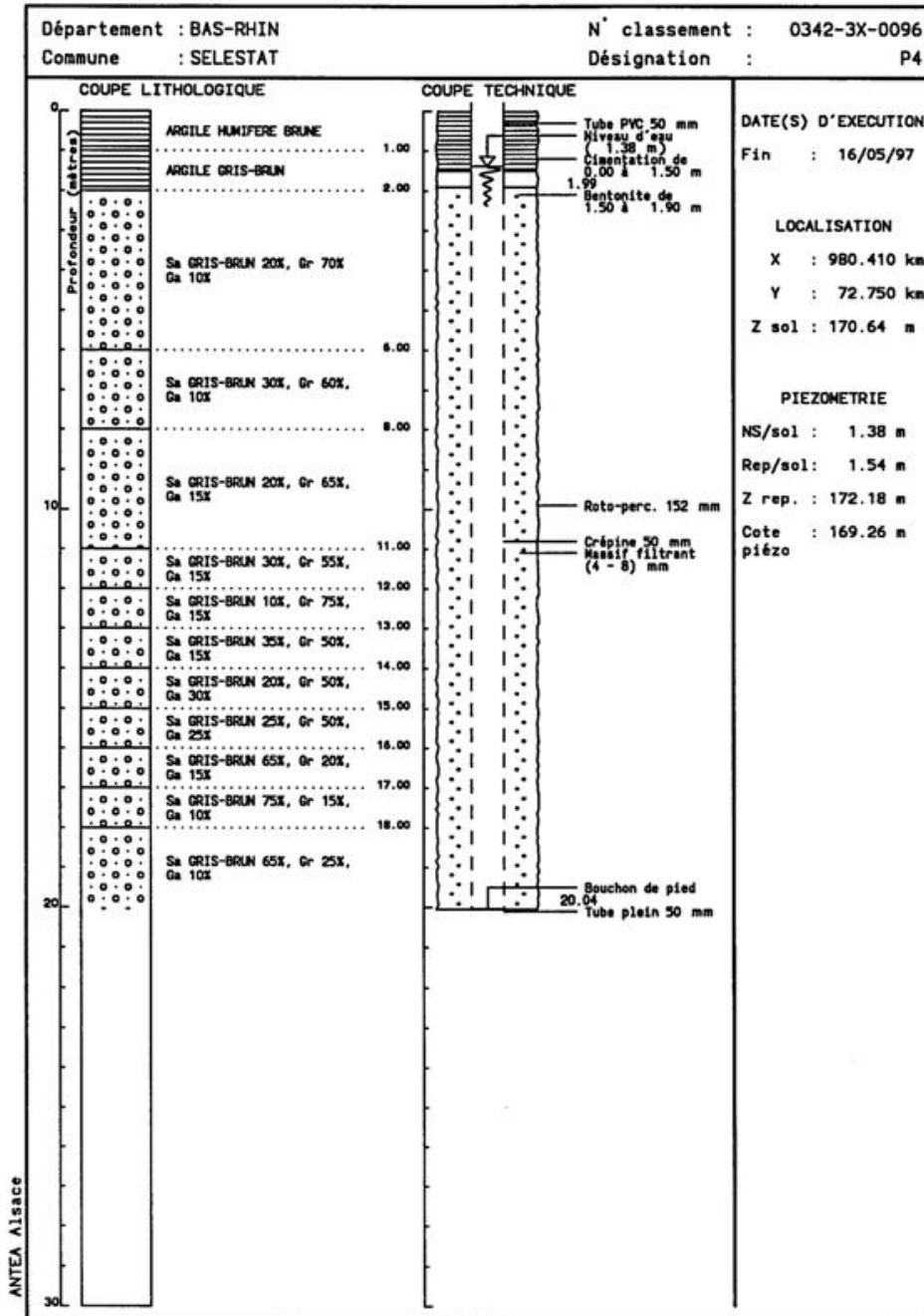
**Date de la mesure :**

**Profondeur recommandée (m) :**

**PHOTOS**

**COUPE HYDROGEOLOGIQUE DE L'OUVRAGE**

1



019320  
03423X0096

**PROPRIETAIRE**

COMMUNE DE SELESTAT

**Adresse :** 9, Place d'Armes

**Localité :** SELESTAT

**Téléphone(s) :**

Domicile : 0388588500

Travail :

Fax : 0388829071

Portable :

**Courriel :** environnement@ville-selestat.fr

**Autres :**

**EXPLOITANT**

**Adresse :**

**Localité :**

**Téléphone(s) :**

Domicile :

Travail :

Fax :

Portable :

**Courriel :**

**Autres :**

**OBSERVATEUR**

APRONA

**Adresse :** 28, rue de Herrlisheim

Site du Biopôle

**Localité :** COLMAR

**Téléphone(s) :**

Domicile : 0367820050

Travail :

Fax : 0367820051

Portable :

**Courriel :**

contact@aprona.net

**Autres :**

**CONTACT SUR PLACE**

APRONA

**Adresse :** 28, rue de Herrlisheim

Site du Biopôle

**Localité :** COLMAR

**Téléphone(s) :**

Domicile : 0367820050

Travail :

Fax : 0367820051

Portable :

