

AVIS SUR LES NIVEAUX CARACTERISTIQUES ET PERMEABILITE

RENFORCEMENT DU POSTE DE POMPAGE DE L'EPERVIERE ET DE SA LIAISON AVEC LA STEP DE MAUBOULE

31 juillet 2026

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Matthieu Chicouène
Fonction hydrogéologue
Version V1

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par	Fonction	Historique des modifications
V0	25 juin 2026	Luc Fauvain	CDP hydrogéologue	
V1	31 juillet 2026	Virgile Laurent / Luc Fauvain	CDPs géotechnicien / hydrogéologue	Ajout d'entrants CNR transmis, prise en compte des remarques MOA sur TENNIS VAL

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Jean-Philippe Calaf	Valence Romans Agglo

Texte d'introduction

Cette note contient une nouvelle estimation des niveaux caractéristiques EB/EH/EE(+EF) et d'un niveau d'eau de chantier, au droit des piézomètres disposant d'un suivi, ainsi qu'un avis critique sur les perméabilités estimées dans les formations recoupées.

SOMMAIRE

1	DOCUMENTS EXPLOITES	4
2	NIVEAUX CARACTERISTIQUES	5
2.1	Données d'entrée	5
2.1.1	Première estimation des niveaux caractéristiques.....	5
2.1.2	PPR inondation et zones inondables	5
2.1.3	Suivis piézométriques.....	6
2.1.3.1	Valence Romans Agglo	6
2.1.3.2	Ginger CEBTP	8
2.1.3.3	GEOTHER / SONDAFOR.....	8
2.1.3.4	CNR.....	9
2.1.3.5	Visite de site – Relevés EGIS du 09/07/2026 et coupes ALIOS	12
2.1.4	Piézomètre de référence et pluviométrie.....	13
2.1.5	Digue, drain enterré et contre-canal	15
2.1.6	Variations du Rhône et amortissement	16
2.1.7	Champ captant de Mauboule	18
2.1.8	Matrice d'influence	19
2.1.9	Remarques particulières sur les données d'entrée	20
2.2	Estimation des niveaux caractéristiques	20
2.2.1	Méthode de calcul.....	20
2.2.2	Niveaux caractéristiques estimés.....	21
2.3	Estimation d'un niveau d'eau pouvant être atteint en phase chantier.....	25
3	AVIS CRITIQUE SUR LA PERMEABILITE DES FORMATIONS TESTEES.....	27
3.1	Données d'entrée	27
3.1.1	GINGER CEBPT G2 AVP/G2 PRO	27
3.1.2	Avis de l'hydrogéologue agréé	27
3.2	Avis sur les perméabilités	27

FIGURES

Figure 1 : Situation du projet sur le PPRI de Valence.....	6
Figure 2 : Emplacement des piézomètres suivis.....	7
Figure 3 : Chroniques des piezometres de valence Romans Agglo	8
Figure 4 : Tableau des niveaux piézométriques, extrait de [13].....	9
Figure 5 : Chroniques des piézomètres CNR.....	11
Figure 6 : Ensemble données CNR / VRA piézomètres et Rhône.....	11
Figure 7 : Photos des arrivées d'eau dans les sondages à la pelle – 09/07/2026	12
Figure 8 : Coupes simplifiées des sondages a la pelle mecanique, ALIOS [16]	13
Figure 9 : Chroniques des piezometres de valence Romans Agglo + BSS001YZBF	14
Figure 10 : Chroniques piézométrique (BSS001YZBF) et Pluviométrie (Valence-Chabeuil).....	14
Figure 11 : Coupe schématique, proche de Tennis Val	15
Figure 12 : Emplacement de la coupe schématique.....	15
Figure 13 : Stations du Rhône utilisées dans le cadre de la note (Eaufrance.fr).....	16
Figure 14 : Chroniques du Rhône A Valence, reprojetées au droit du site	17
Figure 15 : Rabattements a l'issu d'un essai de pompage, d'après Idées Eaux [8].....	19
Figure 16 : Représentation schématique des niveaux EB, EH, EE (source : CNJOG, février 2014)	20
Figure 17 : Niveaux caractéristiques estimés.....	22
Figure 18 : Nouveau EB/EF/EH et Ancien EH au droit de SC1 CNR.....	23
Figure 19 : Nouveau EB/EF/EH et Ancien EH au droit de SC2 Port	23
Figure 20 : Nouveau EB/EF/EH et Ancien EH au droit de TENNIS VAL	24
Figure 21 : Nouveau EB/EF/EH et Ancien EH au droit de SC5 Pont des Lônes.....	24
Figure 22 : Nouveau EB/EF/EH et Ancien EH au droit UDEP	25
Figure 23 : Positionnement du niveau EC par rapport A l'ensemble des chroniques disponibles	26
Figure 24 : Résultats des essais de perméabilité type Lefranc extrait de [3]	27

TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux caractéristiques mentionnés dans [3] et [4]	5
Tableau 2 : Niveaux caractéristiques tels que mentionnés dans [1]	5
Tableau 3 : Valeurs statistiques des séries de données piézométriques.....	7
Tableau 4 : Valeurs statistiques des séries de données piézométriques.....	9
Tableau 5 : Valeurs statistiques des séries de données piézométriques.....	10
Tableau 6 : Valeurs statistiques BSS001YZBF	13
Tableau 7 : Valeurs statistiques Rhône à Valence.....	17
Tableau 8 : Paramètres de l'équation de transmission de l'onde de crue	18
Tableau 9 : Estimation de la hauteur de l'onde de crue au droit des piézomètres.....	18
Tableau 10 : Influence attendue des différents paramètres sur les variations piézométriques	19
Tableau 11 : Battements retenus au droit des piézomètres pour l'estimation des niveaux caractéristiques.....	21
Tableau 12 : Niveaux caractéristiques estimés	21
Tableau 13 : Ecart entre les nouveaux niveaux caractéristiques et ceux repris dans [1]	22

1 DOCUMENTS EXPLOITES

- [1] Renforcement du poste de pompage de l'Epervière et de la liaison Epervière – usine de dépollution des eaux usées de Mauboule, 20230609_PRO_P1_Rapport-V2, WAMA120DSU, 25/05/2023, EGIS
- [2] Renforcement du poste de pompage de l'Epervière et de la liaison Epervière – usine de dépollution des eaux usées de Mauboule, 20230609_PRO_P2_Rapport-V1, WAMA120DSU, 07/06/2023, EGIS
- [3] G2 PRO Projet 1 : Poste de refoulement, RLY0.N.0218-1, 24/03/2023, GINGER CEBTP
- [4] G2 PRO Projet 2 : Réseaux Epervière Mauboule, RLY0.M.0464, 18/04/2023, GINGER CEBTP
- [5] Avis sanitaire sur la compatibilité des travaux avec l'exploitation champ de captage de Mauboule, 06/07/2022, T. Monier, Hydrogéologue agréé pour le département de la Drôme
- [6] Suivis piézométriques mensuels, Valence Romans Agglo, jusqu'à mai 2025
- [7] Plan de Prévention des Risques Naturels – inondation (PPRI) – Commune de Valence, DDT de la Drôme, approuvé le 26/01/2016
- [8] Etude du bassin d'alimentation du captage de Mauboule, Rapport de Phases 1 et 2 – BB-160905-EHY - Février 2018 - Idées Eaux
- [9] Renforcement du poste de pompage de l'Epervière et de la liaison Epervière UDEU de Mauboule – Projet 2 – Canalisation de Transfert – Interface avec le drain CNR dans la partie du contre canal remblayée – PRO – 29/11/2024 – EGIS
- [10] Chroniques piézométriques au droit de 15 piézomètres CNR et cotes relevés sur les échelles limnimétriques du Pont des Lônes– 10/07/2026
- [11] Profil en travers type de la protection de Mauboule – 12/06/1962 – Compagnie Nationale du Rhône
- [12] Eaufrance.fr
- [13] EPERVIERE – Mission de suivi hydrogéologique – Pompage d'essai – GEA220026 ind.A – 19/12/2022 – SONDAFOR
- [14] Mail de Valence Romans Agglo sur TENNIS VAL – 02/07/2026
- [15] Porter à Connaissance au titre de la Loi sur l'Eau – 4090384 – 04/2026 – ARTELIA
- [16] Récapitulatif sondages – Annexes provisoires – 22/07/2026 – ALIOS

2 NIVEAUX CARACTERISTIQUES

2.1 Données d'entrée

2.1.1 Première estimation des niveaux caractéristiques

Une première estimation des niveaux caractéristiques sur le secteur du futur nouveau poste de refoulement et réseaux est disponible et reprise dans les études GINGER CEBTP et EGIS ([1],[3],[4]).

Les niveaux repris dans les études GINGER CEBTP ainsi que leurs dénominations sont répertoriés dans le tableau suivant.

Dénomination	Niveaux repris dans [3] (mNGF)	Niveaux repris dans [4] (mNGF)
Secteur	Poste de refoulement	Réseaux
Niveau quasi-permanent	102.8	103.28
Niveau d'eau en phase chantier	103.5	103.50
Niveau caractéristique (EH)	104.65	104.65
Niveau PHE (Q200)	108.75	107.00

TABEAU 1 : NIVEAUX CARACTERISTIQUES MENTIONNES DANS [3] ET [4]

Les niveaux repris dans les études EGIS pour le poste de refoulement, ainsi que leurs dénominations sont répertoriés dans le Tableau 2 suivant. Ce tableau est également retrouvé dans le Porter à Connaissance établi par ARTELIA [15].

Dénomination		Niveaux repris dans PRO Egis
EB	<i>Niveau susceptible d'être dépassé 90% de la vie de l'ouvrage</i>	102.00
EF	<i>Niveau susceptible d'être dépassé 50% de la vie de l'ouvrage</i>	102.78
EH	Niveau de nappe de fréquence (Q50)	104.65
EE	Niveau exceptionnel (Q100)	108.75

TABEAU 2 : NIVEAUX CARACTERISTIQUES TELS QUE MENTIONNES DANS [1]

Il est à noter que les appellations rappelées dans le Tableau 2 semblent erronées, puisque d'après l'Eurocode 7 :

- Un niveau EB est un niveau médian, susceptible d'être dépassé 50 % (et non 90%) du temps retenu comme temps de référence. Ce dernier pourra être considéré de 50 ans.
- Le niveau EF correspond au niveau susceptible d'être dépassé 1 % du temps de référence.

De plus :

- Il n'est pas précisé à partir de quels piézomètres ont été estimés ces niveaux.
- 108,75 mNGF correspond à la cote du terrain actuel, mais il n'est pas précisé en quel emplacement.

2.1.2 PPR inondation et zones inondables

Le Plan de Prévention des Risques Naturels – inondation (PPRi) de la commune de Valence, approuvé le 26/01/2016, indique que l'emplacement prévu pour le futur poste de relevage n'est pas en zone d'aléa Rhône.

De ce fait il peut être considéré qu'il n'y a pas de risque de submersion et que seule l'onde de crue sera visible d'un point de vue piézométrique au droit du site.

Une vision dynamique des zones inondables est disponible sur [Vigicrues : Valence \[Pont - DREAL Auvergne-Rhône-Alpes\] \(Rhône\)](#).

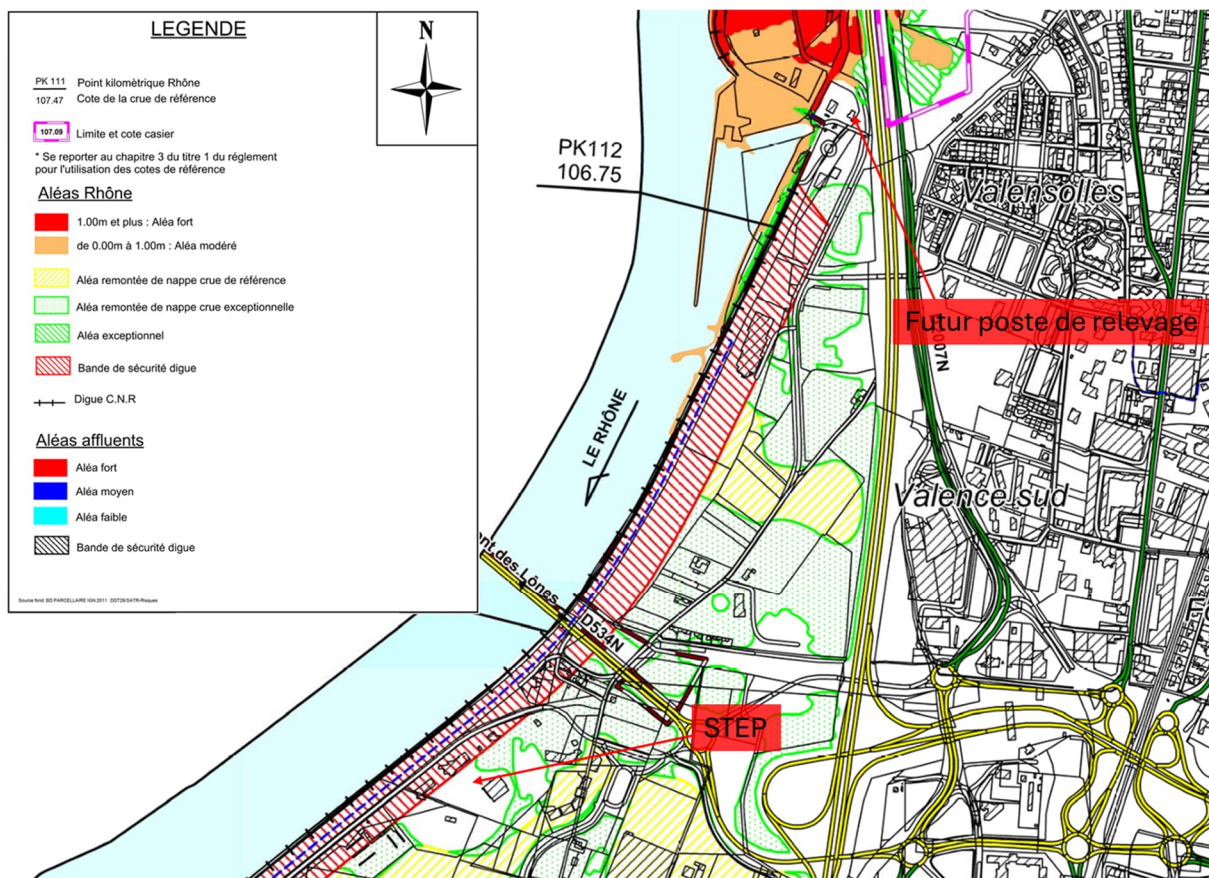


FIGURE 1 : SITUATION DU PROJET SUR LE PPRI DE VALENCE

2.1.3 Suivis piézométriques

2.1.3.1 Valence Romans Agglo

Des suivis piézométriques mensuels réalisés par Valence Romans Agglo sont disponibles à proximité du projet. Parmi la liste de 8 suivis transmise, il a été retenu les 5 piézomètres les plus proches de la future station de relevage et des futurs réseaux, à savoir : SC2 Port, SC1 CNR, TENNIS VAL, SC5 Pont des Lômes et UDEP. C'est au droit de ces 5 piézomètres, dont les périodes de suivis sont comprises entre janvier 1998 pour le plus ancien et mai 2025, qu'ont été établis de nouveaux niveaux caractéristiques.

