

**Avis d'hydrogéologue agréé portant sur la protection  
des forages du Bois du Bouillon à Noidans le Ferroux**

Sébastien LIBOZ  
8, rue de la Bergère  
25440 CHENECEY BUILLON  
[liboz.sebastien@wanadoo.fr](mailto:liboz.sebastien@wanadoo.fr)  
06 61 77 55 67

Août 2021 – V1

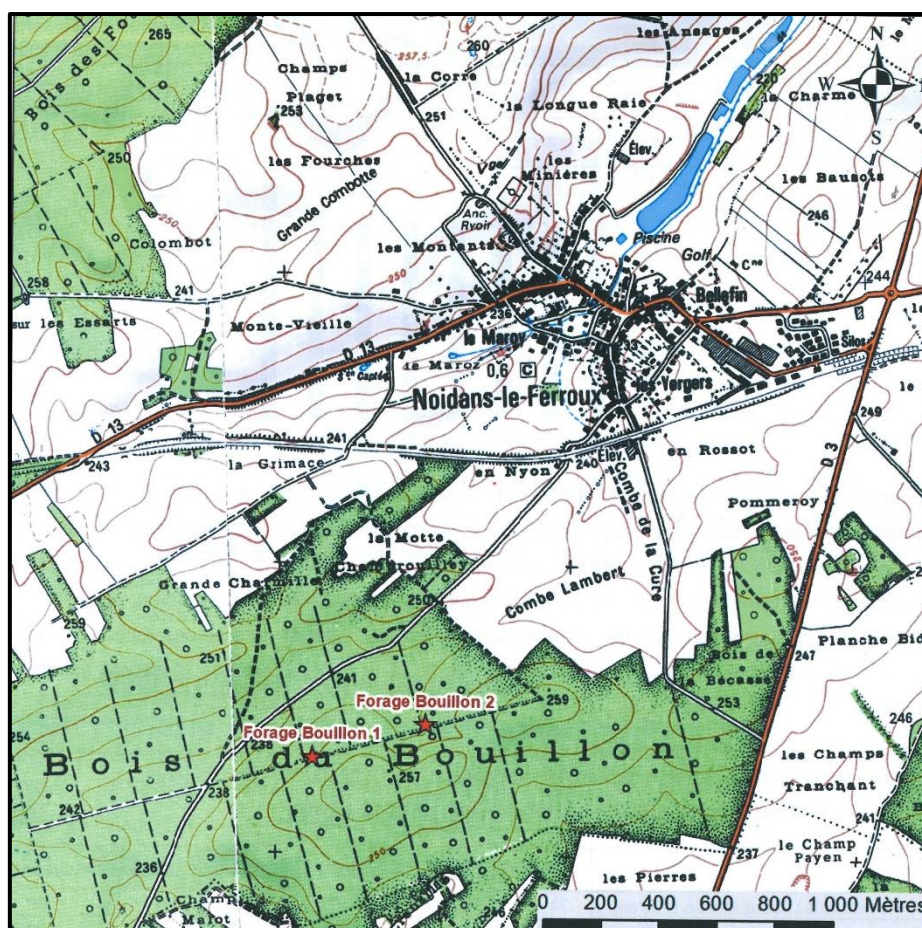


Sur proposition de l'hydrogéologue agréé coordinateur, les services de l'ARS de la délégation territoriale de Haute-Saône, m'ont désigné pour porter avis sur la mise en place des périmètres de protection autour des deux forages dit du Bois du Bouillon dont la commune de Noidans le Ferroux envisage l'exploitation pour couvrir ces besoins en eau potable.

Le 30 mars 2021, après une réunion informelle en mairie avec les représentants de la commune et M. Caille, hydrogéologue mandaté par la municipalité pour la réalisation et l'étude de ces nouveaux points de captage d'eau potable, nous nous sommes rendus sur le site du Bois du Bouillon pour une visite des points de forage.

Cette expertise hydrogéologique s'appuie sur les éléments techniques suivants :

- Visite et observations de terrain du 30 mars 2021.
- « Dossier préliminaire à la consultation de l'Hydrogéologue Agréé » et « Notice d'incidence pour l'exploitation des 2 forages du Bois du Bouillon » rédigés par le bureau d'étude Caille en juin 2020 et décembre 2020.
- Base de données numérisées Infoterre-BRGM



***Figure 1 : Plan de situation***

## 1 - ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE

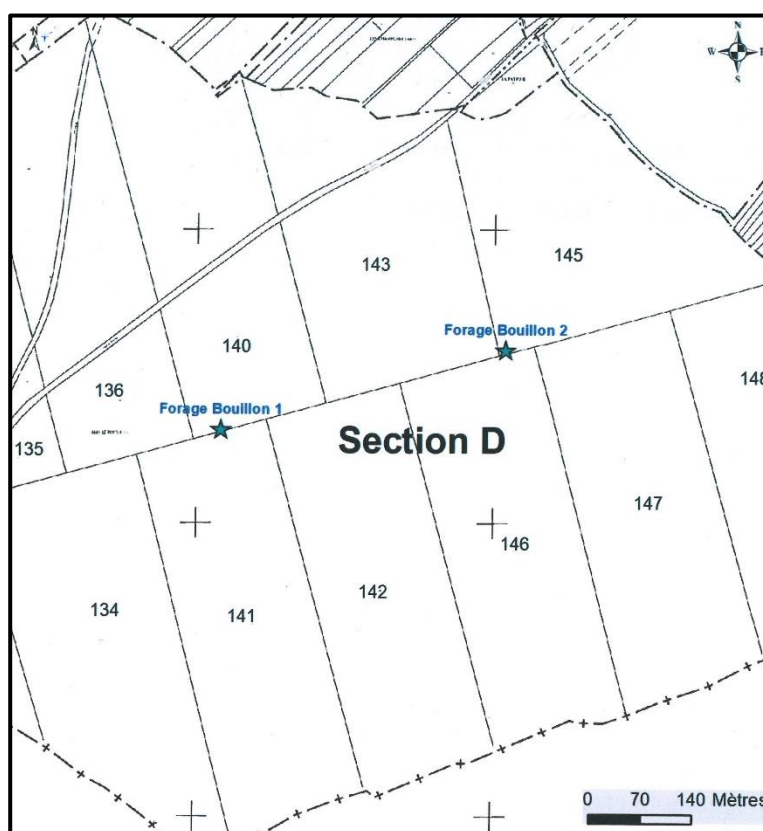
La commune de Noidans le Ferroux qui regroupe actuellement environ 600 habitants est actuellement alimentée en eau potable par la source dite « Martin » située au cœur du village. Sa localisation au cœur de la zone urbanisée la rend difficilement protégeable et malgré une bonne qualité relative, elle reste exposée à divers risques de contamination accidentelle pouvant compromettre la distribution d'eau sur la commune.