**Courriel :**

contact@aprona.net

**Autres :**

**Localisation détaillée :**

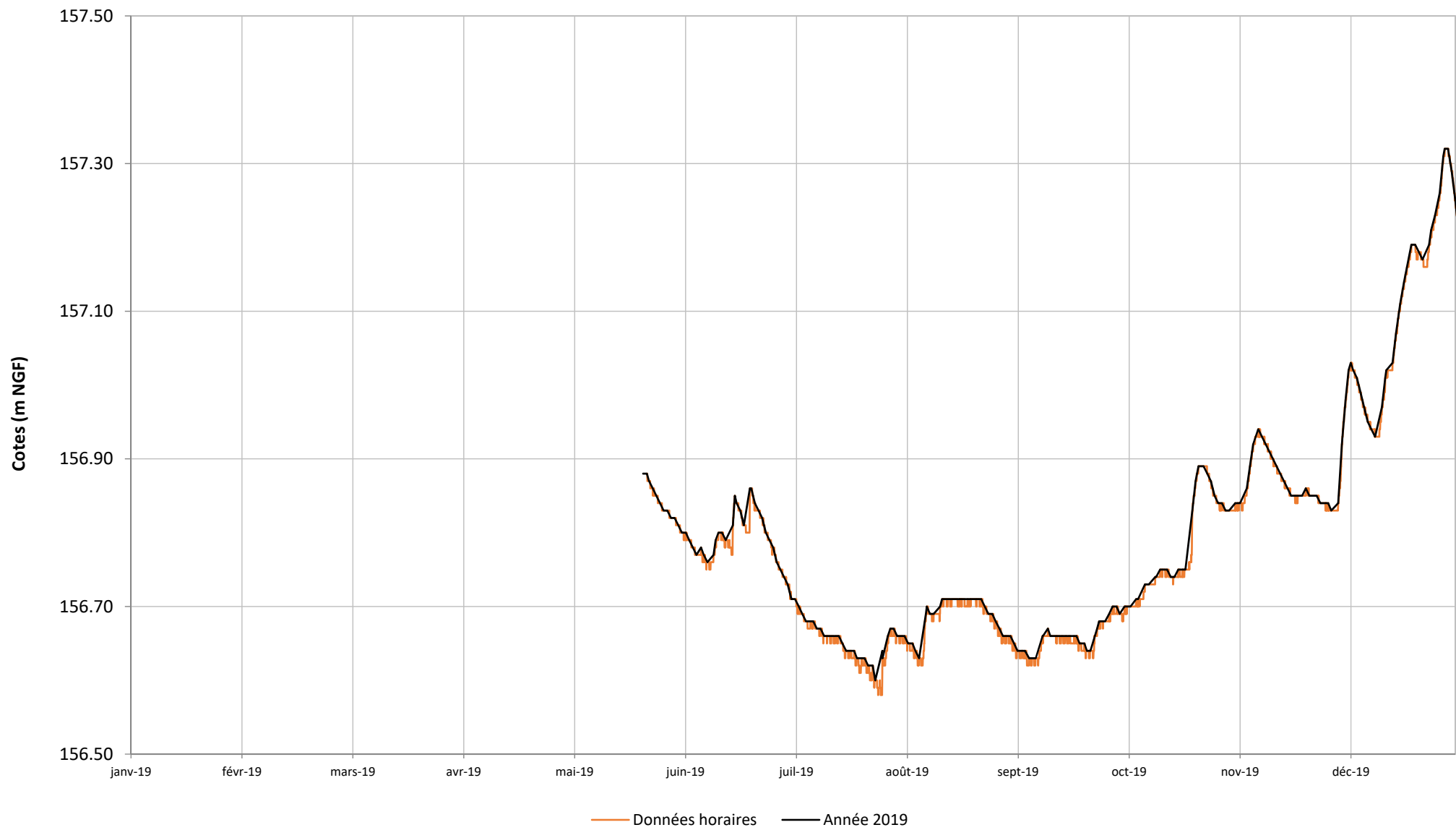
Obere Erlen

### Annexe 3 : Suivi estival 2019

#### 11 ouvrages :

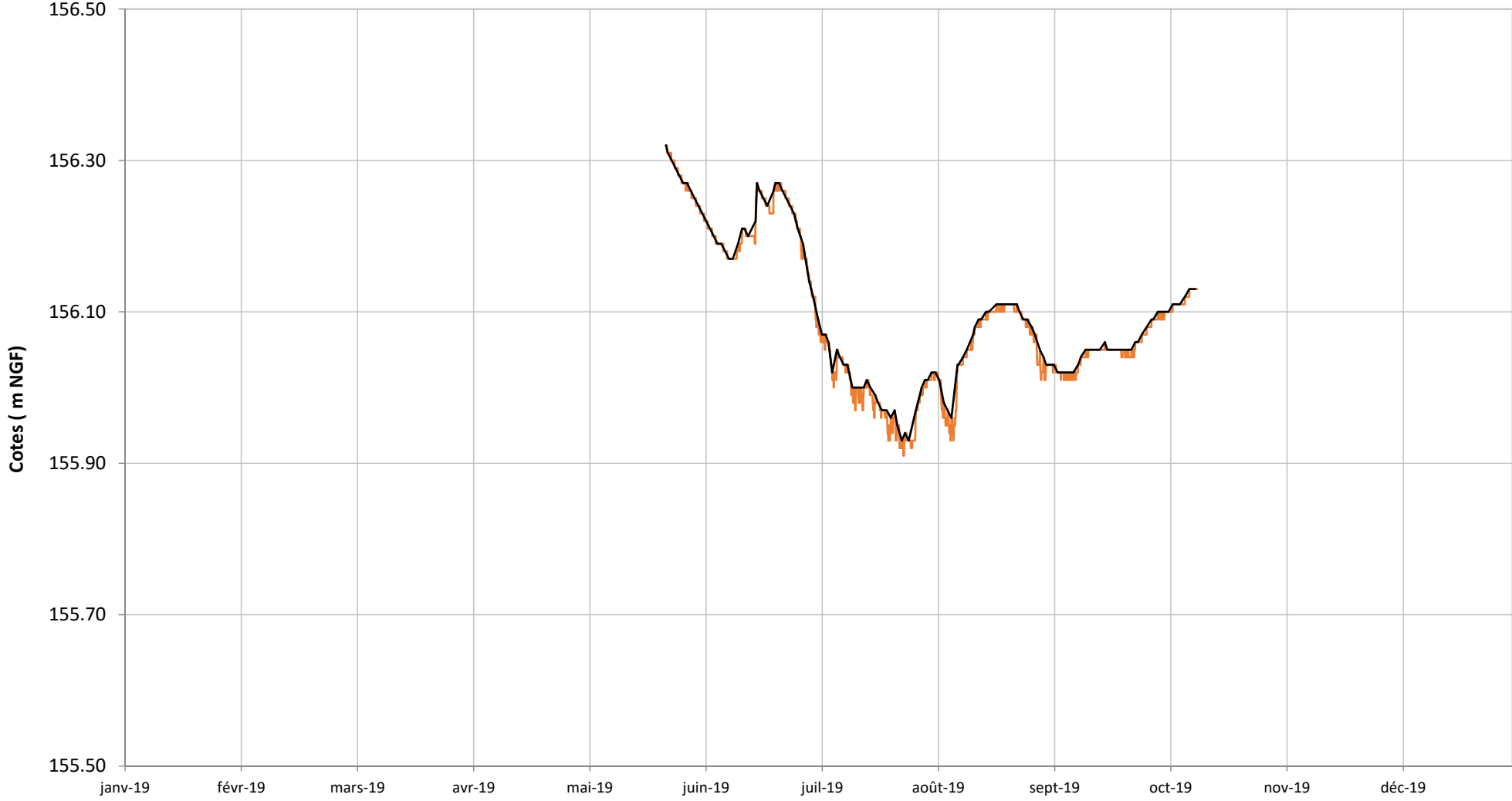
03081X0236 / PZ5  
03082X0264 / F  
03082X0267 / PZ4  
03085X0207 / PZ15  
03423X0032 / F  
03423X0096 / P4  
03423X0097 / P5  
03423X0209 / PZ9  
03424X0012 / MDP162  
03424X0058 / PZ10  
BSS003MKHM