Les coupes techniques de ces piézomètres ne sont pas disponibles à ce stade. Il est supposé qu'ils recourent la nappe alluviale du Rhône.

Les piézomètres mentionnés sont localisés en Figure 2.

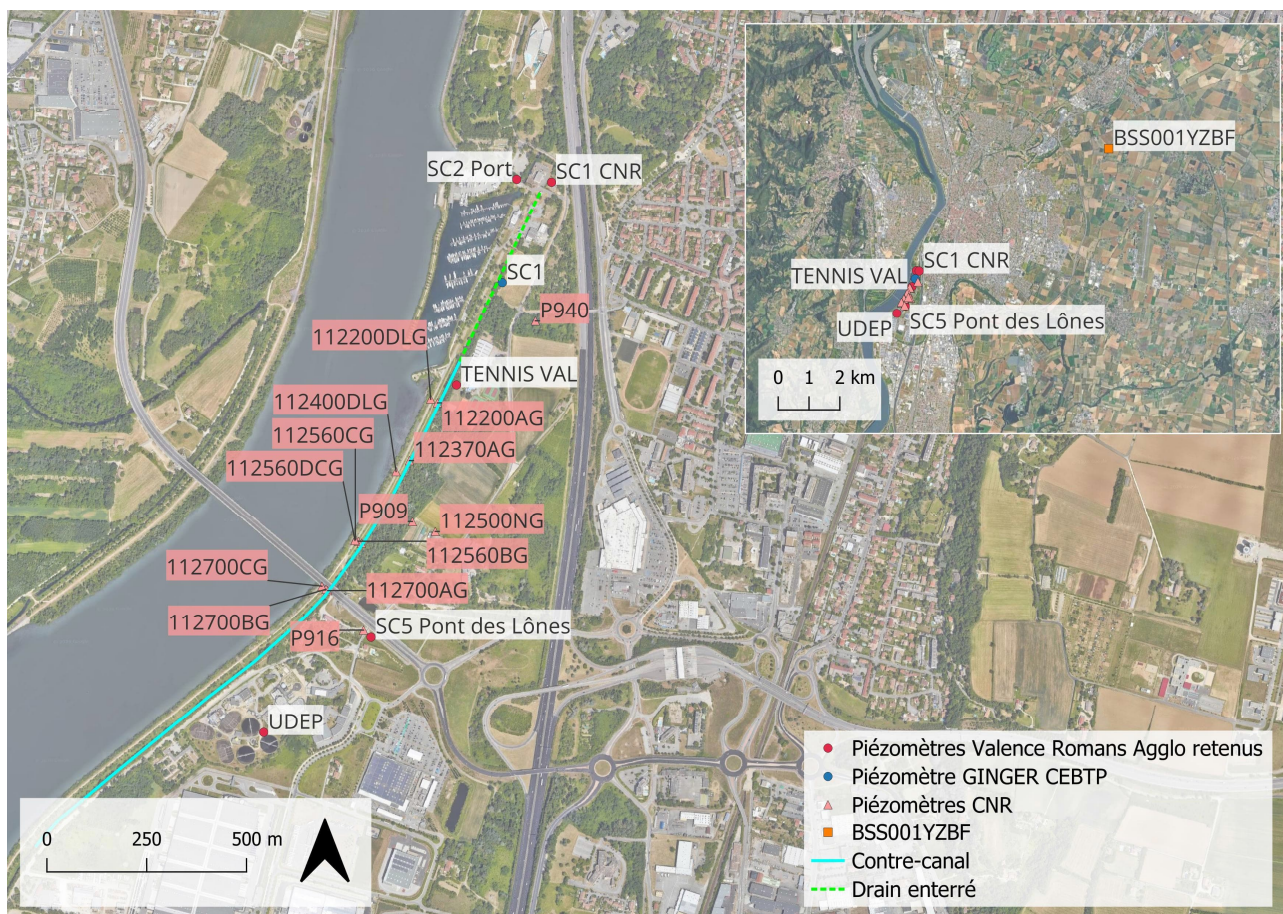


FIGURE 2 : EMLACEMENT DES PIEZOMETRES SUIVIS

Les valeurs statistiques des chroniques piézométriques retenues sont présentées dans le Tableau 3. La valeur de juillet 2024 n'a pas été prise en compte sur SC5 Pont des Lônes, du fait d'une baisse importante qui ne semblait pas représentative de la dynamique piézométrique globale.

Cotes en mNGF	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lônes	UDEP
Nb valeurs	72	72	255	71	195
MAX	104.79	106.51	104.59	103.70	104.14
MIN	102.24	104.08	101.84	102.55	102.92
MEDIANE	102.83	104.76	102.53	103.13	103.75
Battement	2.55	2.43	2.75	1.15	1.22

TABLEAU 3 : VALEURS STATISTIQUES DES SERIES DE DONNEES PIEZOMETRIQUES

Les différentes chroniques sont présentées sous forme de graphique en Figure 3.

Les chroniques piézométriques mettent en avant quelques points surprenants :

- Les piézomètres SC1 CNR et SC2 Port affichent un écart de l'ordre de 2 m, bien qu'ils soient espacés de 88 m. Les cotes piézométriques au droit de SC2 Port sont très proches des cotes du Rhône à Valence.
- Les niveaux piézométriques observés au droit de UDEP sont globalement plus hauts que ceux observés au droit de SC1 CNR, TENNIS VAL et SC5, Pont des Lônes, alors qu'il semble être en plus en aval hydraulique.

Sur les données transmises initialement, une augmentation progressive du niveau piézométrique était observable au droit de TENNIS VAL sur la période 2010/2012. D'après les éléments transmis par Valence Romans Agglo [14], les valeurs de 2011 à 2015 ont été écartées au droit de TENNIS VAL. Les raisons avancées sont : un ouvrage non normé, l'observation d'assec en 2011, un colmatage du forage, l'incohérence

des données sur cette période et le fait que cet ouvrage ne soit pas retenu dans le suivi piézométrique par le gestionnaire du captage.

Les suivis sont mensuels et la date de relevé n'est pas précisée dans le mois, limitant les corrélations directes avec les précipitations locales ou les niveaux du Rhône. De plus, de tels suivis sans suivi automatique complémentaire peuvent omettre les pics de variations de la nappe.

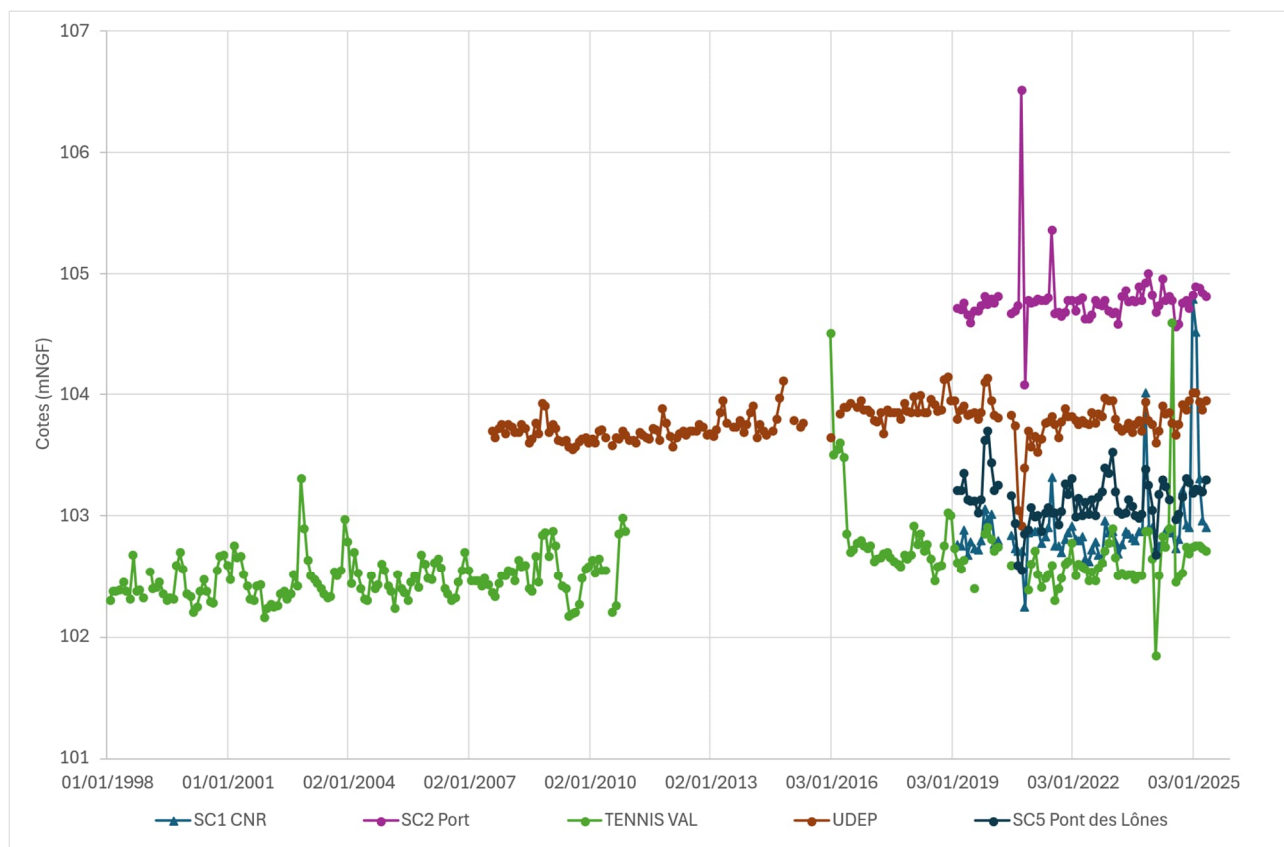


FIGURE 3 : CHRONIQUES DES PIEZOMETRES DE VALENCE ROMANS AGGLO

2.1.3.2 Ginger CEBTP

Un suivi piézométrique, plus court, de janvier à juin 2018 était également disponible au droit du piézomètre SC1 de GINGER CEBTP, cf. Figure 2. Ce dernier, du fait de sa courte chronique, ne fait pas l'objet d'une définition des niveaux caractéristiques. Il est uniquement intégré dans l'analyse globale de la piézométrie.

2.1.3.3 GEOTHER / SONDAFOR

Des relevés piézométriques ont été réalisés avant l'essai longue durée mené par SONDAFOR [13]. Ils sont présentés en Figure 4. Du fait de l'incertitude évoquée sur les mesures, surlignée en vert dans la Figure 4, ces niveaux ne sont pas retenus dans la présente note.

Tableau 2 : Niveau piézométrique au droit du site

Ouvrages	Niveau piézométrique (m NGF*)	
	21/11/2022 (avant pompage)	22/11/2022 (après pompage à la fin de la remontée)
Puits	102,33	102,23
Piézomètre 1	102,31	102,27
Piézomètre 2	102,40	102,34
Piézomètre 3	102,81	102,75
Piézomètre 4	102,87	102,83

* Le niveau piézométrique est approximatif et est calculé en considérant une hauteur de capot de 61cm en moyenne et d'une altitude du terrain homogène de 105 m NGF.

FIGURE 4 : TABLEAU DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES, EXTRAIT DE [13]

2.1.3.4 CNR

De nombreuses données piézométriques ont été transmises le 10.07.2026 par CNR (cf. [10]). La localisation des piézomètres suivis par CNR est visible sur la Figure 2. Les données sont au mieux de fréquence mensuelles et comprises entre janvier 1984 et avril 2026. Les coupes des piézomètres ne sont pas connues, il est supposé qu'ils captent les alluvions.

Les données piézométriques CNR ayant été transmises assez tard, les niveaux caractéristiques sur ces piézomètres ne seront pas estimés dans le présent rapport.

Les valeurs statistiques des chroniques CNR sont présentées dans le Tableau 4.

Cotes en mNGF	P940	112200DLG	112200AG	112370AG	112400DLG	112500NG	P909	112560CG
Nb valeurs	170	75	100	84	75	167	131	99
MAX	103.61	104.08	103.96	103.73	103.81	103.28	103.25	104.06
MIN	102.29	103.43	103.26	102.92	103.00	101.29	101.01	103.32
MEDIANE	102.65	103.66	103.55	103.30	103.43	102.09	102.13	103.61
Battement	1.32	0.65	0.70	0.81	0.81	1.99	2.24	0.74

Cotes en mNGF	112560 DCG	112560BG	112560AG	112700CG	112700BG	112700AG	P916	-
Nb valeurs	75	99	98	151	151	152	133	-
MAX	104.23	103.87	103.87	103.95	103.50	104.02	104.61	-
MIN	103.41	103.41	103.09	102.77	102.85	102.78	102.52	-
MEDIANE	103.88	103.52	103.42	103.54	103.18	103.27	103.52	-
Battement	0.82	0.64	0.78	1.18	0.65	1.24	2.09	-

TABLEAU 4 : VALEURS STATISTIQUES DES SERIES DE DONNEES PIEZOMETRIQUES

Le Tableau 5 présente les 5^{ème} et 95^{ème} centiles des chroniques piézométriques CNR et le battement entre ces deux valeurs. C'est la méthode qui a été retenue en §2.2.1 pour s'affranchir des valeurs qui pourraient être liées à des épisodes particuliers de hautes ou basses eaux du Rhône.