Ainsi, afin de sécuriser l'approvisionnement en eau potable, la commune a initié dans le courant des années 2000, une étude de recherche en eau par forage profond qui a conduit à la réalisation du Forage Bouillon n°1 en 2006. Présentant une productivité insuffisante pour couvrir les besoins de la commune, un second forage a été exécuté en 2016 à quelques centaines de mètres de l'ouvrage initial. Les essais de débit réalisés sur le Forage Bouillon n°2 ont permis d'atteindre un débit complémentaire un peu plus conséquent, permettant d'envisager l'alimentation en eau potable de la commune par la nouvelle ressource du Bois du Bouillon.

## 2 - LOCALISATION DES FORAGES

Les deux nouveaux forages sont situés au cœur de la forêt communale du Bois du Bouillon à environ 2 km au sud-ouest du centre bourg de Noidans le Ferroux.

Les deux ouvrages distants d'environ 400 m, sont implantés en bordure d'une piste forestière en limite des parcelles forestières 140 et 145 de la section D du cadastre de Noidans le Ferroux. Ces 2 parcelles appartiennent à la commune.



***Figure 2 : Plan de localisation***

Actuellement, les têtes de puits sont insérées dans des buses en béton préfabriquées d'environ 1 m de diamètre et 1,5 m de hauteur qui les protègent des actes de malveillance et des dommages éventuels inhérents à la circulation d'engins forestiers.

Les 2 points de forage sont insérés dans des petites zones de clairières d'environ 15 x 10 m aménagées lors de leur création pour accueillir l'atelier de forage.

Les coordonnées Lambert 93 des ouvrages sont les suivantes :

Forage 1 :

x : 921065

y : 6 721 482

z : 250 m

Forage 2 :

x : 921455

y : 6 721 595

z : 245 m

Les indices nationaux de classement à la banque du sous-sol sont :

Puits 1 = BSS004AMPR

Puits 2 = BSS004AMPX.



*Forage n°1*



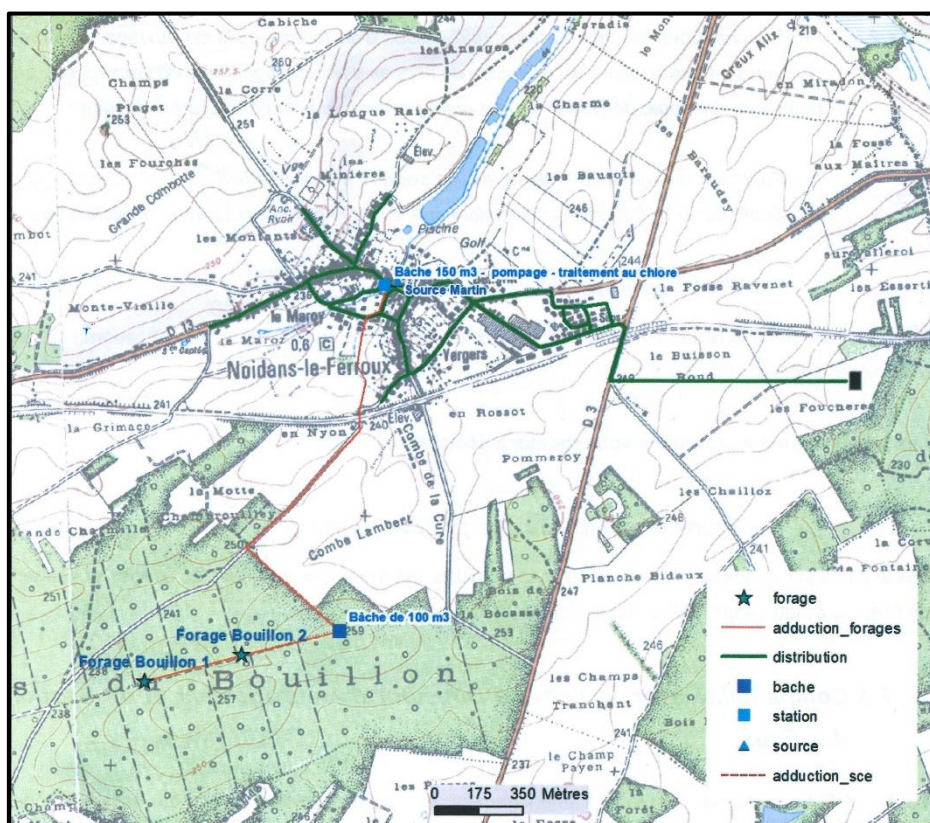
*Forage n°2*



### 3 - DESCRIPTION DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Actuellement, l'eau de la source Martin rejoint une bache de reprise de 150 m<sup>3</sup> située à proximité de la zone de captage au centre du village qui permet de refouler directement l'eau produite dans le réseau de distribution communal.

Le projet d'adduction du Bois du Bouillon prévoit la mise en place d'une pompe de 2 m<sup>3</sup>/h dans le forage n°1 et de 6 m<sup>3</sup>/h dans le second. L'eau pompée dans chacun des forages sera dirigée vers une nouvelle bache de reprise de 100 m<sup>3</sup> créée à proximité de la zone de captage qui permettra d'acheminer l'eau vers l'actuelle station de reprise communale avant son refoulement dans le réseau de distribution.



**Figure 3 : Plan général du réseau**

L'eau de la source Martin ne sera plus utilisée pour la production d'eau potable mais la commune prévoit de valoriser cette ressource pour couvrir une partie des besoins en eau non potable du SYTEVOM, des maraîchers installés sur la commune ainsi qu'une partie de ceux de la piscine communale.