# HUTTENHEIM - 03081X0236/PZ5



# HERBSHEIM - Ferme Truly

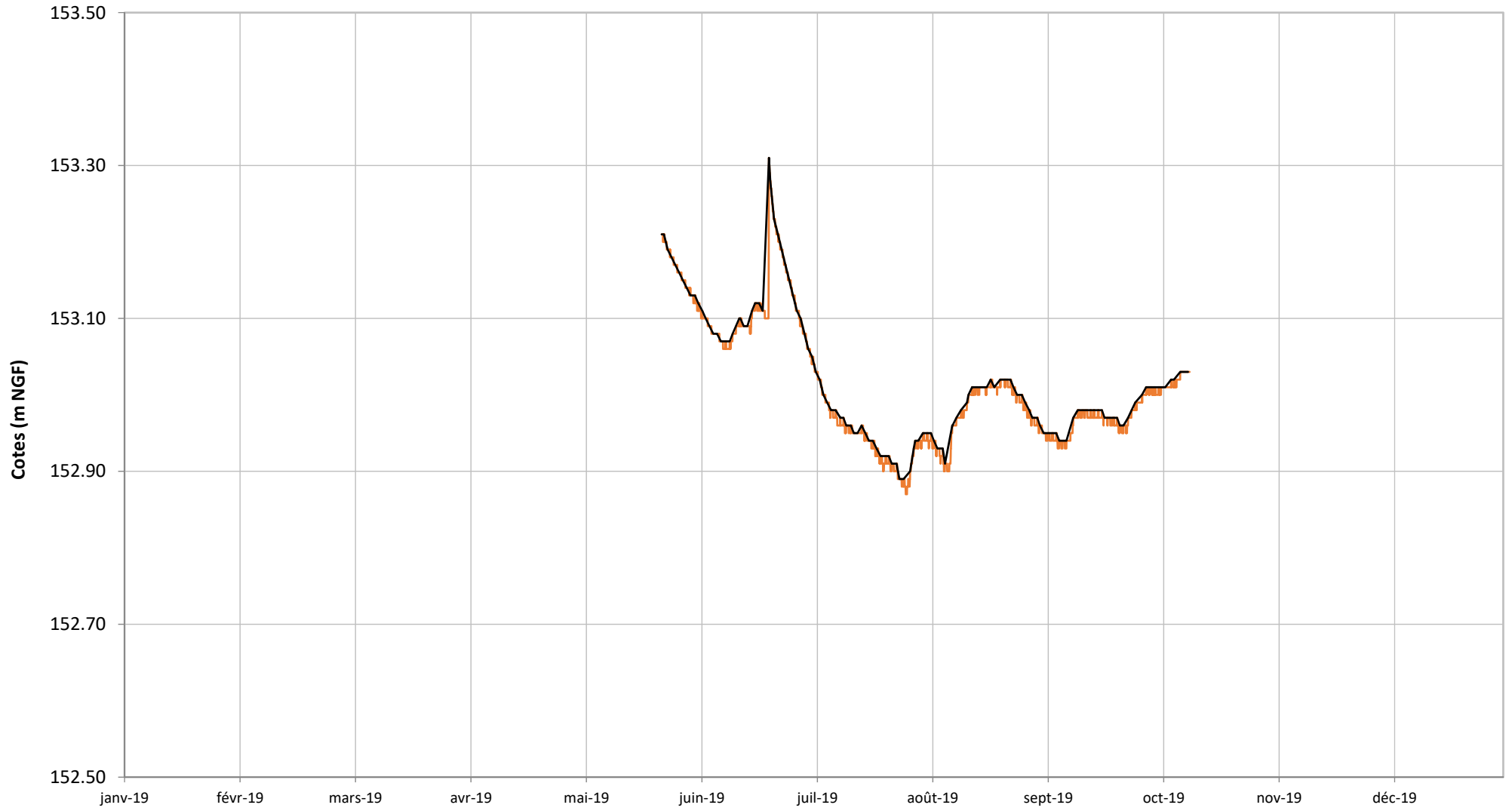
## 03082X0264/F



— Données horaires — Année 2019



# OSTHOUSE - 03082X0267/PZ4



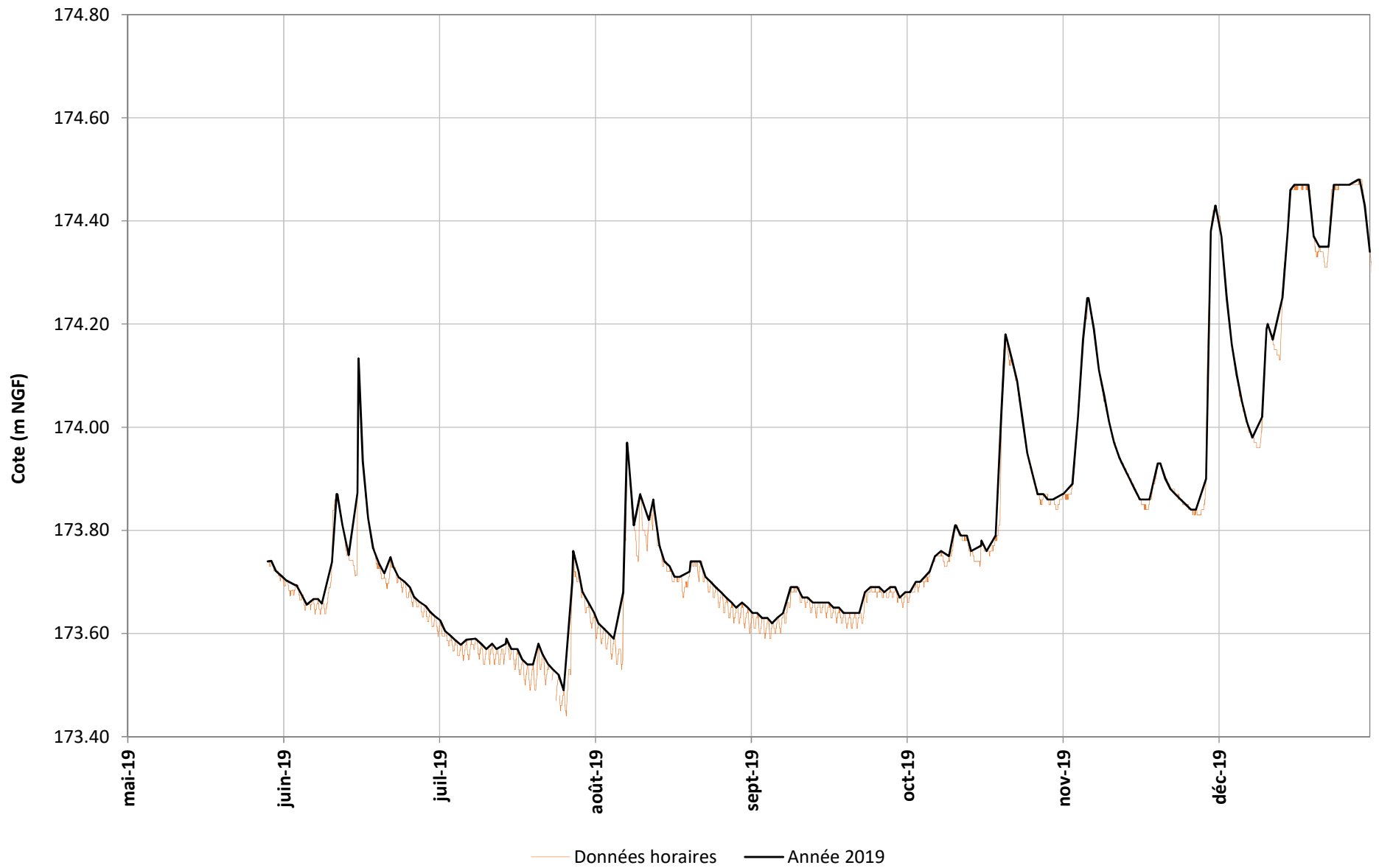