Cotes en mNGF	P940	112200DLG	112200AG	112370AG	112400DLG	112500NG	P909	112560CG
5 ^{ème} centile	102.36	103.46	103.30	103.00	103.06	101.45	101.50	103.41
95 ^{ème} centile	103.30	103.93	103.79	103.59	103.68	102.92	102.93	103.85

Cotes en mNGF	P940	112200DLG	112200AG	112370AG	112400DLG	112500NG	P909	112560CG
Battement (hors extrêmes)	0.94	0.47	0.49	0.59	0.62	1.47	1.44	0.44

Cotes en mNGF	112560 DCG	112560BG	112560AG	112700CG	112700BG	112700AG	P916	-
5 ^{ème} centile	103.48	103.29	103.15	102.94	103.00	102.95	102.91	-
95 ^{ème} centile	104.13	103.73	103.67	103.76	103.40	103.65	104.05	-
Battement (hors extrêmes)	0.65	0.44	0.52	0.81	0.40	0.70	1.14	-

TABLEAU 5 : VALEURS STATISTIQUES DES SERIES DE DONNEES PIEZOMETRIQUES

Les chroniques piézométriques au droit des ouvrages CNR sont présentés en Figure 5. Pour une visualisation plus globale, l'ensemble des données du Rhône et piézométriques disponibles sont reportées en Figure 6.

Les battements observés sont compris entre 0,6 et 2,2 m. Sur l'ensemble des piézomètres, les niveaux sont compris entre environ 101 mNGF et 104,6 mNGF. La résolution des données ne permet pas une bonne corrélation avec les fluctuations du Rhône ou les événements pluvieux. Cependant les ordres de grandeur des variations observées apparaissent cohérents avec les chroniques des piézomètres de Valence Romans Agglo.

L'analyse plus en profondeur des chroniques de ces piézomètres et échelles limnimétriques pourrait permettre dans un second temps une étude plus avancée des sens d'écoulements dans le secteur du projet, une meilleure corrélation avec le Rhône un affinement des niveaux caractéristiques par analyse statistique poussée des différentes chroniques, l'élaboration de nouveaux niveaux caractéristiques au droit de chacun des piézomètres CNR et une sectorisation des niveaux d'eau caractéristiques et des niveaux d'eau pouvant être attendus en phase chantier.

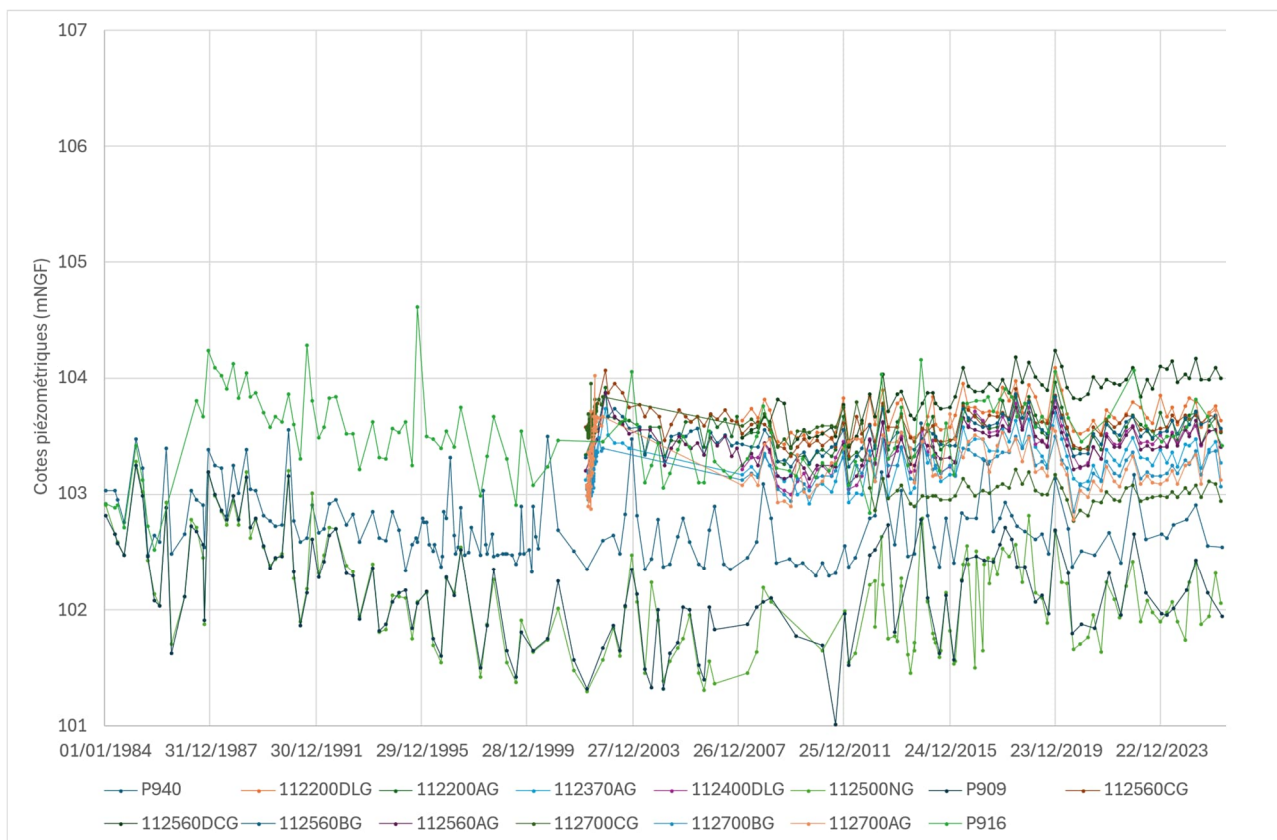


FIGURE 5 : CHRONIQUES DES PIEZOMETRES CNR

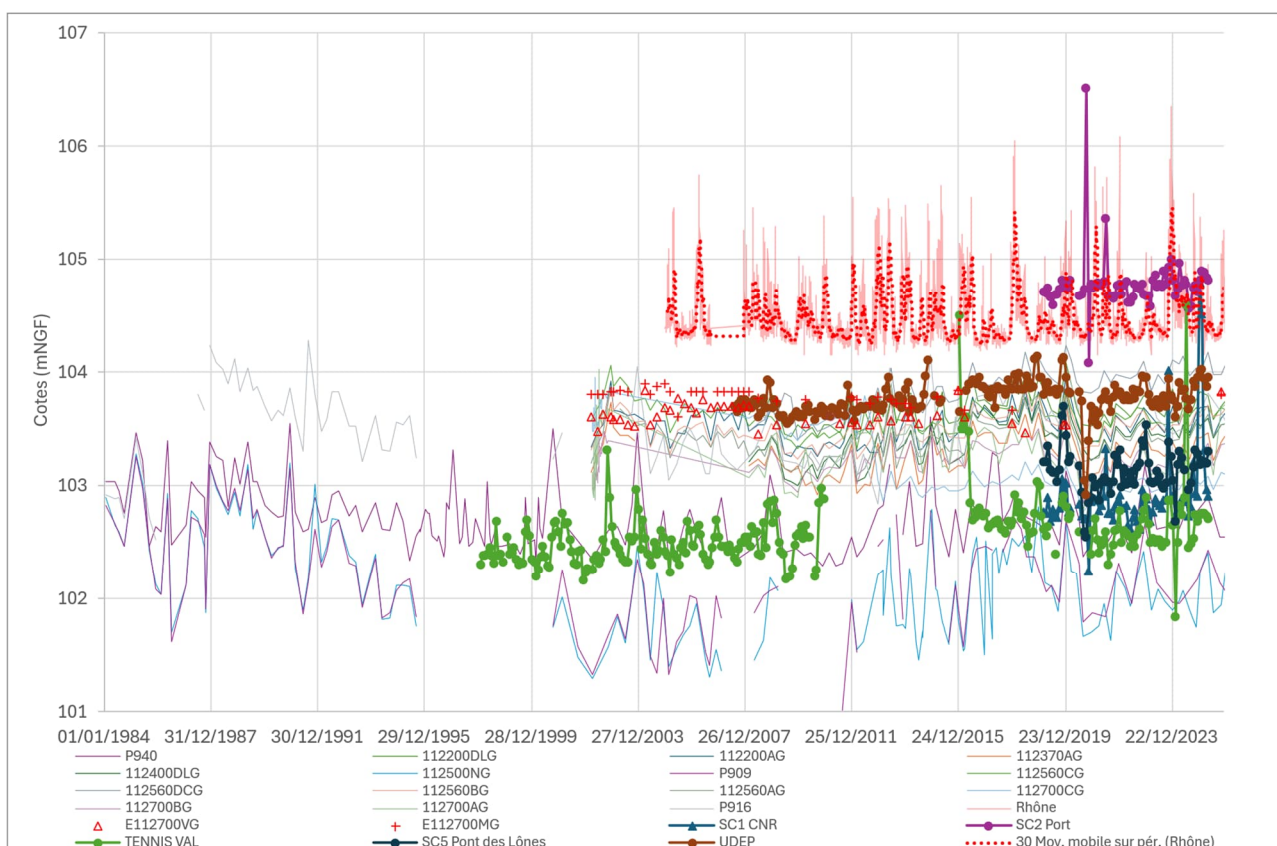


FIGURE 6 : ENSEMBLE DONNEES CNR / VRA PIEZOMETRES ET RHONE

2.1.3.5 Visite de site – Relevés EGIS du 09/07/2026 et coupes ALIOS

Une visite a été réalisée sur le site du projet le 09/07/2026. Des niveaux d'eau ont été relevés au droit des forages réalisés par SONDAFOR (cf. §2.1.3.3). Les piézomètres ne sont pas nivelés. Le niveau de nappe a été relevé à des profondeurs comprises entre environ 2,5 et 3 m/Terrain Naturel (TN).

Des niveaux de nappe ont également été mesurés à 4,3 et 4,7 m/TN dans les pelles mécaniques nouvellement réalisées et à 3 m/TN au droit de PRO-SD2+PZ.

La Figure 5 montre les arrivées d'eau observées lors de la visite de site, dans les sondages réalisés à la pelle mécanique.



FIGURE 7 : PHOTOS DES ARRIVEES D'EAU DANS LES SONDAGES A LA PELLE – 09/07/2026

ALIOS a transmis des coupes schématiques des pelles réalisées (Figure 8), montrant des arrivées d'eau entre 3,7 et 4,7 m/TN, soit à des cotes estimées entre 101,3 et 102,6 mNGF.

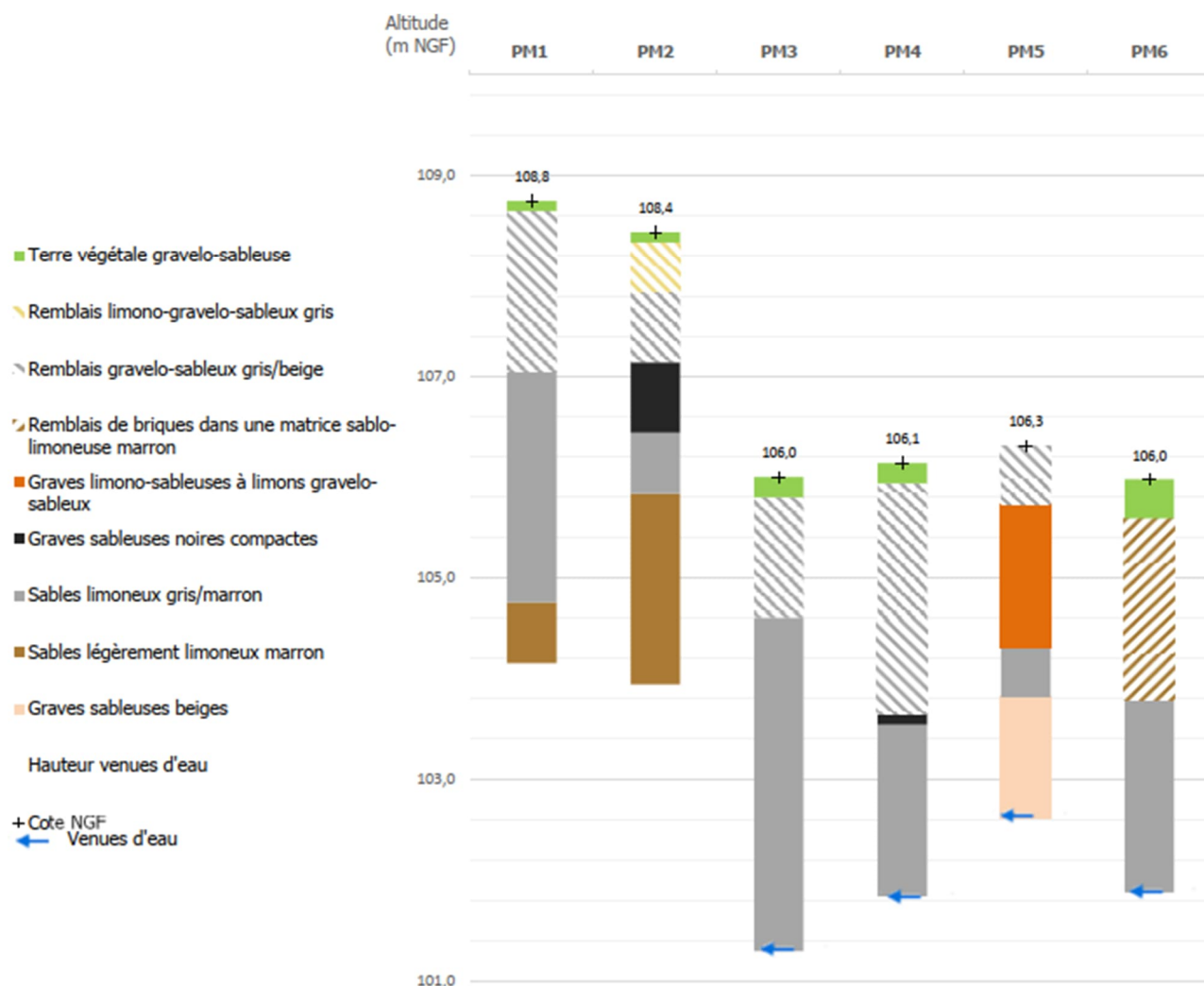


FIGURE 8 : COUPES SIMPLIFIEES DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE, ALIOS [16]

2.1.4 Piézomètre de référence et pluviométrie

Le piézomètre BSS001YZBF, situé à environ 7,3 km au nord-ouest du site du poste de relevage, dispose d'un suivi quotidien du niveau d'eau depuis 1982. Bien que les formations captées diffèrent légèrement (terrasse alluviale), une continuité hydraulique est supposée avec la nappe rencontrée au droit du site, et une similitude peut être attendue dans la géométrie des fluctuations piézométriques.