L'eau produite sur la source Martin subit un traitement de désinfection par injection de chlore dans la bache de reprise asservie à la mise en route des pompes de surpression.

Ce système de désinfection sera conservé lors de la mise en production des deux forages du Bois du Bouillon.

La production d'eau annuelle sur la commune apparaît en nette diminution depuis ces 5 dernières années en raison notamment d'une amélioration régulière du rendement du réseau qui est passé de 66 % en 2015 à plus de 90 % en 2018.

Ainsi, les besoins en eau devraient se stabiliser entre 55 000 et 60 000 m<sup>3</sup>/an dans les années à venir soit entre 140 et 170 m<sup>3</sup>/j.

	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne
Prélèvements source Martin (m3/an)	74 407	65 090	67 103	57 545	50 951	63 019
Moyenne quotidienne (m3/jour)	204	178	184	158	140	173
Volumes distribués / facturés (m3/an)	49 151	44 580	61 439	51 560	47 083	50 763
Moyenne quotidienne (m3/jour)	135	122	168	141	129	139
Rendement du réseau (%)	66%	68%	92%	90%	92%	82%

#### *Volumes produits et consommés à Noidans le Ferroux*

Les volumes distribués sont quant à eux relativement stables de l'ordre 50 000 m<sup>3</sup>/an (soit 140 m<sup>3</sup>/j).

## **4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CAPTAGE**

### **4.1 Forage n°1**

Le forage n°1 a été réalisé en janvier 2007 selon le programme de prospection incluant une campagne géophysique par méthode sismique dirigée par le bureau d'étude Caille.

La stratégie de prospection visait à exploiter les niveaux calcaires du Jurassique supérieur recouverts, dans ce secteur, par plusieurs dizaines de mètres de formations globalement peu perméables de l'Oligocène.

Exécuté par méthode destructive au marteau fond de trou jusqu'à 250 m de profondeur, il a recoupé, sur les 33 premiers mètres, un premier ensemble globalement peu perméable qui correspond aux niveaux de l'Oligocène.

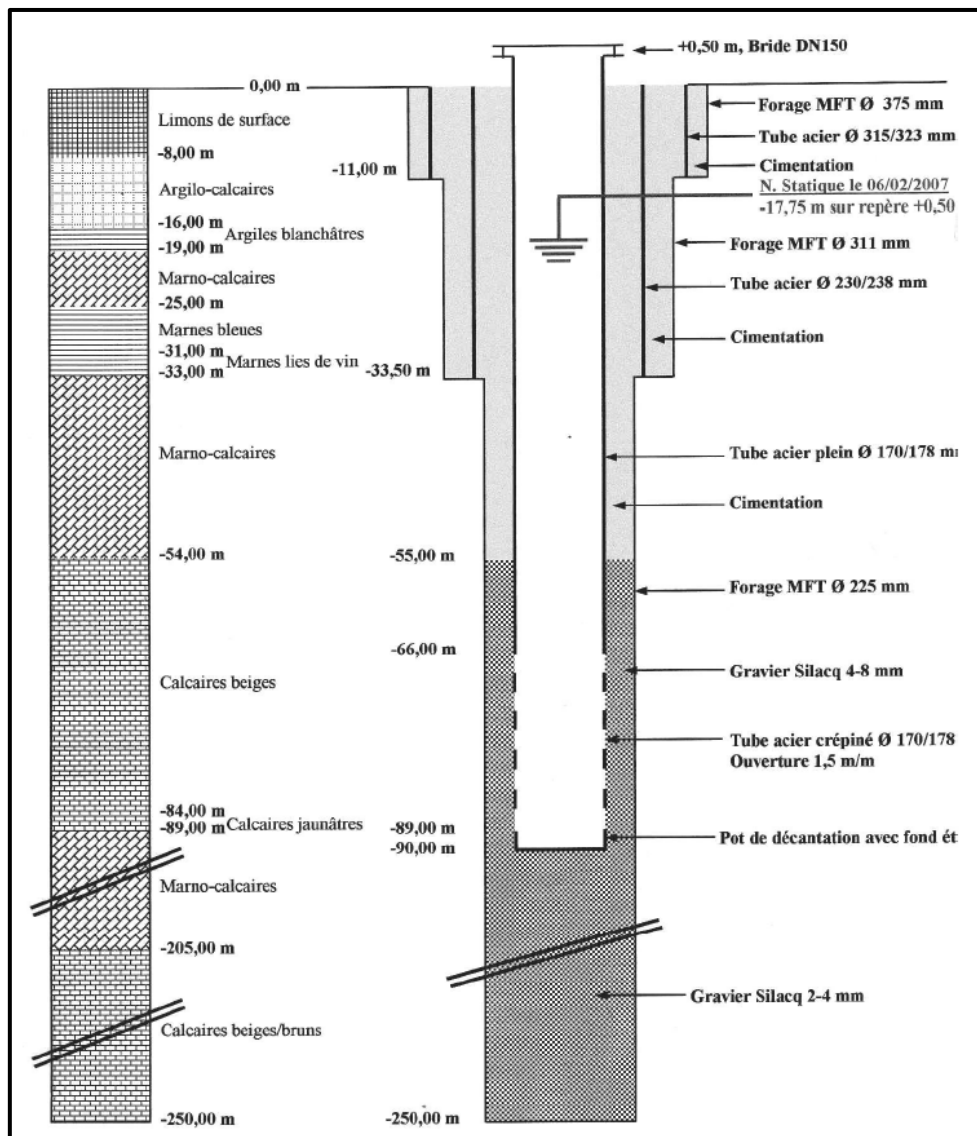
Ce premier tronçon de forage a été tubé et entièrement cimenté. Le forage s'est poursuivi dans une couche de marno-calcaire gris clair jusqu'à 54 m de profondeur dont la datation reste délicate (Crétacé ?) puis a rencontré un niveau de calcaire beige attribué au niveau du Portlandien (Jurassique Supérieur) par le bureau d'études Caille.

Ce niveau repose sur un puissant niveau globalement marneux rencontré de 89 m à 205 m de profondeur sous lequel se situe un second niveau de calcaire beige traversé par le forage jusqu'à 250 m de profondeur.