— Données horaires — Année 2019

# ROSSFELD - 03085X0207/PZ15

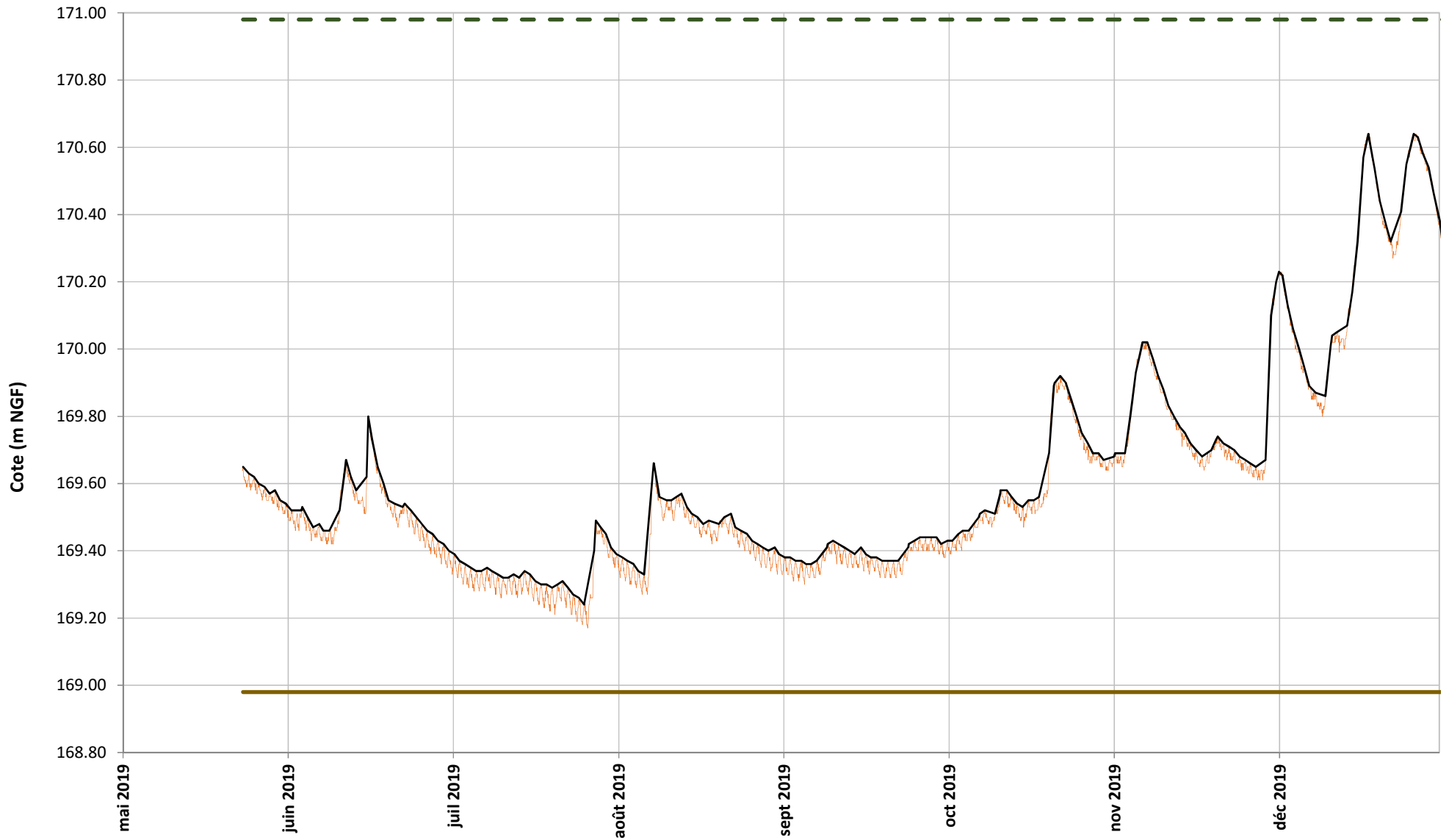


— Données horaires — Année 2019

# ILLHAUESERN - 03423X0032/F

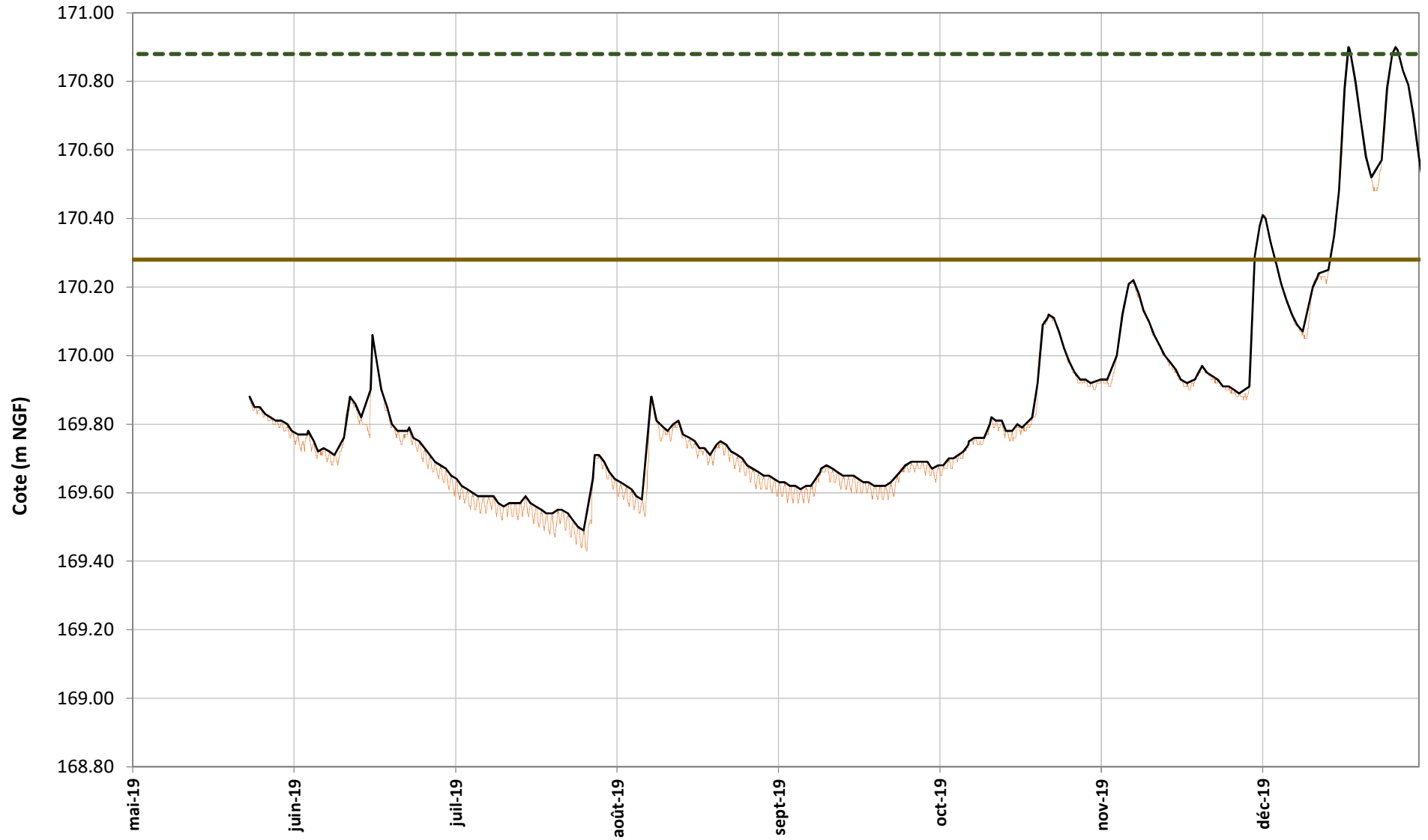