Les valeurs statistiques de la chronique sont présentées dans le Tableau 6.

Cotes en mNGF	BSS001YZBF
Nb valeurs	9467
MAX	136.41
MIN	140.80
MEDIANE	137.65
Battement	4.39

TABEAU 6 : VALEURS STATISTIQUES BSS001YZBF

Des similitudes s'observent entre les variations de la nappe au droit de BSS001YZBF et les variations captées sur les piézomètres de Valence Romans Agglo (Figure 9). De manière générale le suivi quotidien sur BSS001YZBF met en avant le lissage de la chronique lié à un relevé mensuel unique, où les niveaux les plus hauts ne sont pas forcément relevés.

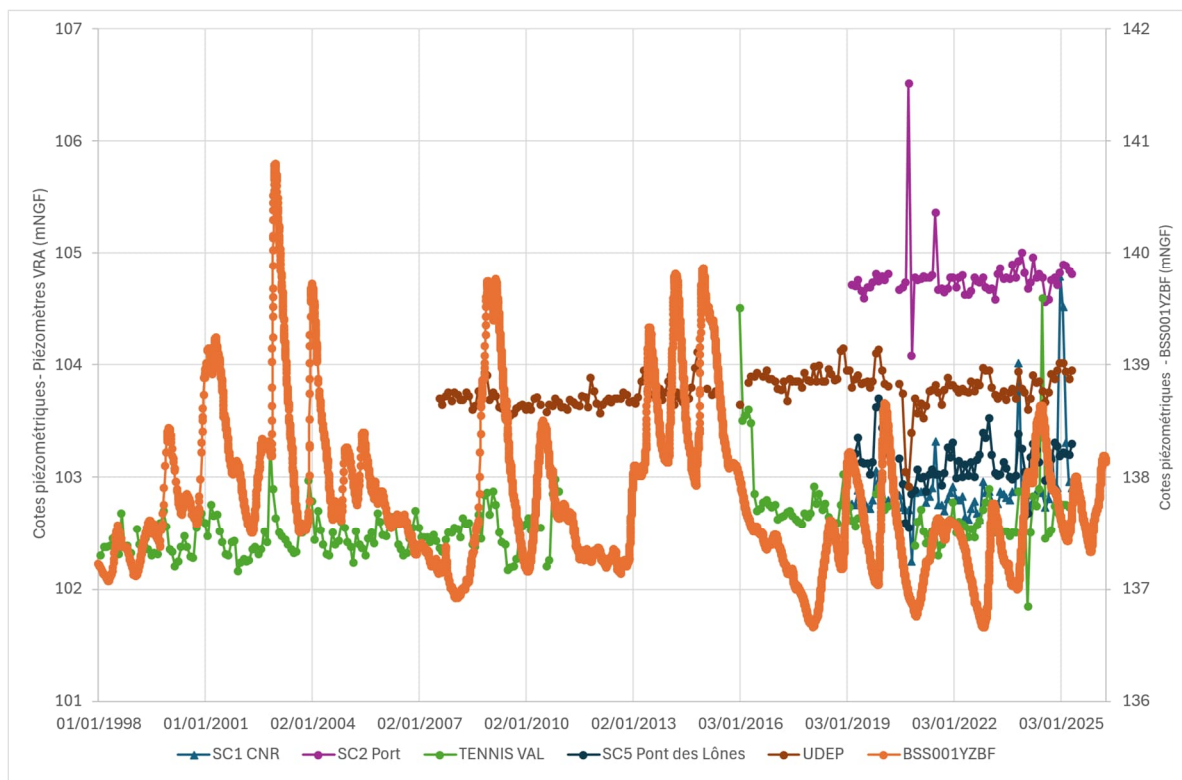


FIGURE 9 : CHRONIQUES DES PIEZOMETRES DE VALENCE ROMANS AGGLO + BSS001YZBF

Les hauteurs de précipitations quotidiennes ont été récupérées au droit de la station Valence-Chabeuil entre janvier 2018 et janvier 2026. Elles permettent de mettre en évidence l'impact de la pluviométrie sur les variations de la nappe.

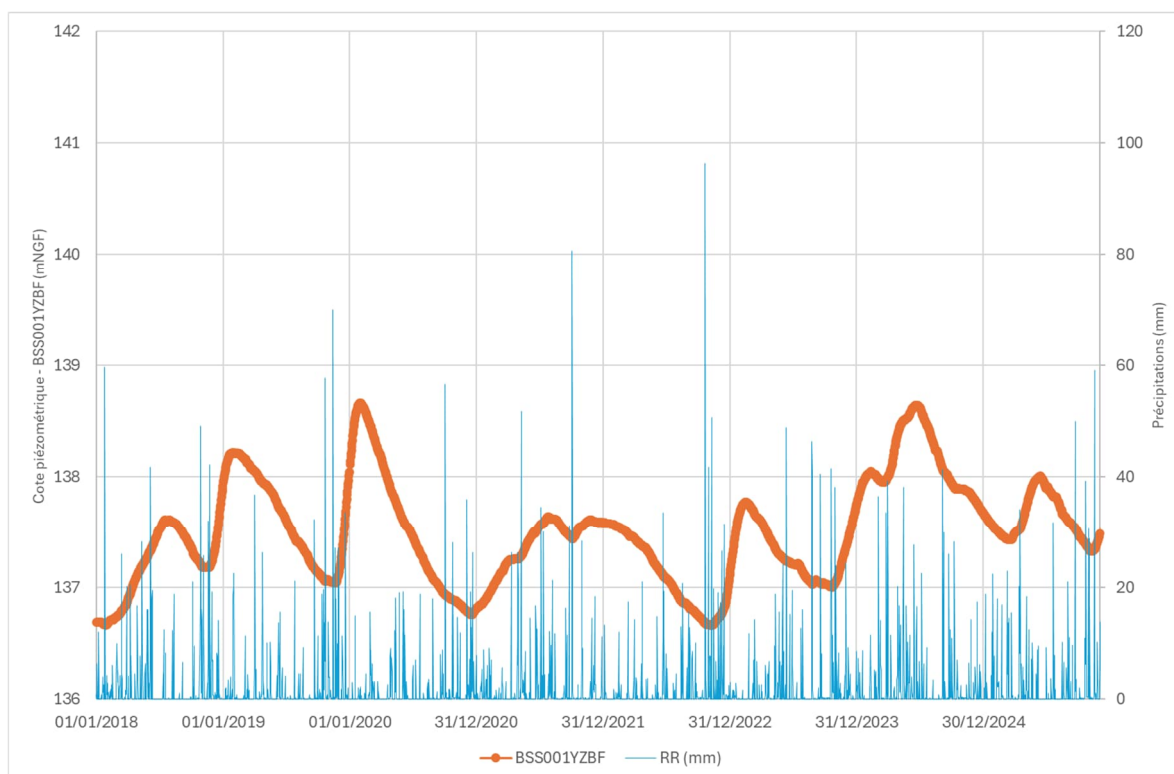


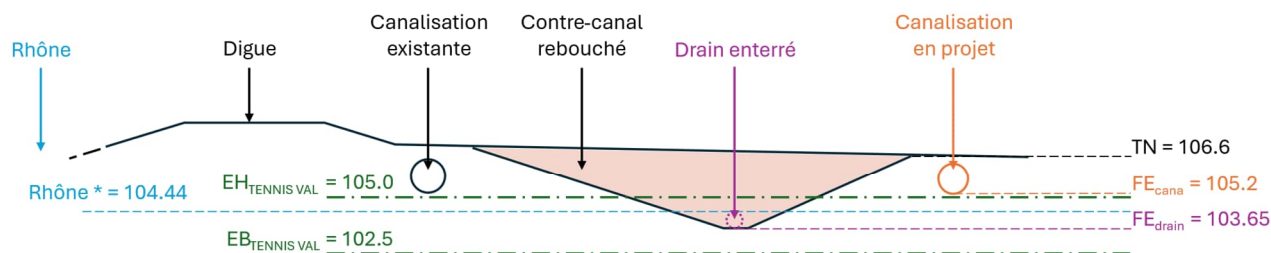
FIGURE 10 : CHRONIQUES PIEZOMETRIQUE (BSS001YZBF) ET PLUVIOMETRIE (VALENCE-CHABEUIL)

2.1.5 Digue, drain enterré et contre-canal

D'après les documents transmis, notamment [11], le Rhône est endigué le long du projet. Un contre-canal est également présent, il a été rebouché avec mise en place d'un drain sur sa partie nord, cf. Figure 2.

L'ensemble des piézomètres disponibles, à l'exception de SC2 Port, et dans une moindre mesure SC1 CNR, se situe à l'est du système de drainage/contre-canal. Il est donc attendu que ce dernier influence les variations piézométriques locales. Cependant la fréquence des mesures ne permet pas de quantifier ce point pour le moment.

La Figure 11 présente de manière schématique une coupe d'orientation ouest-est, au niveau de la jonction drain enterré-contre canal (cf. Figure 12). Les cotes EB et EH affichées sont celles estimées en §2.2 au droit de TENNIS VAL, qui se situe proche de l'exutoire du drain.



* : Estimation cote Rhône le 07/10/2003, à hauteur du piézomètre TENNIS VAL

FIGURE 11 : COUPE SCHEMATIQUE, PROCHE DE TENNIS VAL

D'après les coupes transmises, les alluvions graveleux au droit du Rhône seraient en communication avec ceux à l'est de la digue.

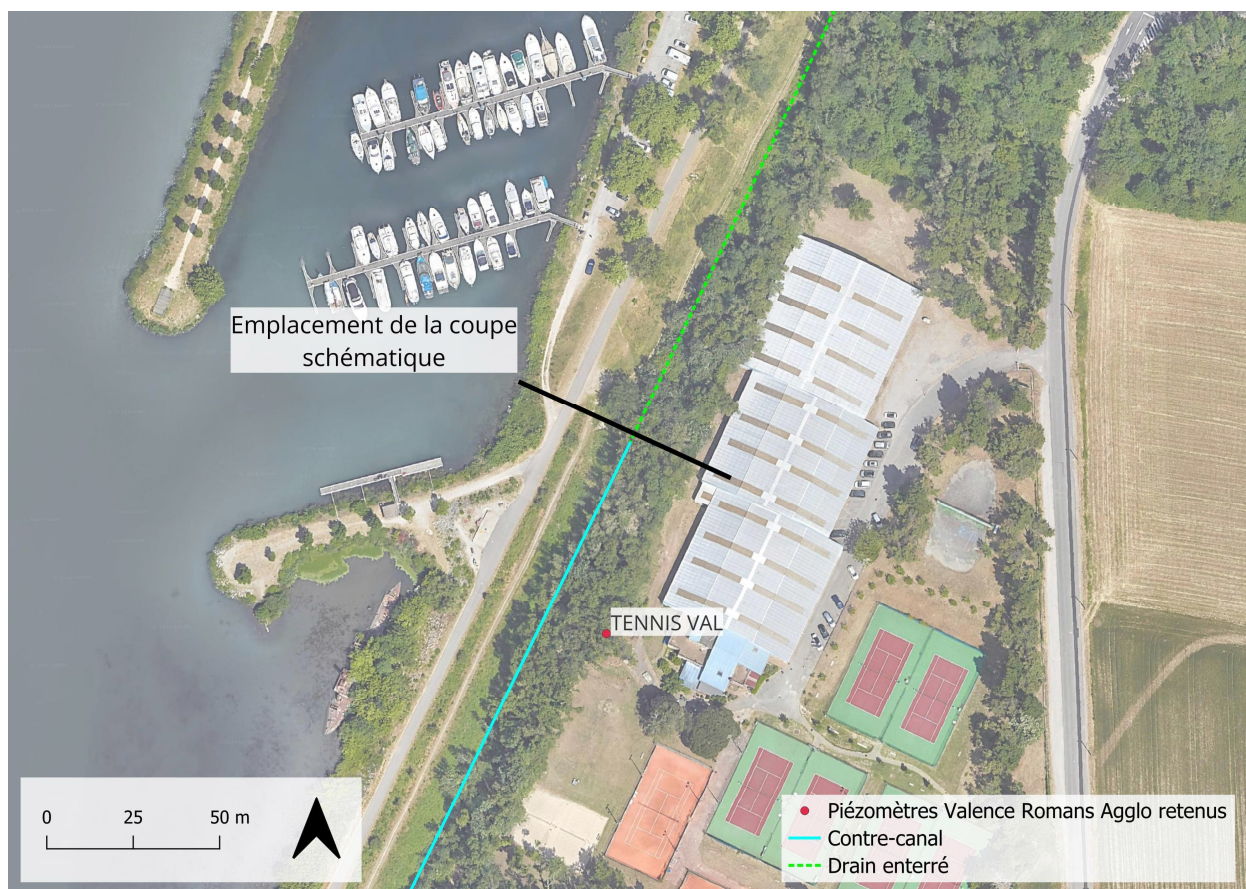


FIGURE 12 : EMBLACEMENT DE LA COUPE SCHEMATIQUE

2.1.6 Variations du Rhône et amortissement

Les piézomètres de Valence Romans Agglo sont proches du Rhône. De ce fait, les fluctuations piézométriques pourraient y être majoritairement contrôlées par les variations du Rhône, avec une incidence des précipitations moindres par rapport à BSS001YZBF qui se situe plus dans les terres (7,3 km au nord-est du site, cf. Figure 2) où l'influence du Rhône peut être négligée.