Aucune venue d'eau n'ayant été observée dans le second niveau de calcaire, la partie inférieure du forage a été comblée par du gravier (2/4 mm).

La partie supérieure a été équipée d'un tube acier crépiné de 66 m à 89 m de profondeur DN170/178 mm au droit de l'ensemble calcaire productif.

L'espace annulaire a été comblé par du gravier de 4-8 mm de coupure entre 55 m et 90 m et totalement cimenté de 0 à 55 m.



***Figure 4 : Coupe technique du forage n°1***

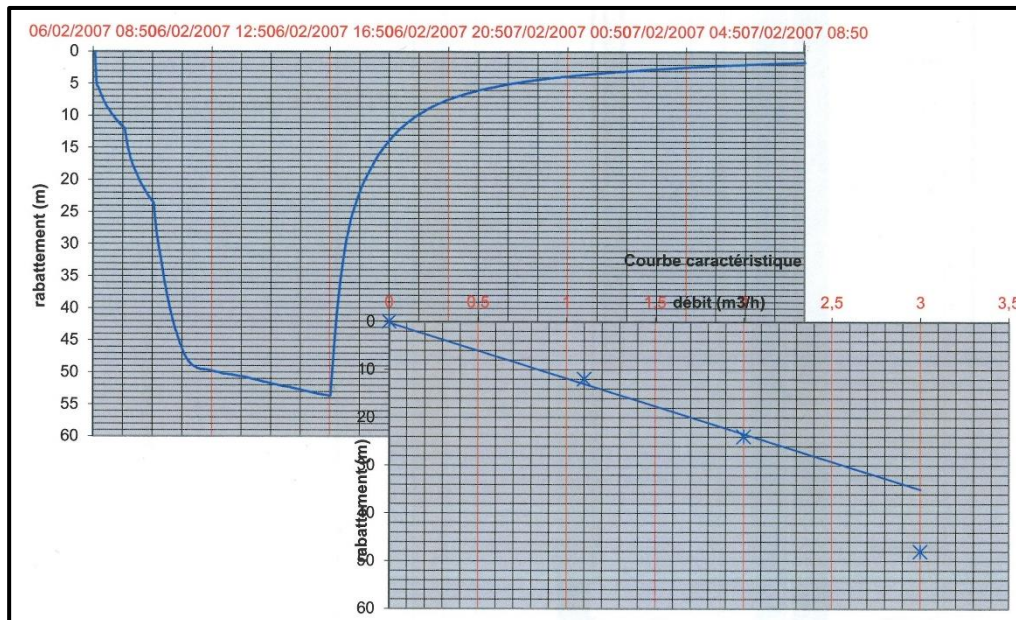
Actuellement, la tête de puits du forage obturée par une bride acier DN150 mm est insérée dans une buse en béton d'1 m de diamètre et 1,5 m de hauteur équipée d'un dalot en ciment.

Compte-tenu des faibles débits observés au soufflage, un développement par acidification à l'acide chlorhydrique été réalisé avant la mise en œuvre des essais de pompage.

Les premiers essais de débit, réalisés en février 2007, uniquement sous forme d'essai par paliers, ont montré que les calcaires du Portlandien étaient en mesure de produire seulement 2 m<sup>3</sup>/h environ.

En raison de la faible productivité du forage, aucun essai de longue durée n'a été réalisé sur cet ouvrage.





**Figure 5 : Résultats des 1<sup>er</sup>s essais de pompage sur le forage n°1**

## **4.2 Forage n°2**

Le forage n°2 a été réalisé en novembre 2016 avec pour objectif d'évaluer le potentiel productif et qualitatif des bancs calcaires présents au sein des niveaux de l'Oligocène.

D'une profondeur totale de 55,5 m, il a également été réalisé au marteau fond de trou.

La partie supérieure a traversé 32 m de niveaux d'argiles et de marnes qui ont été tubés et cimentés sur toute leur hauteur.

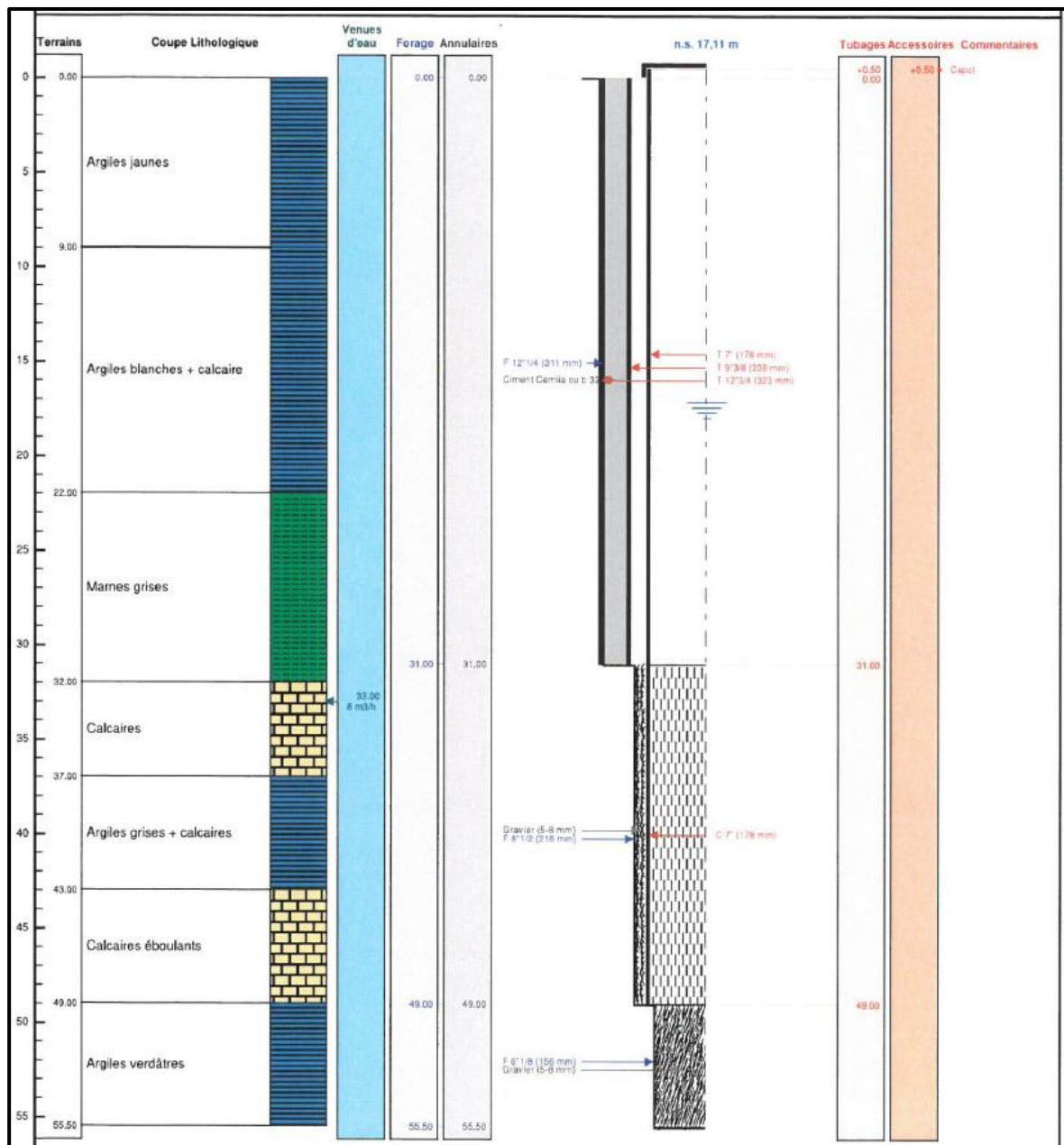
Lors de la poursuite du forage deux bancs calcaires intercalés entre des niveaux argileux ont été rencontrés entre 32 et 37 m et 43 et 49 m.