# SELESTAT - 03423X0096/P4



— Données horaires    — Année 2019    - - - Sol    — Base Argile

# SELESTAT - 03423X0097/P5



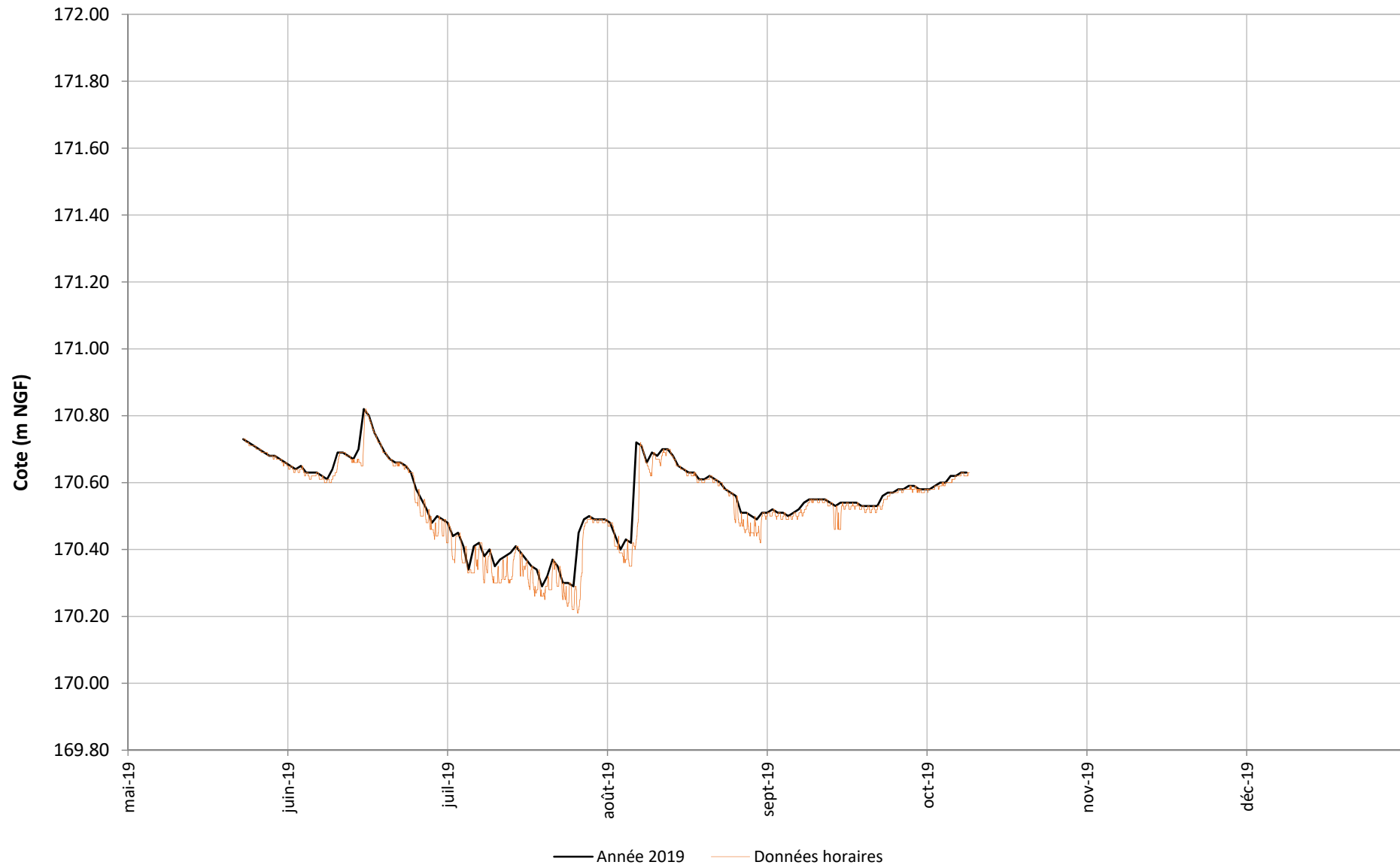
— Données horaires — Chronique — Base Argiles - - - Sol