La Figure 14 présente les variations du Rhône à Valence (station de mesure V401001002, située à environ 2 km au nord du site) de 2018 à 2025, période permettant de recouper l'ensemble des piézomètres de Valence Romans Agglo. Une moyenne mobile mensuelle a également été tracée.

Une valeur de la cote de ligne d'eau du Rhône est disponible au niveau du rejet de la STEP, à 104,38 mNGF, le 7 octobre 2003. A cette date la station du Rhône à Valence affichait un niveau à 104.63 mNGF, soit un écart de 0,25 m. Les deux points étant distants d'environ 3,3 km, un gradient de 0,008 % a été estimé. Ainsi, il est obtenu un niveau à date équivalente de 104,48 mNGF au droit du poste de relevage.

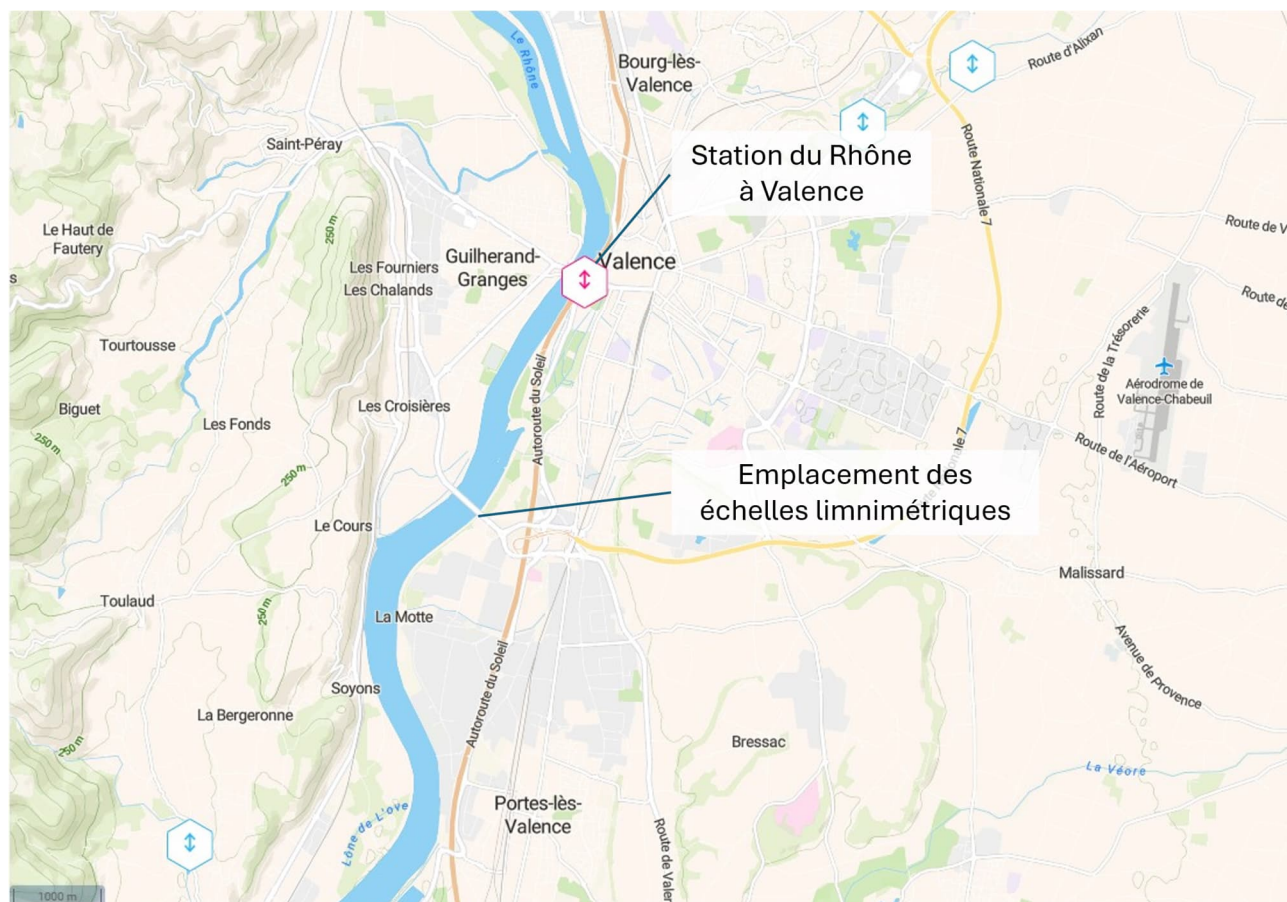


FIGURE 13 : STATIONS DU RHONE UTILISEES DANS LE CADRE DE LA NOTE (EAUFRANCE.FR)

La corrélation entre les variations du Rhône et celles observées au sein des piézomètres n'est pas évidente, du fait de la fréquence trop faible des mesures et de l'incertitude sur le jour du relevé, dans le cas des piézomètres de Valence Romans Agglo.

Les pics de valeurs très basses ont été tronqués à 104,3 mNGF pour l'estimation des valeurs statistiques sur le Rhône à Valence.

Un pic de crue a été observé en décembre 2003 à 106,6 mNGF. D'après les débits associés à cet épisode et la fiche des débits caractéristiques du Rhône, cette crue peut être considérée comme décennale (débits compris entre 5040 et 5830 m³/s).

La crue de référence utilisée dans le PPRI y est référencée comme étant au moins centennale et aurait eu un débit associé de 8360 m³/s à Valence, avec une cote de 109 mNGF.

Les données de débit ou de hauteur pour une crue cinquantennale ne sont pas disponibles. Il a été retenu arbitrairement la crue du 16/11/2002, présentant d'après le PPRI un débit de 6600 m³/s et une cote de 107.2 mNGF à Valence.

De mars 2003 à mars 2026, les valeurs statistiques sur la chronique du Rhône sont les suivantes. Des données de relevés réalisés sur les échelles limnimétriques situées au Pont des Lônes, dans le canal de dérivation, ont été transmises [10] et sont également présentées dans le Tableau 7 et le Figure 14. Les valeurs sont cohérentes avec les données piézométriques disponibles dans le secteur et semblent ainsi témoigner d'un lien entre les niveaux des eaux de surface et des eaux souterraines.

Cotes en mNGF	Station Rhône à Valence	Projection des cotes du Rhône au droit du poste de relevage	Mesures sur l'échelle E112700VG	Mesures sur l'échelle E112700VG
Nb valeurs	7986	-	46	39
MAX	106.6	106.45	103.84	103.89
MIN	104.3 (valeur basse retenue)	104.15	103.45	103.61
MEDIANE	104.54	104.39	103.60	103.80
Battement sur chronique disponible	2.3	-	0.39	0.28
Crue 1856 (au moins centennale)	109.0	108.85	-	-
Crue 2002 (considérée cinquantennale)	107.2	107.05	-	-
Crue 2003 (considérée décennale)	106.6	106.45	-	-

TABEAU 7 : VALEURS STATISTIQUES RHONE A VALENCE

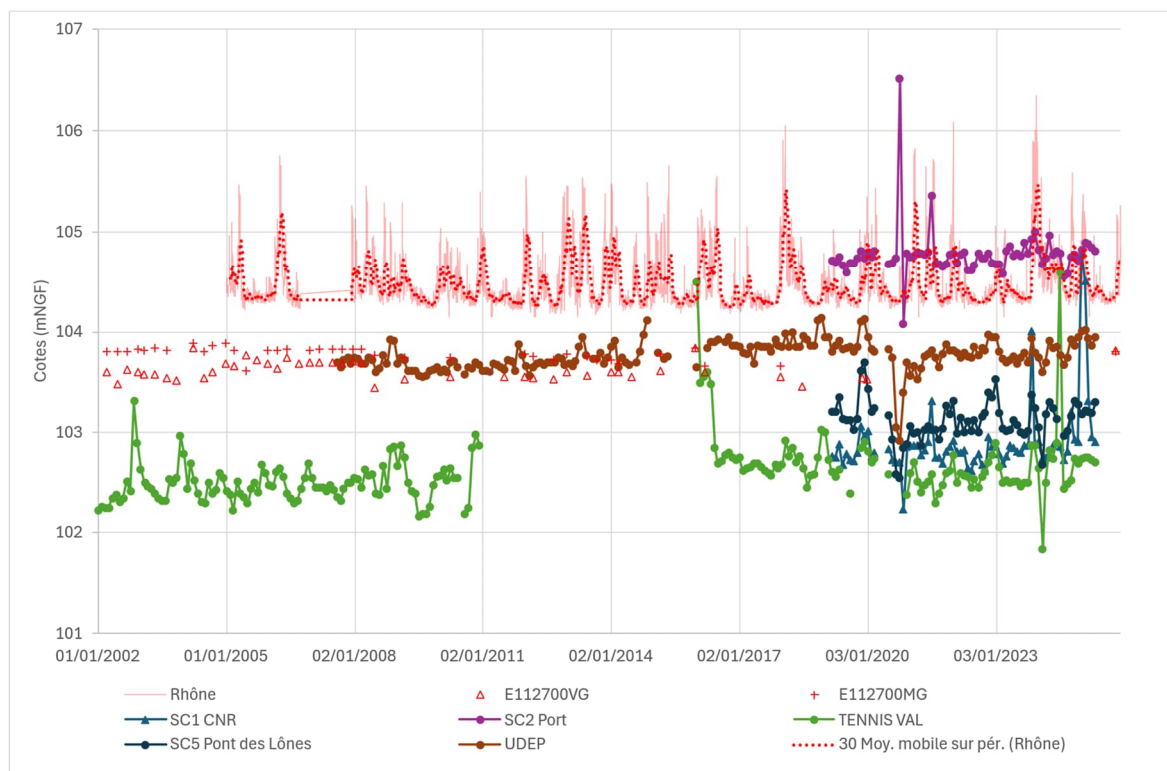


FIGURE 14 : CHRONIQUES DU RHONE A VALENCE, REPROJETEES AU DROIT DU SITE

L'amortissement de l'onde de crue du Rhône au droit des piézomètres a été estimé à partir de la formule suivante :

$$A = A_0 e^{-x \sqrt{\frac{\pi S}{t_0 T}}}$$

Avec :

Paramètre	Correspondance	Valeur	Unité
x	Distance au Rhône	-	m
A	Amplitude des variations au droit du site	-	m
A ₀	Amplitude des variations du Rhône en crue	2.3 (retenu pour une crue de retour 10 ans) 2.9 (retenu pour une crue de retour 50 ans)	m
T	Transmissivité	0.091	m ² /s
S	Coefficient d'emmagasinement	0.05	-
t ₀	Durée de la crue	3 (retenu pour une crue de retour 10 ans) 5 (retenu pour une crue de retour 50 ans)	jours

TABLEAU 8 : PARAMETRES DE L'EQUATION DE TRANSMISSION DE L'ONDE DE CRUE

Les valeurs de T et S pour les alluvions récentes du Rhône sont issues de l'avis de l'hydrogéologue agréé [5].

Les valeurs estimées de l'onde de crue transmise sont présentées dans le Tableau 9 pour chaque piézomètre.

	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lônes	UDEP
Distance au Rhône (m)	80	33	60	195	195
A (m) si crue de retour 10 ans	1.87	2.11	1.97	1.39	1.39
A (m) si crue de retour 50 ans	2.47	2.71	2.57	1.96	1.96

TABLEAU 9 : ESTIMATION DE LA HAUTEUR DE L'ONDE DE CRUE AU DROIT DES PIEZOMETRES

La présence d'un endiguement, d'un drain enterré et d'un contre-canal influencent probablement la transmission de l'onde de crue pouvant être observée au droit des piézomètres. Cependant la fréquence, au mieux mensuelle, des relevés de niveau d'eau ne permettent pas de corrélation directe entre les pics de crue et la cote de la nappe.

La mise en place d'un suivi piézométrique automatique sur les différents piézomètres, avec un pas de temps journalier ou inférieur et sur un cycle annuel permettrait d'établir un lien plus précis entre les variations du Rhône, les précipitations et les fluctuations de la nappe alluviale.

2.1.7 Champ captant de Mauboule

Le projet de poste de relevage et de canalisation se situe à des distances variant globalement de 200 à 800 m du champ captant de Mauboule. Ce dernier exploite la nappe alluviale à des débits n'excédant pas 650 m³/h ou 13 000 m³/j (limites de la DUP). Au terme de 79 h d'essai de pompage mené par Idées Eaux [8], à des débits croissants jusqu'à 1035 m³/h grâce à la mise en route progressive des différents puits du champ captant, les rabattements présentés en Figure 15 ont été obtenus.