La partie inférieure du forage (49 à 55,5 m) uniquement argileuse a été comblée avec du gravier.

Le forage a été équipé d'un tube acier DN 170/178 mm muni d'une crépine à nervures repoussées entre 31 et 49 m de profondeur.

L'espace annulaire a été comblé par du gravier au droit de la zone crépiné et totalement cimenté entre 0 et 31 m de profondeur.

Comme l'ouvrage n°1, la tête de puits du forage est obturée par une bride acier DN150 mm insérée dans une buse en béton d'1 m de diamètre et d'1,5 m de hauteur et équipée d'un dalot en ciment.

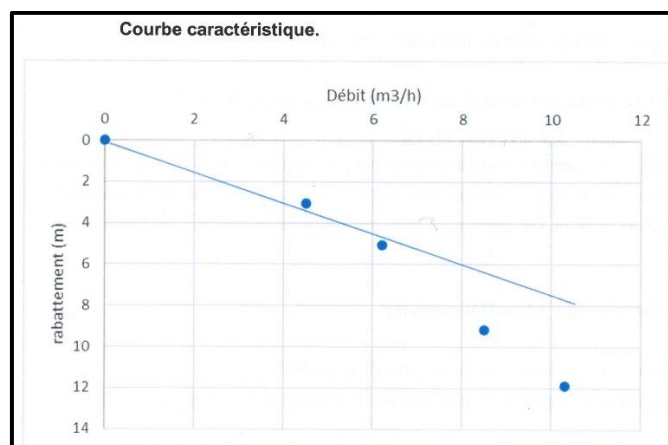
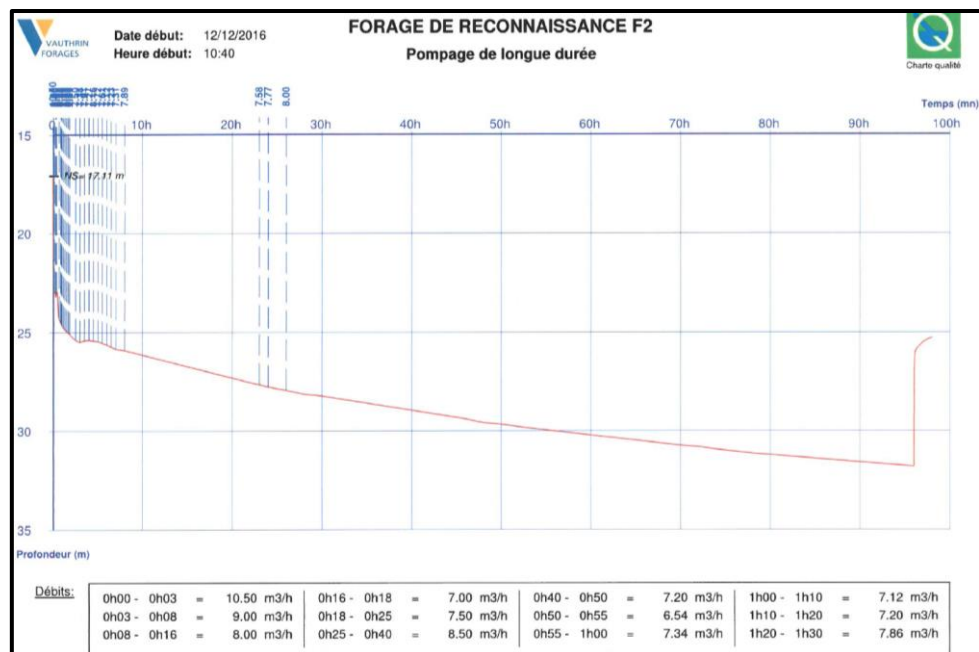
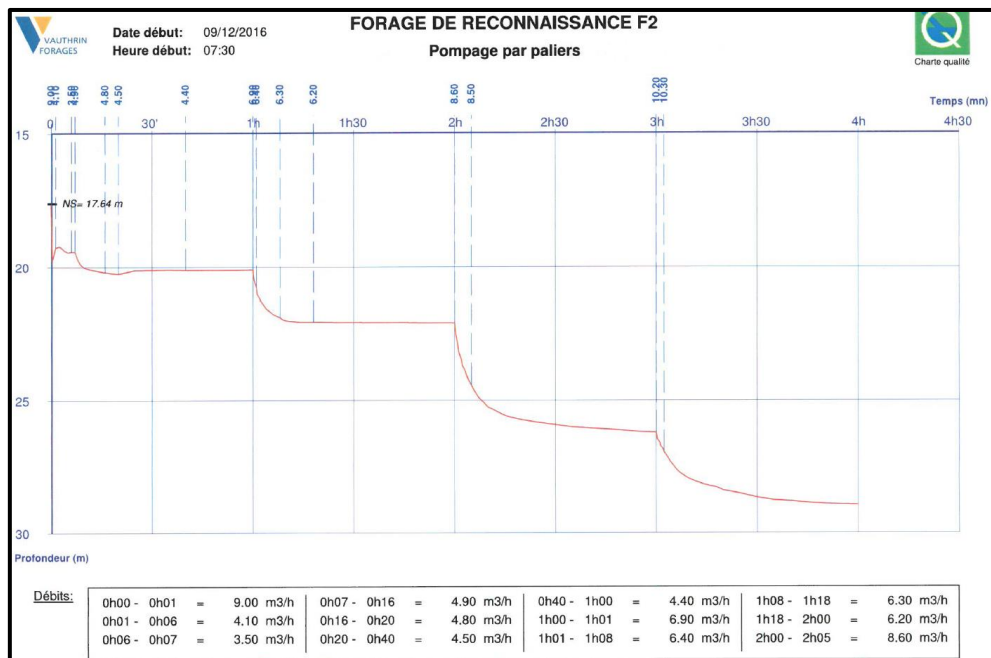