# COLMAR - 03423X0209/PZ9



Données horaires — Année 2019

# SELESTAT - 03424X0012/MDP162



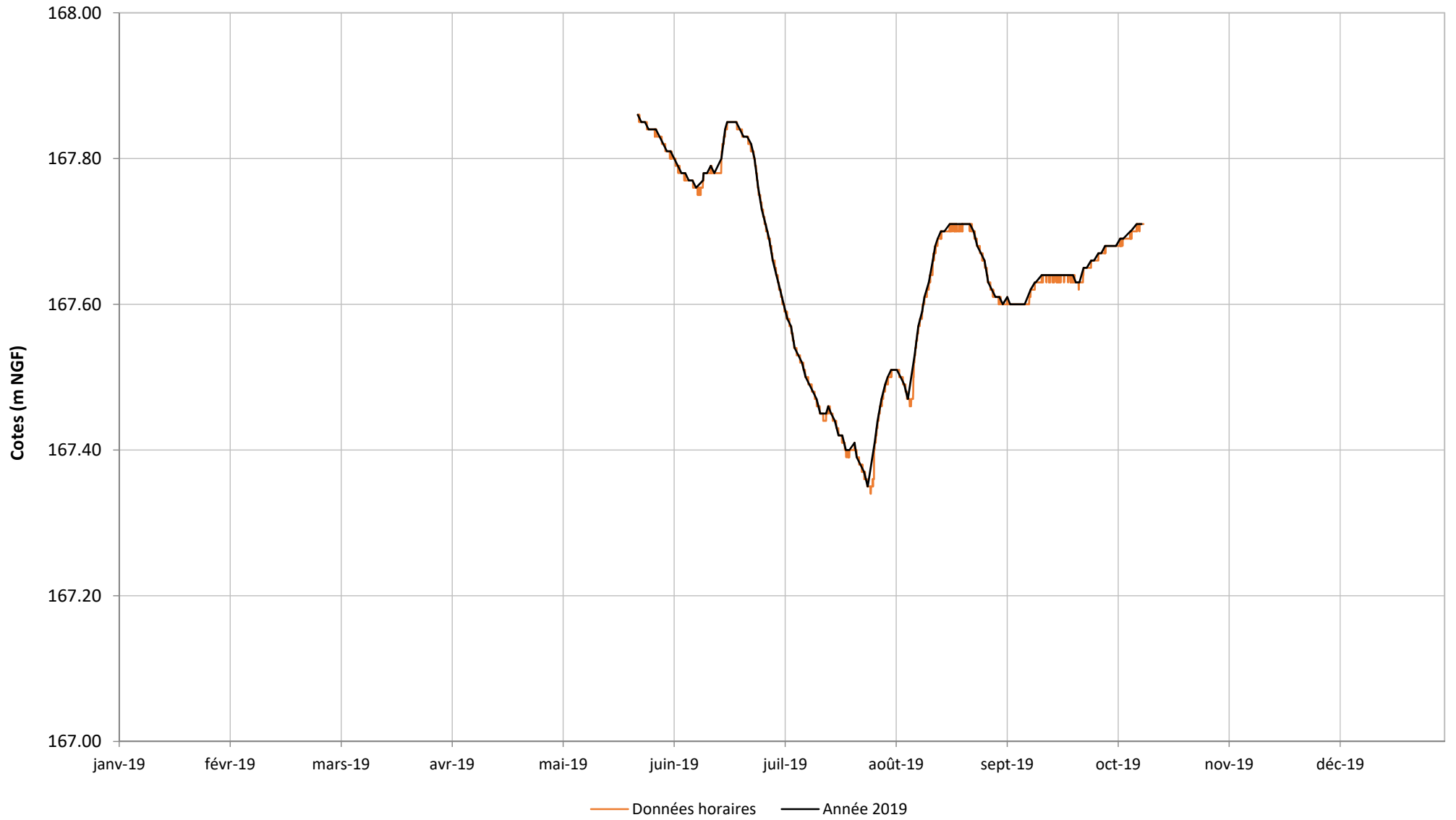
# ELSENHEIM - 03424X0058/PZ10



Données horaires    Année 2019    Sol

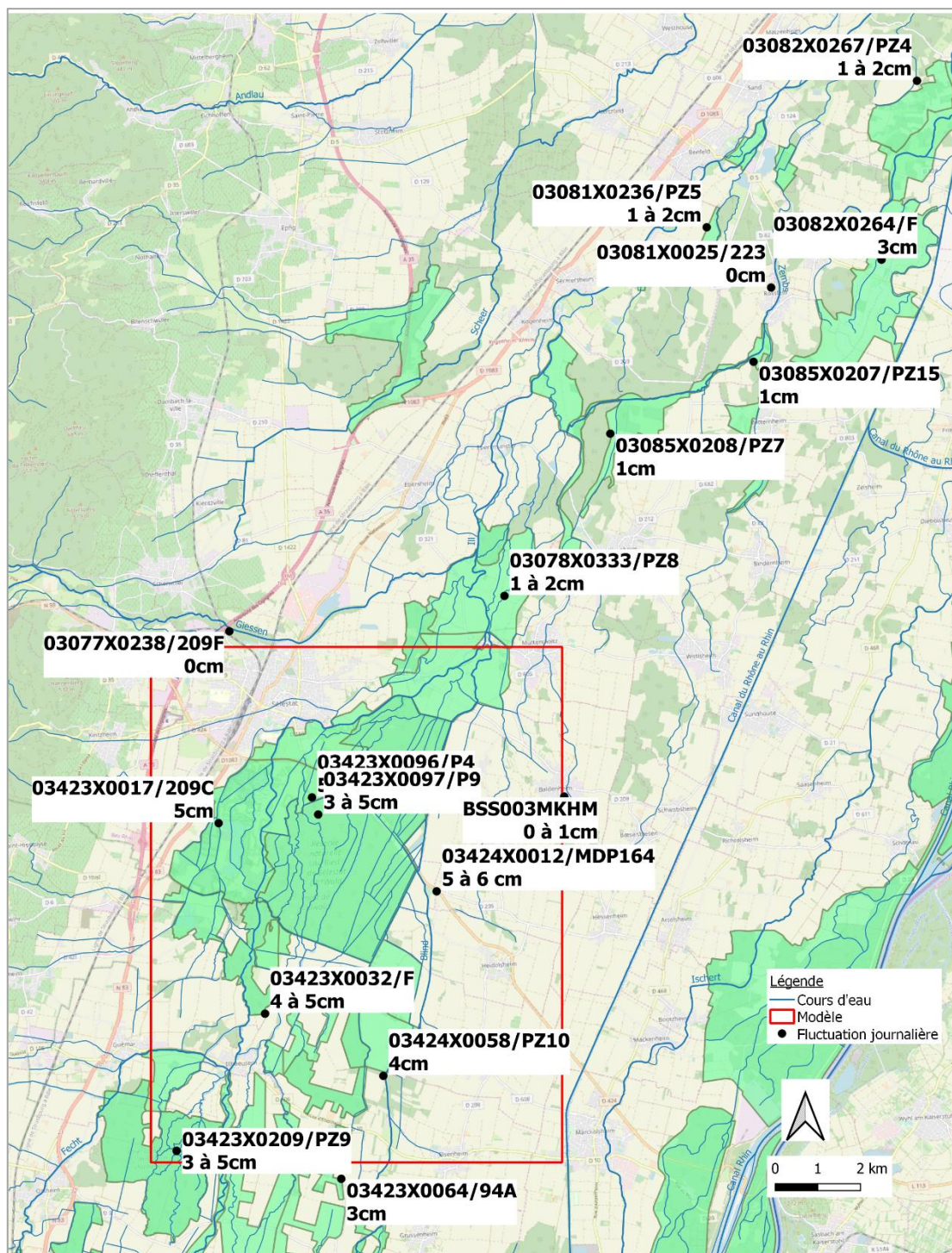