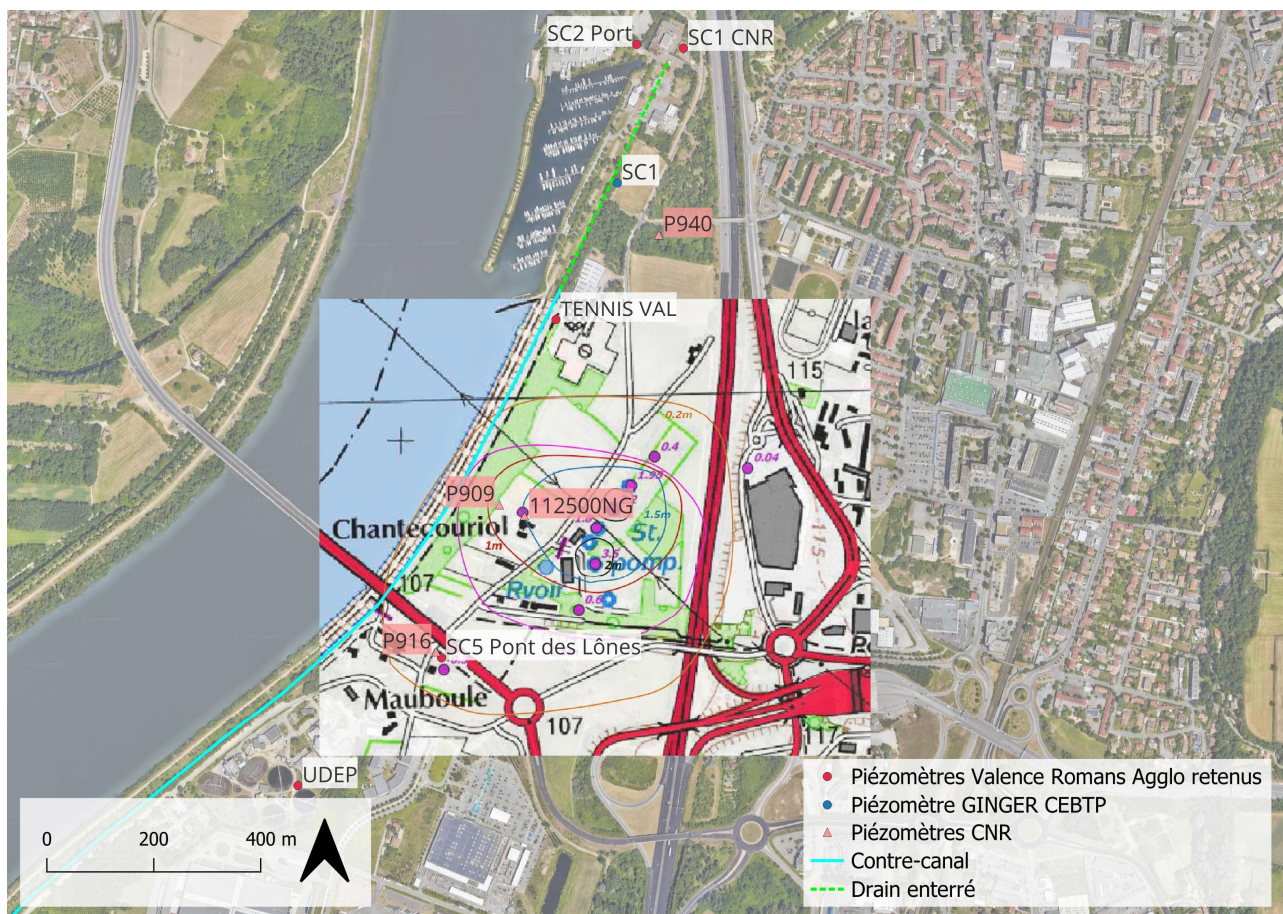


FIGURE 15 : RABATTEMENTS A L'ISSU D'UN ESSAI DE POMPAGE, D'APRES IDEES EAUX [8]

D'après cette carte, l'influence des pompages de Mauboule sur les piézomètres Valence Romans Agglo reste faible voire négligeable. Les débits atteints lors de ces essais sont supérieurs à la DUP et ne devraient pas être atteints hors essais spécifiques.

Seuls les piézomètres CNR P909 et 112500NG pourraient être impactés de manière notable par ces pompages.

La présence du contre-canal ne semble pas prise en compte sur la carte piézométrique présentée.

La précision des suivis piézométriques disponibles ne permet pas de quantifier au droit de chaque ouvrage l'incidence éventuelle du fonctionnement du champ captant.

2.1.8 Matrice d'influence

Le Tableau 10 présente et résume les différents paramètres pouvant avoir une incidence sur les variations du niveau piézométrique au droit des ouvrages de Valence Romans Agglo.

	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lômes	UDEP
Rhône	Forte	Forte	Forte	Moyenne	Moyenne
Digue	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte	Forte
Drain enterré	Moyenne	Négligeable	Moyenne	Négligeable	Négligeable
Contre-canal	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte	Forte
Champ captant	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Recharge pluviométrique	Moyenne	Négligeable	Moyenne	Moyenne	Moyenne

TABLEAU 10 : INFLUENCE ATTENDUE DES DIFFERENTS PARAMETRES SUR LES VARIATIONS PIEZOMETRIQUES

2.1.9 Remarques particulières sur les données d'entrée

Il peut être noté sur les données transmises que :

- Les coupes géologiques et techniques des piézomètres suivis ne sont pas disponibles. Il a été supposé que l'ensemble capte la nappe alluviale du Rhône ;
- Les suivis piézométriques de Valence Romans Agglo, à partir desquels sont estimés les niveaux caractéristiques, sont mensuels et de ce fait ne mettent pas en avant les fluctuations dont la résolution est plus fine, telles que l'incidence des ondes de crue, les précipitations ou de l'activité du champ captant de Mauboule ;
- Les relevés mensuels de Valence Romans Agglo ne sont pas datés précisément, empêchant les corrélations directes, à date égale avec le Rhône ou le piézomètre retenu comme référence ;
- Les sources et méthodes ayant permis l'établissement des niveaux caractéristiques mentionnés au 2.1.1 ne sont pas précisées.
- Les données CNR [10] ont été transmises trop tard au vu de échéances pour une intégration fine à la présente note. Les coupes des piézomètres ne sont pas connues.

Ainsi, pour l'estimation des niveaux d'eau du projet, il est essentiel de :

- Equiper les piézomètres de sondes automatiques dès que possible ;
- Poursuivre les échanges avec la CNR sur les sujets hydrogéologiques.

2.2 Estimation des niveaux caractéristiques

2.2.1 Méthode de calcul

Les niveaux caractéristiques ont été estimés au droit des piézomètres SC1 CNR, SC2 Port, TENNIS VAL, SC5 Pont des Lônes et UDEP, à partir des données présentées dans les paragraphes précédents.

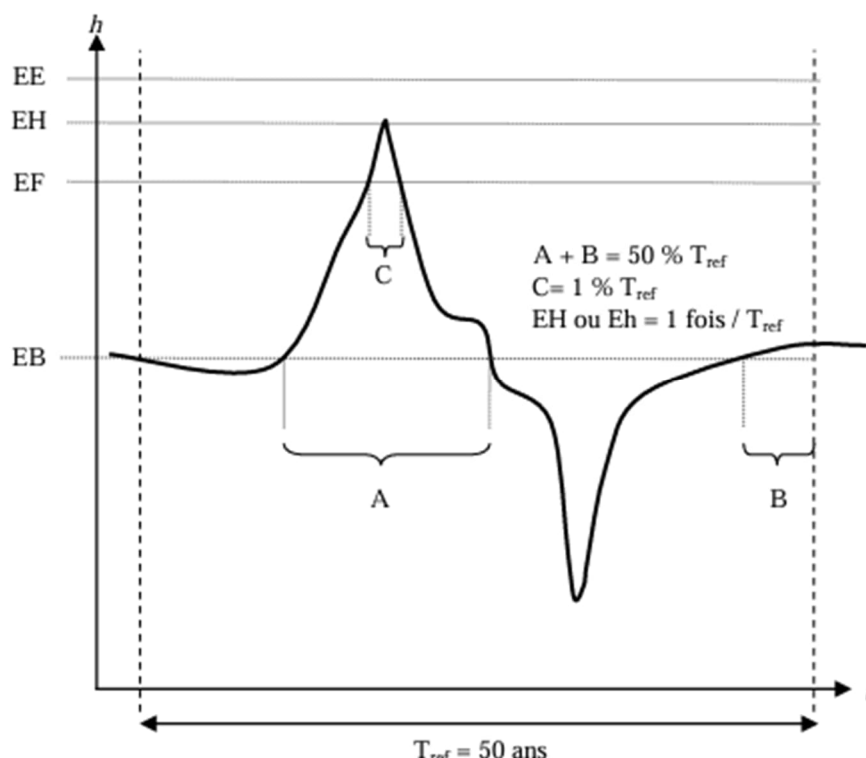


FIGURE 16 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES NIVEAUX EB, EH, EE (SOURCE : CNJOG, FEVRIER 2014)

Il sera retenu les niveaux EB, EF, EH et EE, tels que définis dans les Eurocodes (cf. Figure 16), en considérant un temps de référence de 50 ans, avec :

- EB : le niveau médian, susceptible d'être dépassé 50 % du temps de référence ;
- EF : le niveau susceptible d'être dépassé 1 % de temps de référence ;
- EH : le niveau cinquantennal, présentant une période de retour équivalente au temps de référence ;
- EE : le niveau exceptionnel, qui correspond au niveau le plus haut connu ou prévisible, ou au niveau retenu pour l'inondation des locaux.

Il est ainsi considéré :

- EB = niveau médian sur la chronique disponible ;
- EF = Niveau d'étiage + Battement + Transmission onde de crue (décennale) + Arrêt pompages proches ;
- EH = Niveau d'étiage + Battement + Transmission onde de crue (cinquantennale) + Arrêt pompages proches :
 - Avec pour EF et EH :
 - Le niveau d'étiage égal au minimum de la chronique disponible ;
 - Le battement a été estimé à partir des chroniques de suivi transmises par Valence Romans Agglo. Sur ces chroniques les 5 % des valeurs les plus hautes et des valeurs les plus basses ont été retirées, en considérant que les valeurs extrêmes étaient liées en majorité aux fluctuations du Rhône. La hauteur de l'onde de crue transmise localement est donc ajoutée dans un second temps ;
 - La valeur de l'onde de crue au droit des différents piézomètres, estimée au §2.1.5 ;
 - Arrêt des pompages proches, les éléments disponibles ne permettent pas de quantifier leur influence sur les niveaux suivis. Il est considéré que l'arrêt du champ captant de Mauboule ne représenterait pas une hausse significative au droit des piézomètres étudiés, du fait de leur proximité avec le Rhône ;
- EE = EH + 1 m, avec la cote du terrain naturel (TN) en limite.

Les battements pris en compte pour l'estimation des niveaux caractéristiques sont présentés dans le Tableau 11.

Niveaux caractéristiques (mNGF)	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lônes	UDEP
Battement retenu	0.65	0.36	0.64	0.56	0.38

TABLEAU 11 : BATTEMENTS RETENUS AU DROIT DES PIEZOMETRES POUR L'ESTIMATION DES NIVEAUX CARACTERISTIQUES

2.2.2 Niveaux caractéristiques estimés

Les niveaux retenus sont arrondis à 0,1 m près et présentés dans le Tableau 12. Les Figure 18 à Figure 22 présentent graphiquement les niveaux EB, EF et EH estimés, ainsi que le EH estimé dans les documents initialement transmis (cf. §2.1.1).

Niveaux caractéristiques (mNGF)	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lônes	UDEP
Cote TN	109.51	109.48	106.50	107.97	108.55
EB (médian)	102.8	104.8	102.5	103.1	103.8
EF (dépassé 1% du T _{ref})	104.8	106.6	104.4	104.5	104.7
EH (cinquantennal)	105.4	107.2	105.0	105.1	105.3
EE (exceptionnel)	106.4	108.2	106.0	106.1	106.3

TABLEAU 12 : NIVEAUX CARACTERISTIQUES ESTIMES

Les niveaux estimés au droit de SC2 Port semblent particulièrement hauts en comparaison des autres estimations. Les niveaux observés sur SC2 Port sont probablement moins soumis à l'influence de la digue et sont de ce fait plus représentatifs des cotes du Rhône localement.

Pour les ouvrages, les niveaux à retenir pour la nappe des alluvions sont ceux du piézomètre le plus proche (hors SC2 qui n'est pas considéré comme représentatif des conditions hydrogéologiques au droit des futurs ouvrages).

Le tableau suivant présente les écarts entre les nouvelles estimations de niveaux caractéristiques et celles qui avaient été reprise dans le document [1]. De manière générale l'ensemble des niveaux ont été réhaussés, à l'exception des niveaux EE.

Ecarts (m)	SC1 CNR	SC2 Port	TENNIS VAL	SC5 Pont des Lômes	UDEP
EB (médian)	0.8	2.8	0.5	1.1	1.8
EF (dépassé 1% du T_{ref})	2.0	3.8	1.7	1.7	1.9
EH (cinquantennal)	0.7	2.5	0.4	0.4	0.6
EE (exceptionnel)	-2.4	-0.6	-2.7	-2.7	-2.5

TABEAU 13 : ECARTS ENTRE LES NOUVEAUX NIVEAUX CARACTERISTIQUES ET CEUX REPRIS DANS [1]

S'il est nécessaire de préciser les niveaux caractéristiques par la suite, il sera indispensable de mettre en place, sur une durée minimale d'1 an, un suivi par sonde automatique du niveau de nappe à un pas de temps d'1 jour maximum, au droit des 5 ouvrages traités ici.

Les niveaux caractéristiques estimés sont présentés sous forme de carte sur la Figure 17 ci-dessous.