**Figure 6 : Coupe technique du forage n°2**

Les principales arrivées d'eau ont été observées dans le premier niveau de calcaire vers 33 m de profondeur.

L'essai de pompage par paliers a montré que ce second forage était en mesure de fournir 6 à 8 m³/h.

Le pompage de longue durée réalisé à 7,5 m³/h durant 3 jours a permis de confirmer la relative bonne tenue de la productivité de l'aquifère à ce régime avec un rabattement total de l'ordre de 15 m.



**Figure 7 : Résultats des essais de pompage sur le forage n°2**

## 5 - DEBITS D'EXPLOITATION ENVISAGES

Les débits d'exploitation recommandés et envisagés par le bureau d'étude sont respectivement de 2 et 6,5 m<sup>3</sup>/h pour les forages n°1 et n°2 soit 8,5 m<sup>3</sup>/h.

## 6 - QUALITE DE L'EAU ISSUE DES PUITES

S'agissant de forages de reconnaissance et d'essais, la qualité de l'eau a été évaluée à partir de quelques analyses d'eau réalisées en fin d'essais de pompage et lors d'une campagne de prélèvements complémentaires effectuée en 2019 pour réaliser spécifiquement 2 analyses complètes dites de 1<sup>ère</sup> adduction (ADUSO).

Les deux analyses de 2019 témoignent de la présence d'une eau de bonne qualité plutôt bien minéralisée typique du faciès attendu des aquifères carbonatés exploités par les 2 forages.

### 6.1 Forage n°1

Le forage n°1 qui exploite l'eau circulant dans les calcaires profonds du Portlandien présente simplement une turbidité encore un peu importante mais qui pourrait être mise en lien avec les conditions de prélèvements (une pompe à priori légèrement surpuissante) et la quasi-absence de pompage et de développement depuis sa création en 2007.

Cet excès de turbidité pourrait ainsi expliquer en partie les teneurs importantes de fer total quantifiées lors de cette analyse (1900 µg/l), la valeur en fer dissous restant en effet quant à elle largement en deçà de la limite de qualité de (200 µg/l).

La qualité bactériologique de l'eau apparaît tout à fait satisfaisante. La numération d'une bactérie coliforme et d'une Escherichia lors de l'analyse doit probablement être liée aux conditions de prélèvements et/ou à l'état sanitaire de ce forage de reconnaissance assez ancien. En effet, compte-tenu des autres paramètres et du contexte géologique l'absence de bactérie dans l'aquifère apparaît très probable.

Notons à ce propos un rapport calcium/magnésium assez faible qui tend à montrer un temps de séjour important de l'eau dans l'aquifère.

L'analyse témoigne également de l'absence de nitrates ou de pesticides dans l'eau ainsi que d'autres substances indésirables ou de traceurs de l'activité anthropique.

Signalons également la présence d'ammonium sous forme de traces qui pourrait indiquer la présence d'un milieu plutôt réducteur expliquant la présence de fer dissous dans l'eau.

La valeur de saturation en oxygène indiquée dans l'analyse du 8 octobre 2019 reste néanmoins en contradiction avec cette observation mais les conditions de mesures peuvent faire varier notablement ces résultats.

L'absence d'excès de manganèse tend à montrer que les conditions de réduction pourraient néanmoins rester modérées.

Pour finir, notons la présence notable de fluorures dans l'eau de la nappe (0,8 mg/l) qui reste néanmoins bien en deçà de la limite de qualité (1,5 mg/l). Cette substance généralement absente des aquifères carbonatés déjà été identifiée dans certains niveaux de recouvrement de la dépression de la Saône.

En février 2007, un prélèvement d'eau pour une première série d'analyse avait été réalisé à la fin de l'essai de pompage par paliers dans le forage n°1. Seuls les éléments de minéralisation avaient été quantifiés.

D'une manière générale, les résultats des 2 séries d'analyses sont relativement proches et comparables en dehors d'une minéralisation générale nettement plus importante en 2007, associée à une plus forte concentration en calcium et surtout en chlorures.

Cette sur-minéralisation pourrait être en lien avec les opérations d'acidification réalisées dans l'ouvrage quelques jours avant la réalisation des premiers pompages d'essais.

La turbidité de l'eau était également un peu plus importante en 2007 expliquant à nouveau, d'après le bureau d'études, les fortes teneurs en fer total (5,5 mg/l) contrebalancées par des teneurs en fer dissous déjà très faibles à l'époque (10 µg/l).

## **6.2 Forage n°2**

La qualité de l'eau du second forage du Bois du Bouillon a été évaluée au travers de 2 analyses complètes de type 1<sup>er</sup> adduction.