# BALDENHEIM - BSS003MKHM

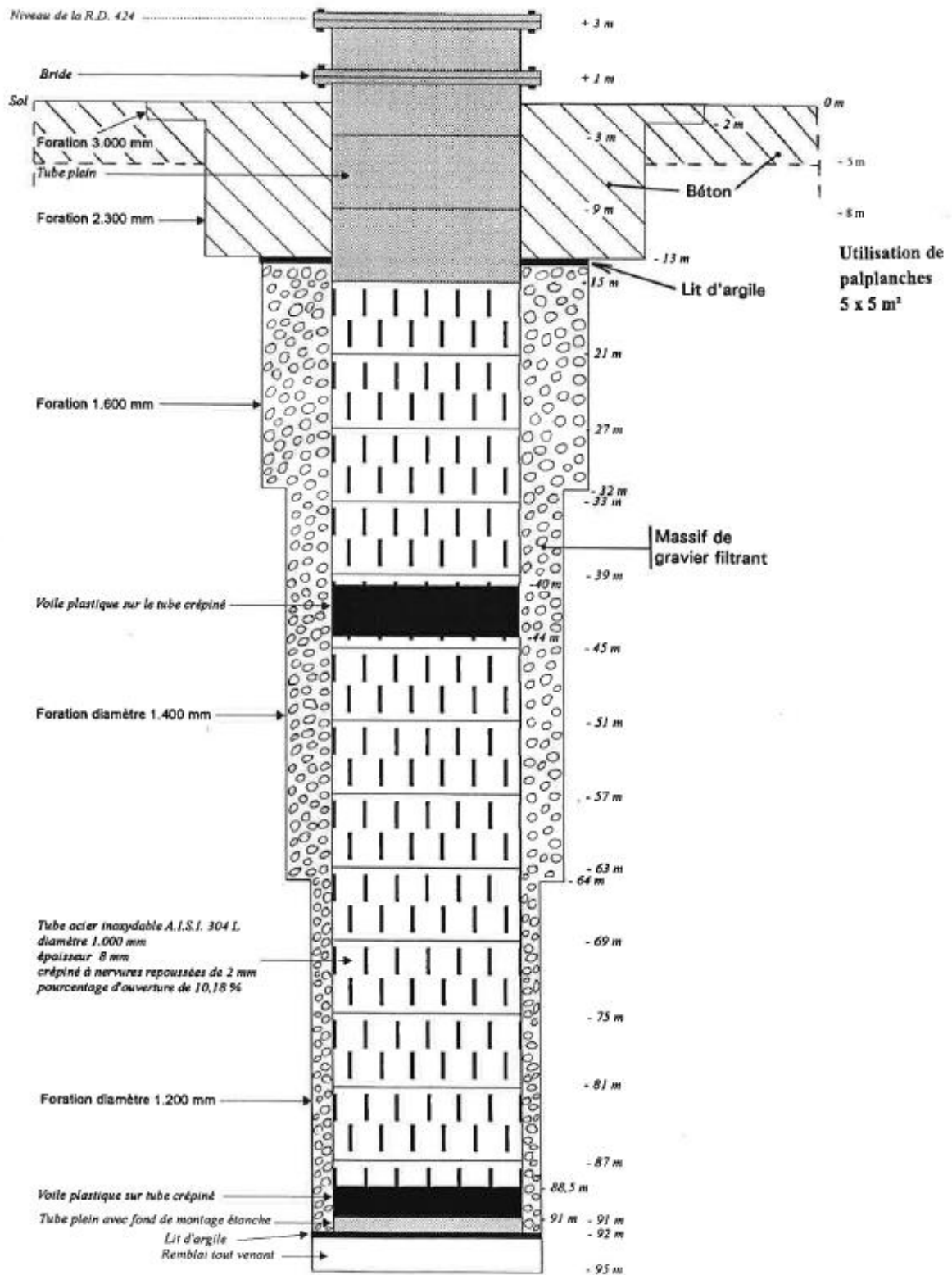


## Annexe 4 :

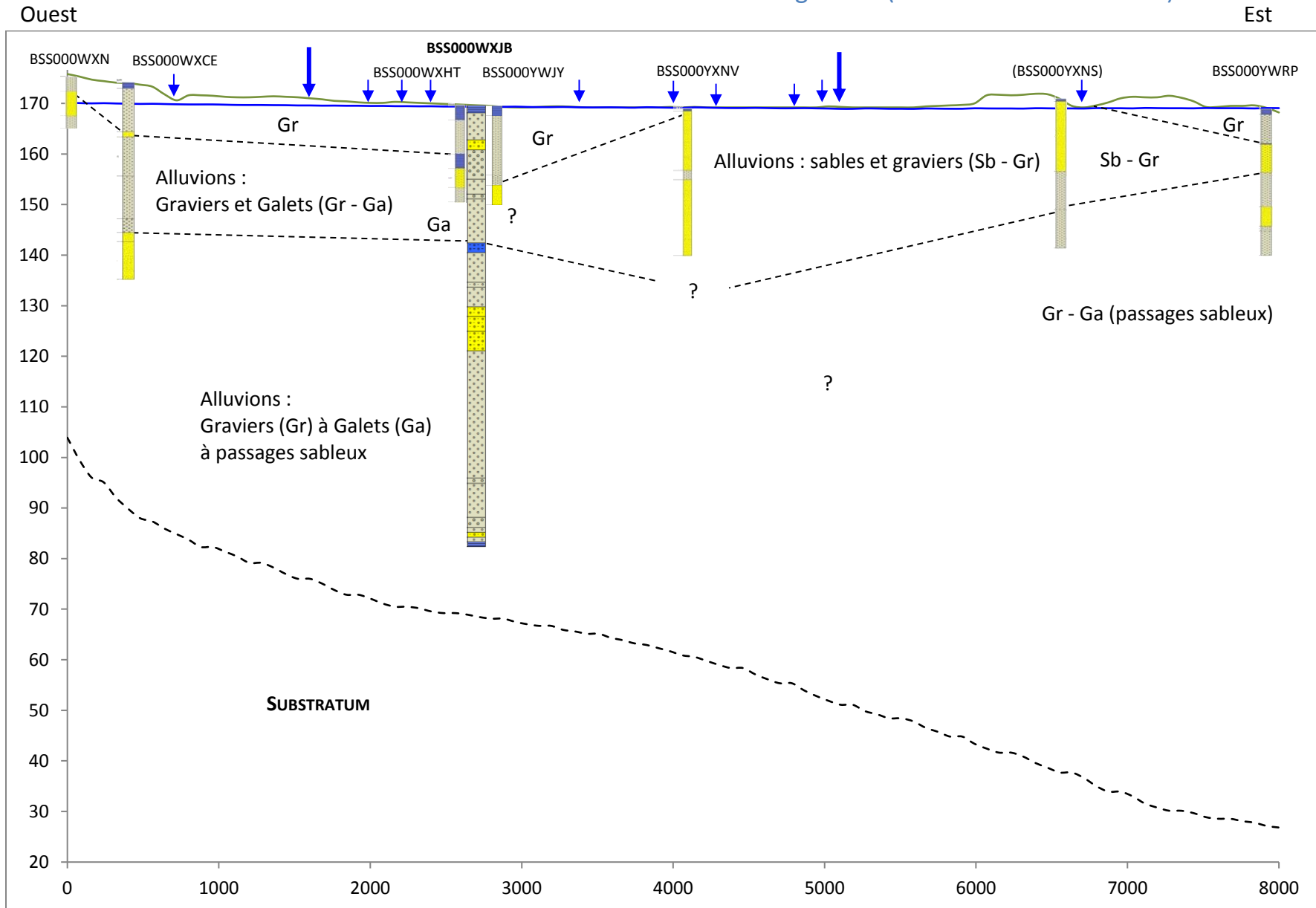
### Carte des fluctuations intra-journalières mesurées au mois de juillet 2019



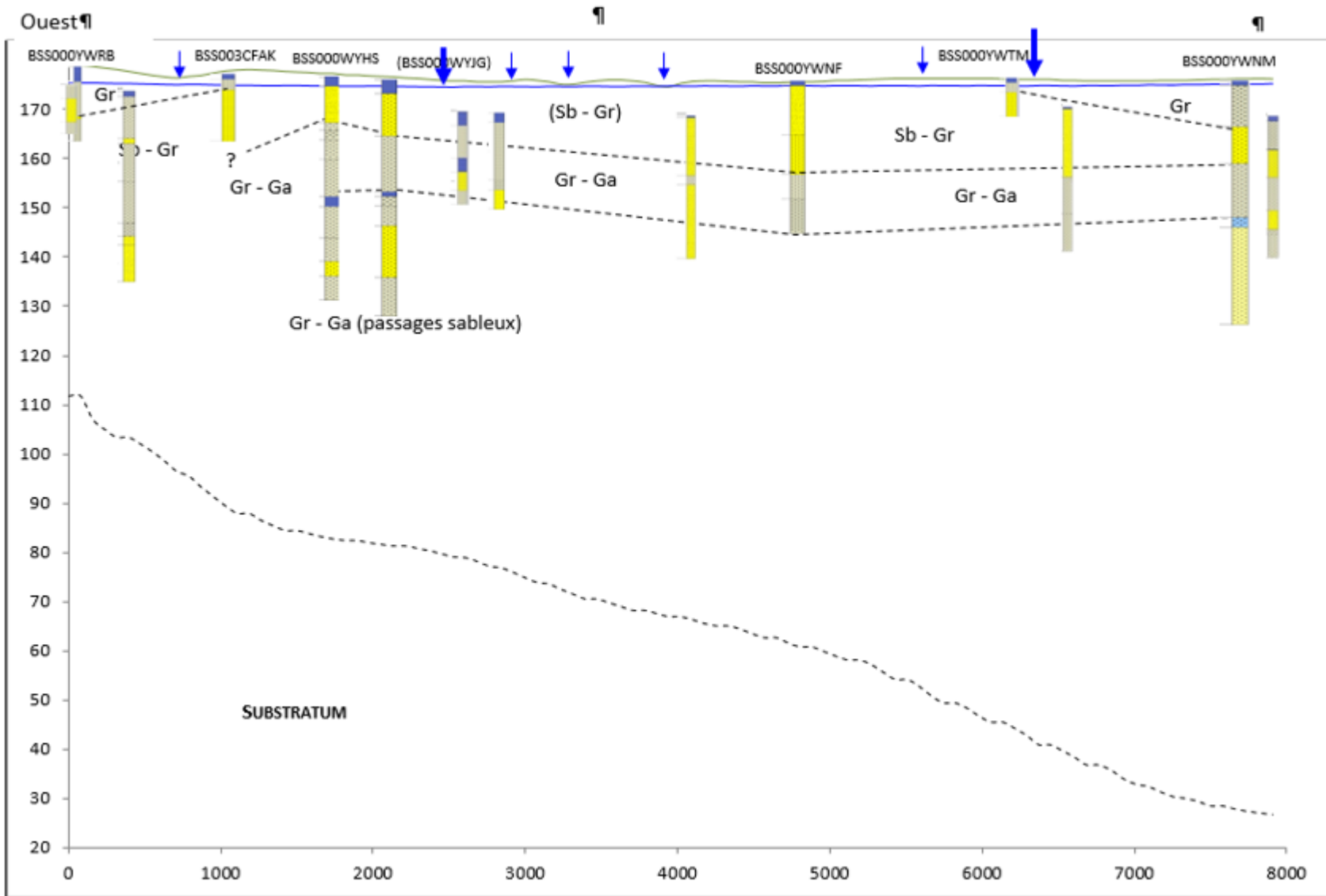
## Annexe 5 : Coupe technique du puits de pompage 03077X0164/F