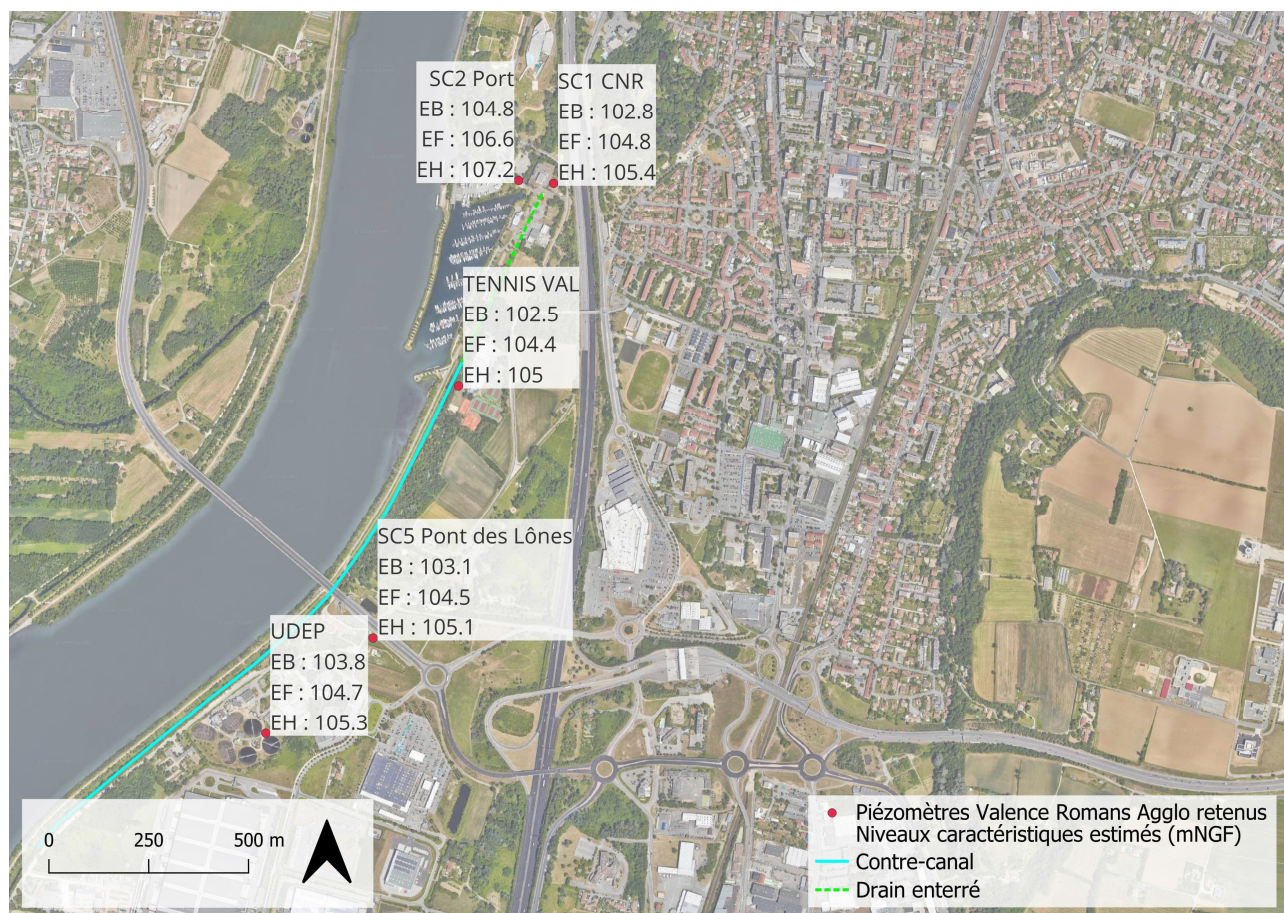


FIGURE 17 : NIVEAUX CARACTERISTIQUES ESTIMES

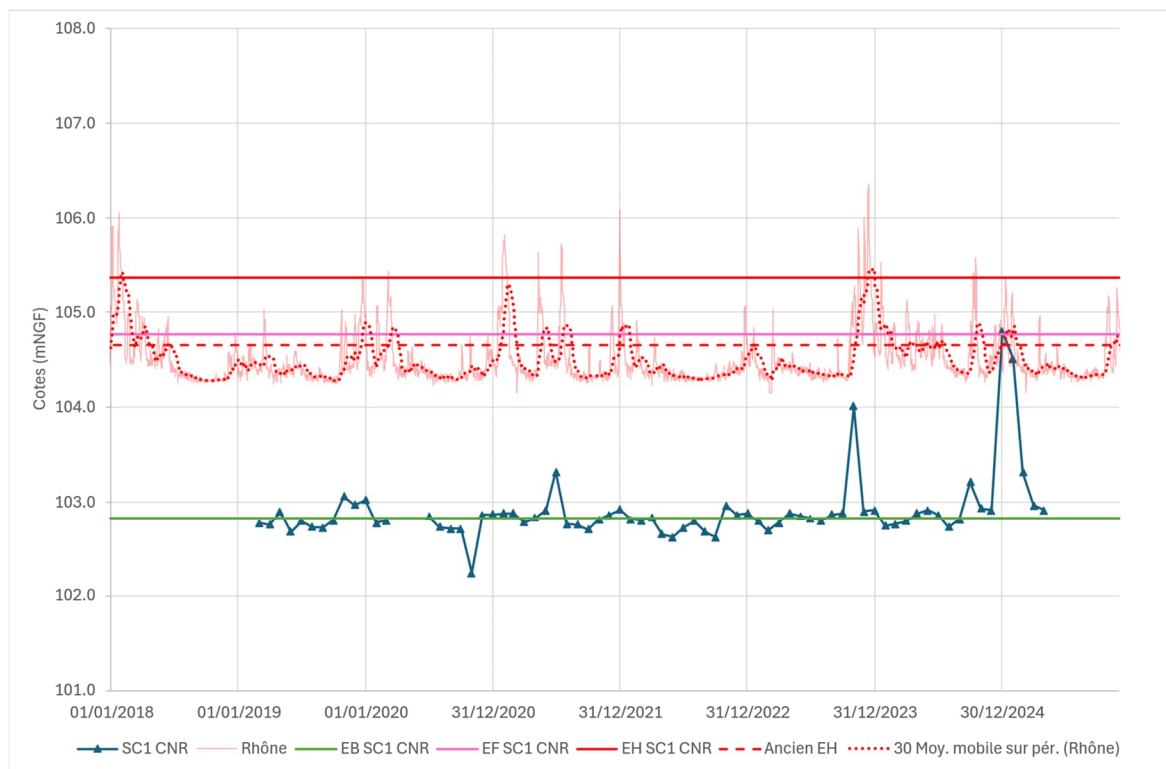


FIGURE 18 : NOUVEAU EB/EF/EH ET ANCIEN EH AU DROIT DE SC1 CNR

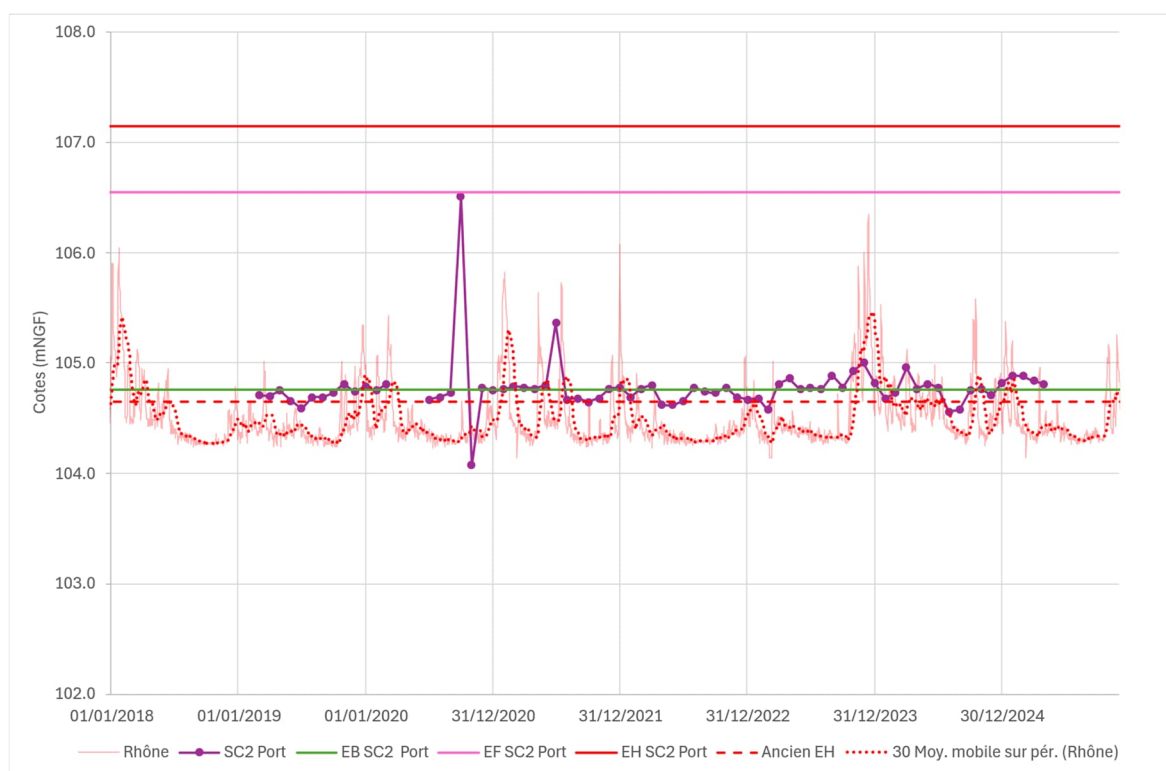


FIGURE 19 : NOUVEAU EB/EF/EH ET ANCIEN EH AU DROIT DE SC2 PORT

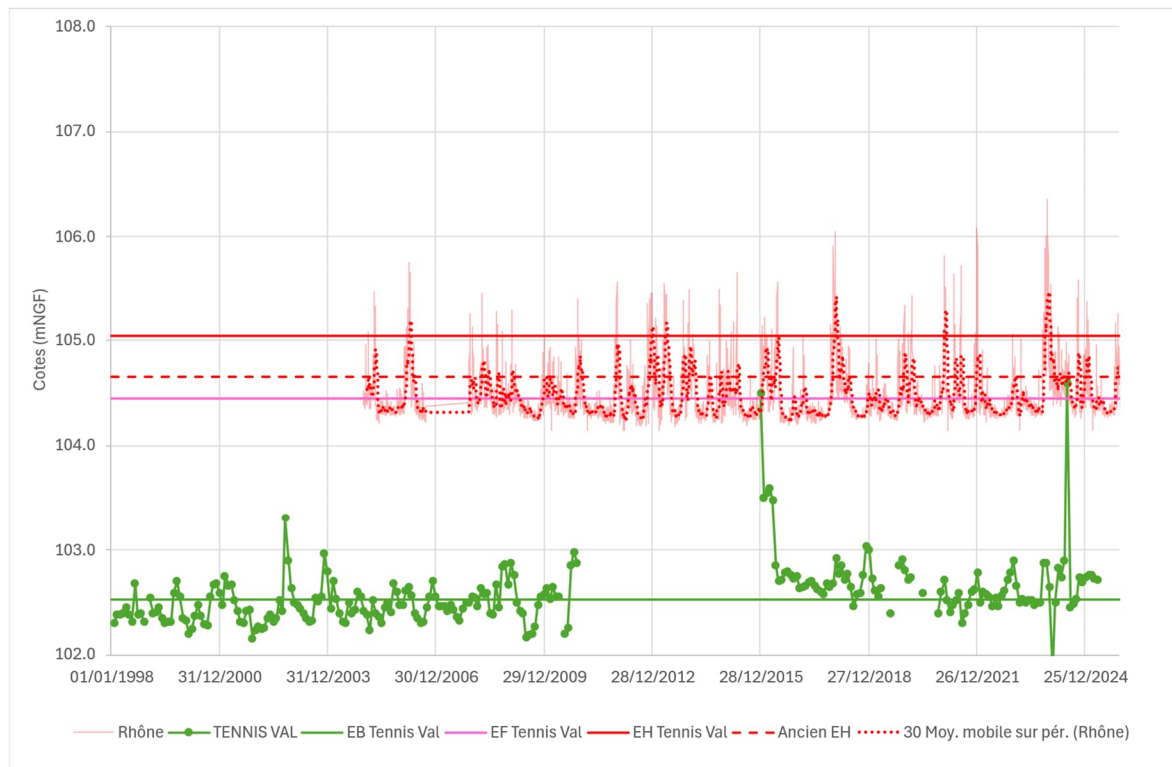


FIGURE 20 : NOUVEAU EB/EF/EH ET ANCIEN EH AU DROIT DE TENNIS VAL

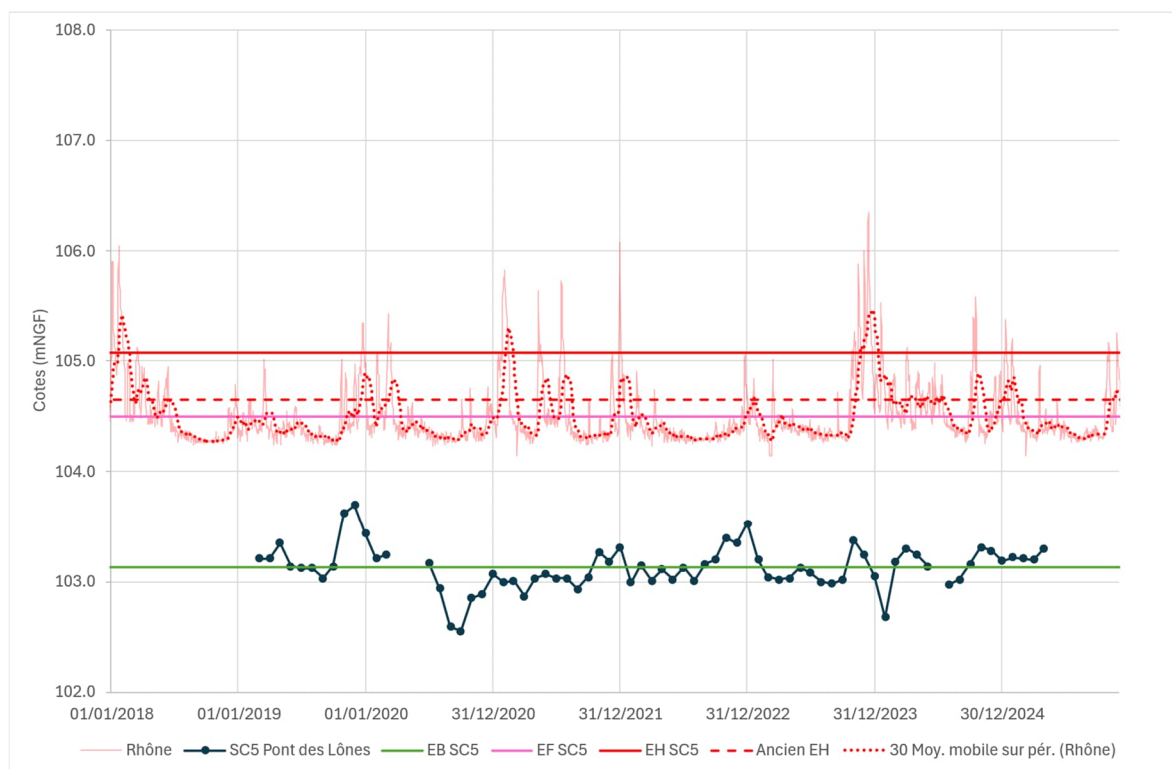


FIGURE 21 : NOUVEAU EB/EF/EH ET ANCIEN EH AU DROIT DE SC5 PONT DES LONES

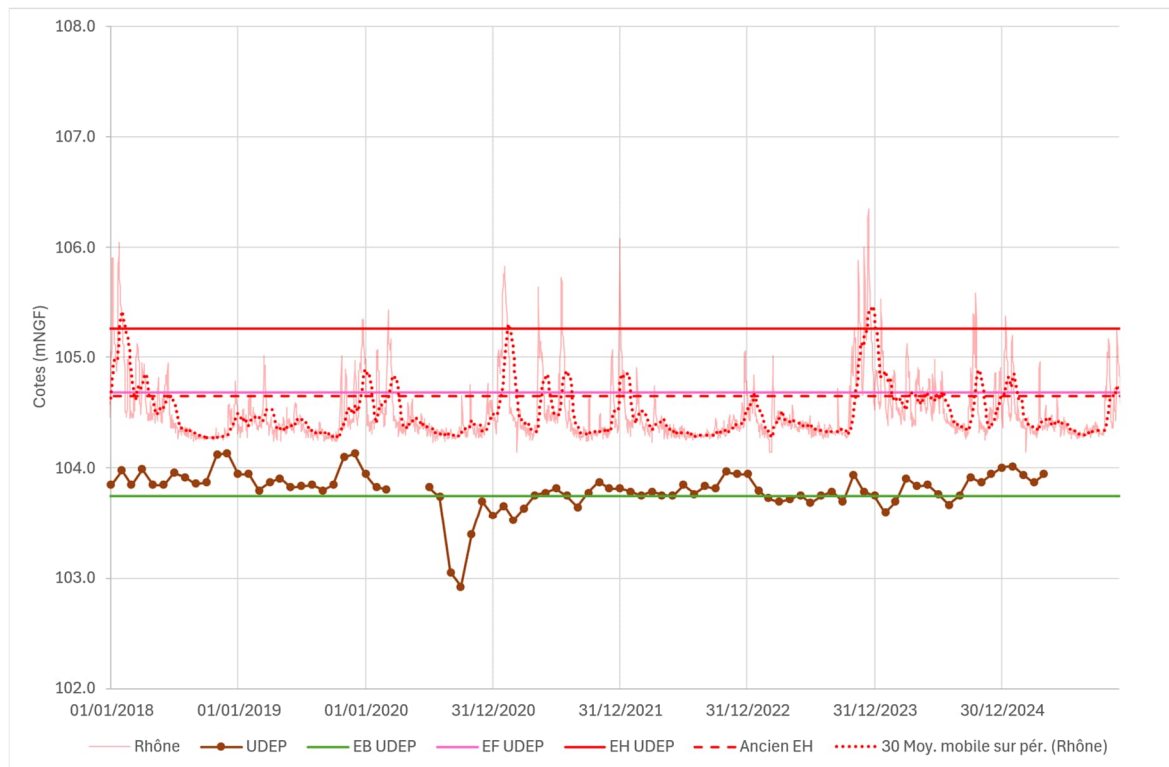


FIGURE 22 : NOUVEAU EB/EF/EH ET ANCIEN EH AU DROIT UDEP

2.3 Estimation d'un niveau d'eau pouvant être atteint en phase chantier

Le niveau d'eau pouvant être atteint en phase chantier (EC), est retenu à une cote proche des valeurs hautes observées sur les différentes chroniques piézométriques (cf. Figure 23).

En considérant une durée de travaux de 3 mois pour la tranchée, il est retenu le niveau chantier EC suivant pour le projet :

$$EC = 104.0 \text{ mNGF}$$

Ce niveau est fréquemment recoupé par le piézomètre 112560DCG mais pas par le 11260CG pourtant distant de moins de 3 m. Il a été occasionnellement dépassé au droit de P916, TENNIS VAL, SC1 CNR et UDEP. Ce niveau est plus bas que les niveaux observés du Rhône et au droit de SC2 Port.

Au vu de l'ensemble des données disponibles, il apparaît donc raisonnablement prudent de considérer un niveau EC à 104.0 mNGF.

Nota :

- Si le niveau EC venait à être atteint au cours des travaux, la tranchée en partie Sud pourrait être impactée par des venues d'eau importantes. Un arrêt de chantier pourrait alors être décrété le temps que la décrue se fasse.
- Il est recommandé de suivre le niveau de nappe dans les piézomètres au cours des travaux.

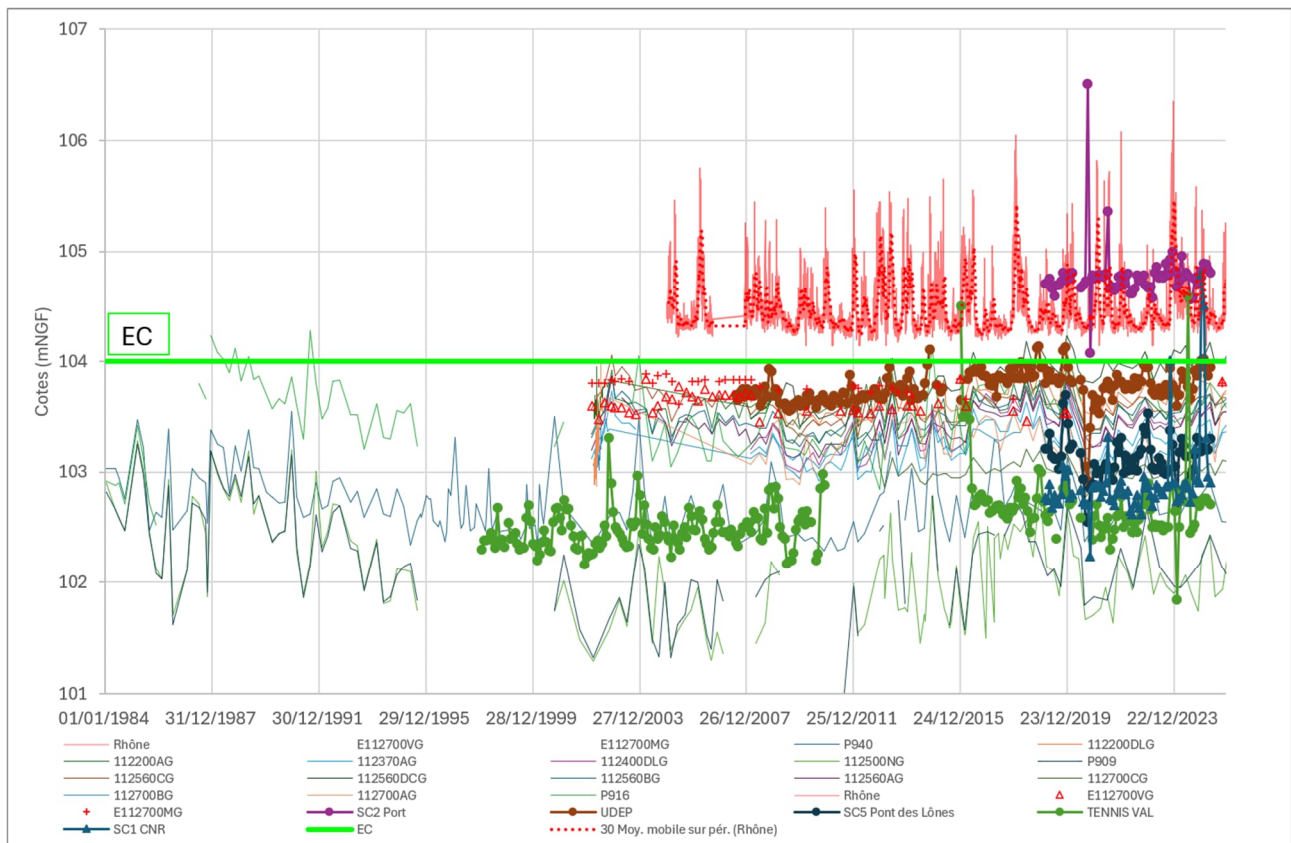


FIGURE 23 : POSITIONNEMENT DU NIVEAU EC PAR RAPPORT A L'ENSEMBLE DES CHRONIQUES DISPONIBLES

3 AVIS CRITIQUE SUR LA PERMEABILITE DES FORMATIONS TESTEES

3.1 Données d'entrée

3.1.1 GINGER CEBPT G2 AVP/G2 PRO

Des essais de perméabilité par injection à niveau variable ont été réalisés par GINGER CEBTP et répertoriés dans un tableau (cf. Figure 24) repris ensuite dans différents rapports.

Mission	Formation	Sondage	Nature du sol	N°	Profondeur de l'essai (m)	Coefficient de perméabilité K (m/s)
G2 AVP	2	SC1	Sable limoneux +/- graveleux	1	3.0-5.0	7.0×10^{-6}
				2	5.5-6.0	1.4×10^{-6}
G2 PRO	2	SD1	Sables limoneux +/- graveleux à passages vasards	1'	5.5 – 6.5*	5×10^{-7}
G2 AVP	3	SC1	Sables graveleux à graves sableuses à passages <u>argileux</u>	3	7.5-8.0	1.3×10^{-5}
G2 PRO	3	SD1	Sables graveleux à graves sableuses à passages <u>argileux</u>	2'	10.5 – 11.5	1×10^{-7}
G2 PRO	3 / 4	SD1	Sables graveleux à graves sableuses à passages <u>argileux</u>	3'	16.5 – 17.5**	2×10^{-7}
G2 PRO	4	SD1	Marnes +/- calcaires fragmentées	4'	21.5 – 22.5	$< 1 \times 10^{-7}$
				5'	23.5 – 24.5	$< 1 \times 10^{-7}$

* Essai réalisé au niveau du passage vasard de la formation n°2 ;