Seuls les résultats de la seconde analyse sont présentés dans le rapport de synthèse qui m'a été transmis.

La qualité de l'eau du forage n°2 peut être considérée comme très bonne et ce tant du point de vue chimique que bactériologique (aucune numération de bactérie).

La turbidité de l'eau reste nettement en deçà de la limite de qualité et à nouveau aucune substance indésirable n'a été détectée.

Le faciès physico-chimique général de l'eau reste relativement proche de celui du forage n°1 avec uniquement des teneurs en magnésium légèrement inférieures. Le rapport Ca/Mg reste néanmoins plus faible que celui habituellement observé sur les réseaux karstiques de surface.

Comme sur le forage n°1, l'absence de nitrates mais la présence d'ammonium sous forme de traces tend également à montrer la présence d'un milieu plutôt réducteur dans cette nappe semi-profonde d'autant que quelques traces de fer dissous sont présentes dans l'analyse.

A noter pour finir, la présence de fluorures, d'arsenic et de sélénium dans des teneurs suffisamment significatives pour être remarquées mais qui restent toute nettement en deçà des limites de qualité.

Le rapport mentionne la détection en excès de sélénium dans une première analyse de 2006 (33 µg/ pour une limite à 10 µg/l) mais un recontrôle spécifique en 2017 et l'analyse de 2019 montre un retour à des teneurs compatibles avec la production et la distribution d'eau potable. Ces trois substances singulières peuvent notamment se concentrer dans certains niveaux détritiques constituant le complexe Oligocène qui explique leur présence dans les eaux de certains aquifères du secteur. Il est probable que l'excès de sélénium observé lors de la première analyse puisse en effet être mis en lien avec la jeunesse et le faible développement de l'ouvrage.



## 7 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

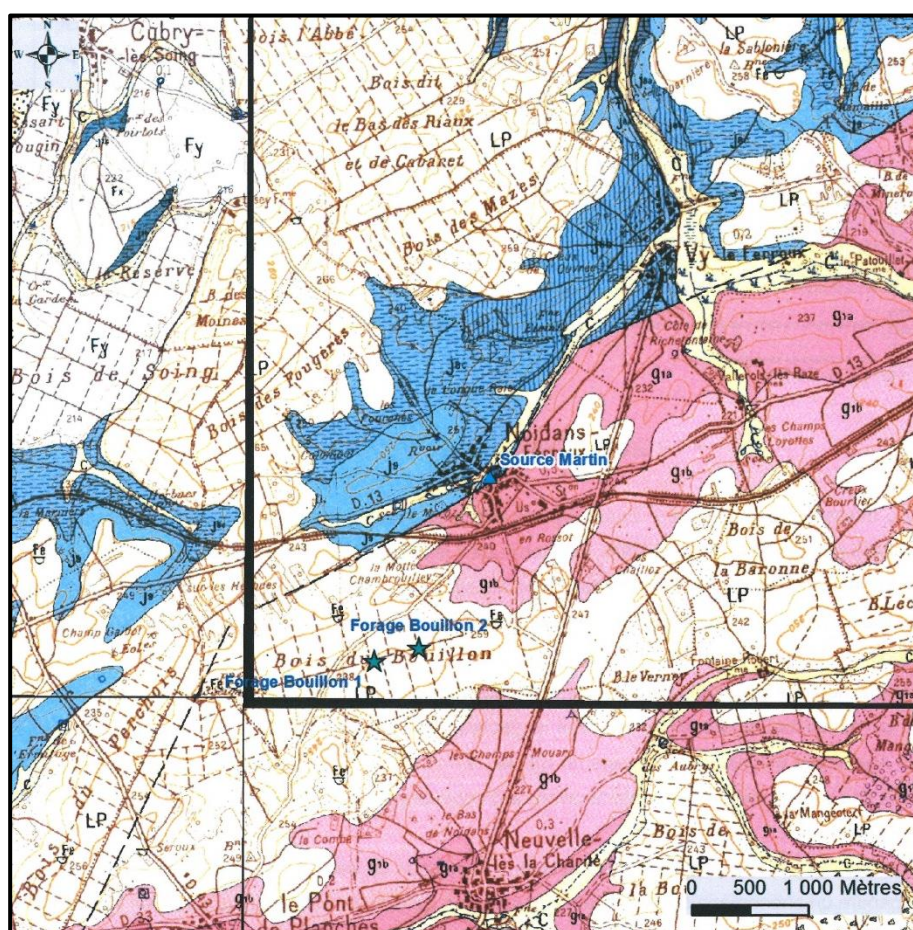
### 7.1 Contexte géologique

La commune de Noidans le Ferroux est située dans la partie septentrionale du compartiment géologique dit du Fossé de la Saône qui marque la transition entre le système Jurassien (plateau de Haute-Saône au sud-est) et le début du Bassin parisien (plateau de Langres au nord-ouest).

Cette zone globalement en dépression, associée à la structure du fossé Bressan, comprend différents compartiments séparés par des failles à grand rejet.

Le village de Noidans est implanté sur le tracé d'une de ces failles qui sépare, au nord, le horst de Fresne St Mamès principalement constitué par les calcaires du Jurassique Supérieur, de celui dit « de Raze » au sud et où les terrains calcaires du Secondaire sont entièrement recouverts par des formations de type continentale du Tertiaire (Oligocène).

Les forages du Bois du Bouillon, implantés dans le compartiment de Raze ont permis de constater que la couverture Oligocène atteignait sur le secteur de Noidans un peu plus de 50 m d'épaisseur et était principalement constituée de niveau argileux entrecoupés de quelques bancs de calcaire lacustre.



**Figure 8 : Contexte géologique**

## **7.2 Contexte hydrogéologique**

Les calcaires du Jurassique Supérieur sont le siège d'écoulements souterrains de type karstique. La source Martin qui est actuellement captée pour l'alimentation en eau potable de la commune ou l'ancienne source captée de Fresne, située à l'ouest de la commune, sont d'ailleurs deux exutoires naturels des eaux s'infiltrant sur les terrains calcaires situés au nord de la commune.