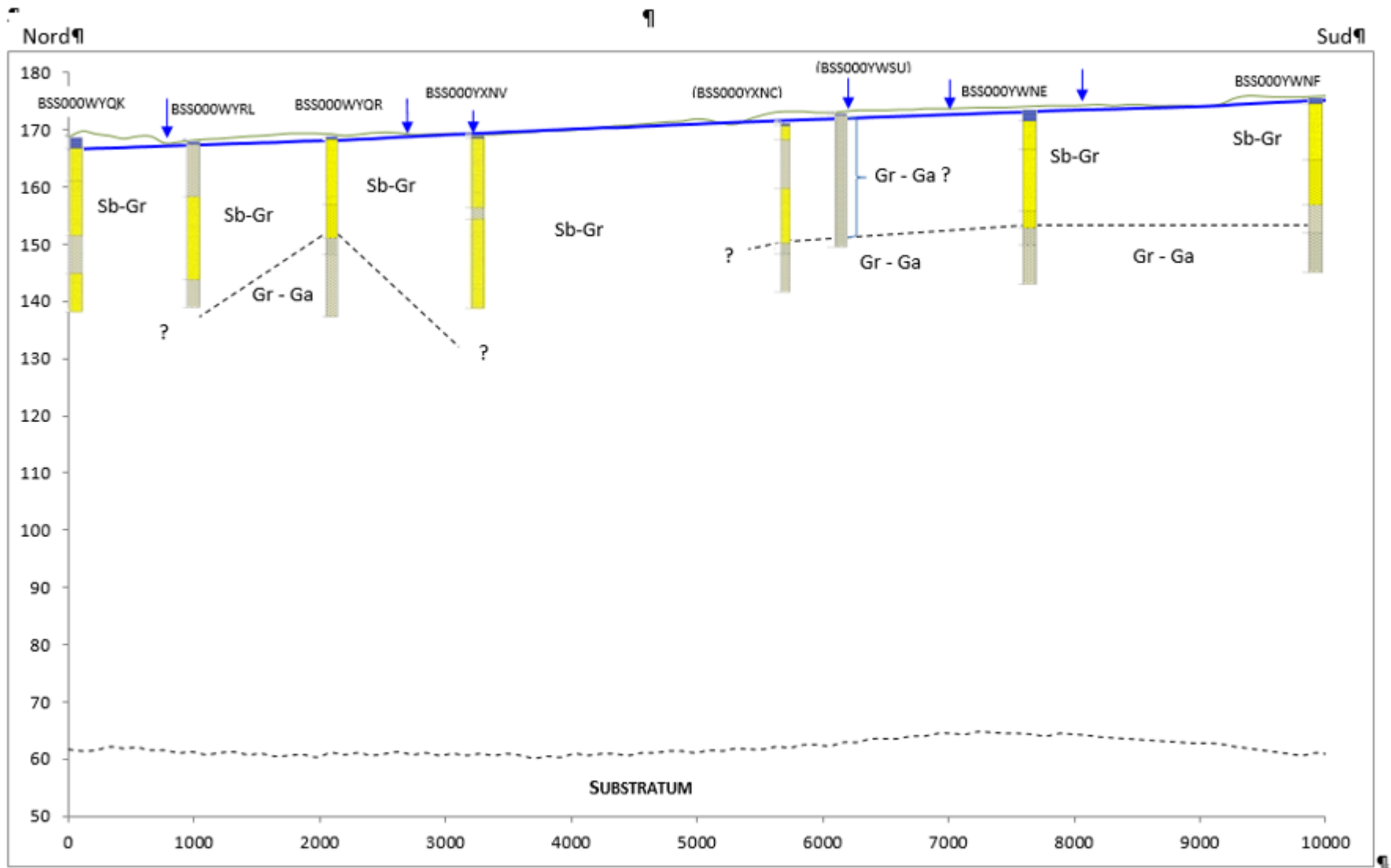
ANNEXE 6 - FIGURE 15 : Profil Ouest–Est localisé sur la Figure 14 (Nord de la zone d'étude)



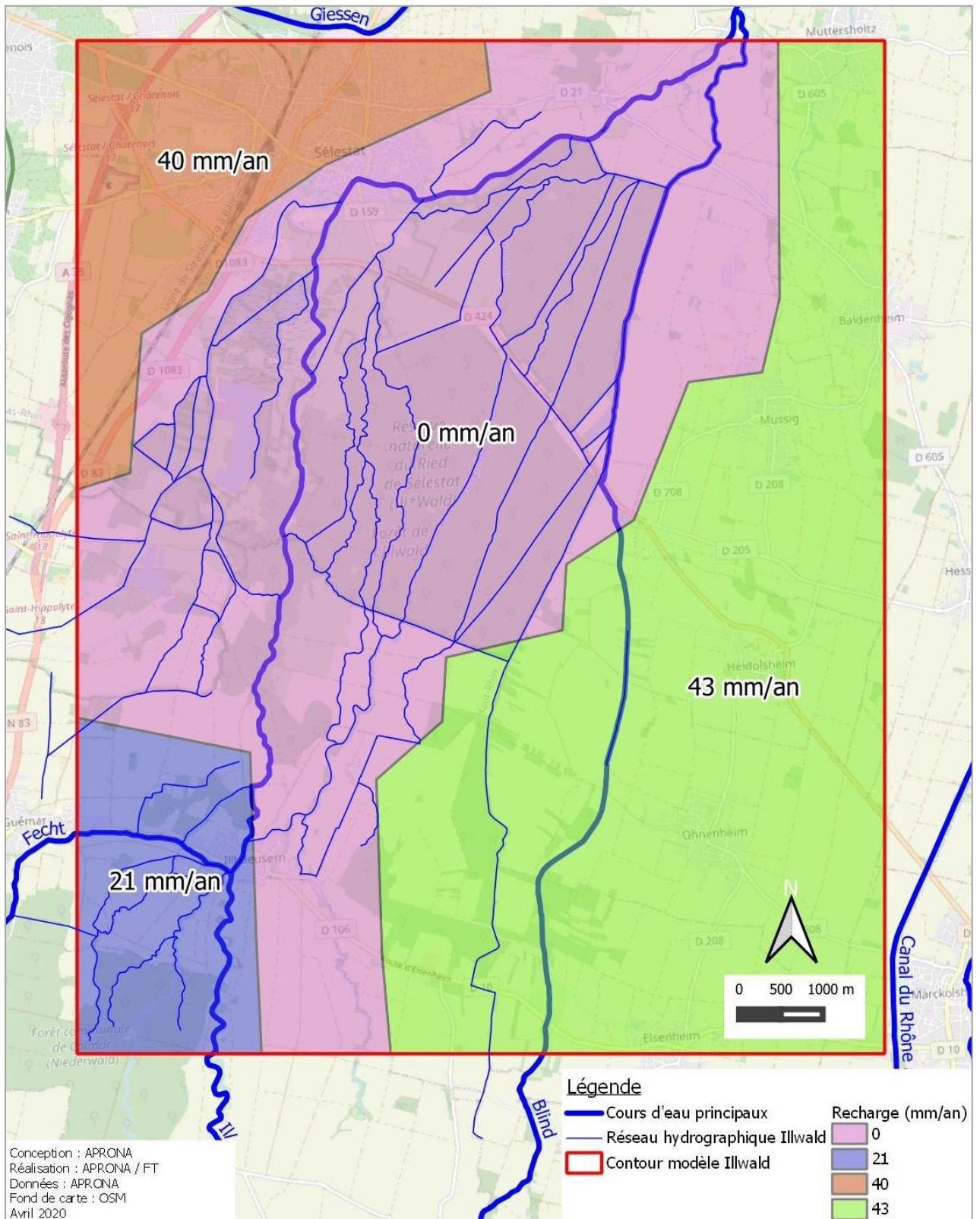
ANNEXE 6 - FIGURE 16 : Profil Ouest–Est localisé sur la Figure 14 (Sud de la zone d'étude)



ANNEXE 6 - FIGURE 17 : Profil Nord-Sud localisé sur la Figure 14



## Annexe 7 : Zones de recharge de la nappe par les précipitations.



# IMPACT DES PRÉLÈVEMENTS AEP DANS LE SECTEUR DE L'ILLWALD RAPPORT FINAL

L'abaissement de la nappe dû au captage « Obere Erlen », captage le plus important de la zone d'étude, sur le long terme est de 1cm à 2500m, de 2cm à 1450 m et de 10cm à 120m pour un débit de  $Q=5180 \text{ m}^3/\text{jour}$ .

Le suivi piézométrique estival met en évidence des fluctuations journalières des niveaux piézométriques de plusieurs centimètres. Ces variations sont importantes en été, faibles voire nulles en automne et en hiver.

Les variations horaires des débits au captage n'expliquent qu'une partie de ces fluctuations (1 à 2cm).

Il serait nécessaire de considérer l'impact de l'irrigation sur le modèle. Le problème reste la disponibilité des données de pompage.

## Mots clés

Illwald, modélisation, prélèvements, eau potable, impact, nappe phréatique, GES'EAU'R



28, rue de Herrlisheim Site du Biopôle 68021 COLMAR Cedex  
Tél. 03 67 820 050

[contact@aprona.net](mailto:contact@aprona.net)

[www.aprona.net](http://www.aprona.net)



**Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace**

Les missions de l'APRONA sont assurées grâce au soutien financier et technique de la Région Grand Est et de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

N° SIRET 404 943 888 00044 – Code APE 9499 Z