** Essai réalisé à l'interface retenue au droit de SD1 entre la formation n°3 et la formation n°4.

FIGURE 24 : RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE TYPE LEFRANC EXTRAIT DE [3]

De ce tableau, il avait été retenu dans [1] :

- Une perméabilité comprise entre 5.10^{-7} et 7.10^{-6} m/s pour la formation n°2 ;
- Une perméabilité comprise entre $1,3.10^{-5}$ et 2.10^{-7} m/s pour la formation n°3 ;
- Une perméabilité inférieure à 1.10^{-7} m/s pour la formation n°4 (hors des valeurs seuil de validité pour ce type d'essai).

Un essai de pompage longue durée a également été réalisé par rapport SONDAFOR [13]. Cet essai a été réalisé à 1,5 km au sud du poste de refoulement, en face de la station d'épuration. Les 4 piézomètres réalisés ainsi que le puits captent les alluvions récentes du Rhône.

L'interprétation de cet essai a conduit à une estimation :

- En début de pompage, d'une transmissivité de l'ordre de 2.10^{-1} m²/s ;
- Après 3 h de pompage et jusqu'à la fin, soit 24 h, d'une transmissivité de l'ordre de 5.10^{-2} m²/s, soit l'atteinte d'une zone de plus faible perméabilité.

3.1.2 Avis de l'hydrogéologue agréé

Dans sa note [5], l'hydrogéologue agréé retient pour le captage de Mauboule, soit un captage dans les alluvions récentes du Rhône, une transmissivité de $9,1.10^{-2}$ m²/s (et par extension, une perméabilité des alluvions de l'ordre de $1,5.10^{-2}$ m/s).

3.2 Avis sur les perméabilités

Les valeurs de perméabilité obtenues dans les essais par injection au sein des forages carottés ou destructifs, apparaissent particulièrement faibles au regard de la géologie locale et des valeurs pouvant être retrouvées dans la bibliographie ou via les essais longue durée proches. La technique de forage et le type d'essai réalisé sont deux paramètres pouvant conduire à une forte sous-estimation de la perméabilité locale.

Des essais de pompage locaux ou de type slug-tests dans les piézomètres existants et suivis permettraient de compléter les données de perméabilité locale.

Au vu des valeurs obtenues dans les essais de pompage longue durée, il apparaît plus opportun de conserver un ordre de grandeur global de $1 \text{ à } 2.10^{-1} \text{ m/s}$ pour la transmissivité des formations alluviales.

La présence de niveaux de plus faible perméabilité au sein des alluvions n'est pas à exclure, mais ils ne peuvent pas être retenus pour représenter le fonctionnement hydrodynamique global de la plaine alluviale.

Enfin, une seule valeur est disponible pour le substratum marneux. Si la valeur est bien cohérente avec ce type de formation, les essais et les résultats obtenus sur les lanternes de mesure précédentes tendent à diminuer la fiabilité des résultats obtenus. Au moins 1 test de perméabilité complémentaire dans les marnes semble nécessaire. Le type de test retenu devra être adapté aux formations très peu perméables.

De plus, les résultats d'essai et méthode d'interprétation n'étant pas dans les données d'entrée, il n'est pas possible d'établir un avis critique sur la fiabilité des valeurs proposées.