Uniquement alimentée par les eaux de précipitations s'infiltrants sur leur bassin versant, dans ce contexte les eaux circulent assez rapidement et restent relativement exposées aux activités de surface, comme en témoigne notamment la présence récurrente de traces de produits phytosanitaires dans les eaux de la source Martin.

La stratégie de prospection initiée en 2006 par la commune, visait à réaliser un forage au sein de la couverture Oligocène pour recouper et exploiter plus en profondeur les niveaux calcaires du Jurassique Supérieur et profiter ainsi de la protection naturelle offerte par ces formations tertiaires globalement imperméables.

La conception du forage n°1 a permis d'atteindre cet objectif mais malgré son positionnement sur un secteur potentiellement plus fracturé (prépositionné par géophysique) doublé d'un développement par acidification, la productivité de ce premier ouvrage reste en deçà des objectifs de la commune.

Néanmoins comme en témoigne les analyses, la bonne qualité générale de l'eau issue des calcaires profonds tend à confirmer la relative indépendance des eaux profondes vis-à-vis des activités présentes en surface.

La mise en évidence de bancs calcaires au sein des niveaux de l'Oligocène lors de la réalisation du forage n°1, a probablement conduit au programme de reconnaissance de 2016 qui visait à évaluer le potentiel productif et qualitatif de ces niveaux mal connus.

Au vu des résultats observés, cette ressource complémentaire a ainsi permis de valider le projet d'alimentation en eau potable à partir de la ressource du Bois du Bouillon.

L'excellente qualité de l'eau observée sur le forage n°2 tend également à démontrer l'absence de lien rapide et directe entre les eaux de surface et cet petit aquifère captif.

## **7.3 Zone d'alimentation ou de recharge des forages**

La dynamique et la zone de recharge des deux niveaux aquifères profonds recoupés par les forages du Bois du Bouillon restent très difficile à évaluer précisément.

Le niveau statique de l'eau observé dans les 2 ouvrages apparaît (à la seule lumière des relevés existants effectués à des périodes différentes) très proche pour les deux nappes.

En effet, mesurés dans les deux ouvrages vers 17 m de profondeur (soit environ 230 mNGF), ils soulignent le caractère captif des deux nappes et pourrait traduire une certaine homogénéité de la pression de l'eau dans l'ensemble des compartiments géologiques du secteur.

Il est à noter que la cote d'émergence des principales sources et ruisseaux du secteur et notamment des sources karstiques de Noidans est proche de cette valeur de 230 m.

Sans pour autant surinterpréter ces données, elles pourraient correspondre à la cote moyenne du niveau de base hydrogéologique dans ce secteur.

L'absence de substances indésirables dans l'eau, la minéralisation importante de l'eau et notamment en magnésium ainsi que la présence probable de conditions a priori plutôt réductrices dans l'eau issue des deux forages, sont autant d'indices d'un temps de séjour important et d'une relative déconnection avec le système karstique superficiel.

Compte-tenu des données très limitées sur la qualité et la dynamique de la ressource exploitée par les deux forages du Bois du Bouillon, il reste très difficile de se prononcer sur la localisation de la zone de recharge.

Une contribution notable et majeure par les des calcaires du Jurassique Supérieur affleurant au nord de Noidans reste peu probable, l'exutoire du karst superficiel dans ce secteur correspondant plutôt aux sources karstiques présentent sur la commune.

Une recharge de toute ou partie des bancs calcaires par lente drainance verticale au sein des niveaux de l'Oligocène reste possible mais pas forcément prédominante compte-tenu de l'épaisseur importante des niveaux d'argiles constituant ces formations.

Ainsi, comme de nombreux réservoirs profonds du secteur, la cinétique et la recharge de ce type de ressource est probablement lente et complexe, en lien avec les autres grands compartiments géologiques du secteur.

La présence de fluorures dans l'aquifère du Jurassique supérieur pourrait également traduire la contribution des niveaux de l'Oligocène dans le processus ou la dynamique de sa recharge.

## **8 - VULNERABILITE ET ENVIRONNEMENT**

Les forages du Bois du Bouillon sont implantés au cœur d'un vaste secteur boisé appartenant à la commune.

La présence de plusieurs dizaines de mètres de formations peu perméables et la conception des forages limitent fortement tout risque de pollution rapide et directe des aquifères recoupés par les ouvrages qui apparaissent ainsi très peu vulnérables.

Malgré les incertitudes sur la dynamique et le fonctionnement de la recharge de ces 2 ressources, elle semble également relativement déconnectée des activités présentes sur le secteur et notamment sur la commune de Noidans le Ferroux.

# AVIS SUR LA PROTECTION DES FORAGES DU BOIS DE BOUILLON

## 9 - DISPONIBILITE EN EAU

Les essais de pompages réalisés sur les forages n°1 et n°2 du Bois du Bouillon montrent que les ouvrages semblent pouvoir être exploités respectivement au régime de 2 et 6,5 m<sup>3</sup>/h.

Sur le forage n°2, l'essai de longue durée réalisé durant 3 jours témoigne d'une réponse assez satisfaisante de l'aquifère. Le rabattement dynamique dans le forage n'atteint pas la complète stabilisation au terme de l'essai mais semble converger vers un niveau asymptotique situé entre 33 et 35 m de profondeur (soit un rabattement induit de 16 à 18 m).

A l'arrêt du pompage, le niveau de l'eau remonte immédiatement dans l'ouvrage d'environ 5 m puis, vers 25 m, une lente remontée semble s'opérer par la suite.

Notons cependant qu'au terme des 3 jours d'essais, le niveau d'eau dans le puits s'est toutefois abaissé de 17 à 25 m de profondeur.

Il est regrettable que le suivi de la remontée n'ait pas été réalisé durant plusieurs jours après cette séquence d'essais pour évaluer la capacité de la ressource à se reconstituer.

Concernant le forage n°1, les seules données de l'essai par paliers fournissent qu'une vision partielle de la productivité générale de l'aquifère. Au terme de l'essai réalisé durant une demi-journée, de 1 jusqu'à 3 m<sup>3</sup>/h, le niveau de l'eau remonte néanmoins relativement rapidement et retrouve quasiment son niveau initial en moins de 24 h.

A la lumière de ces éléments, les débits d'exploitation proposées et retenus pour le projet de la commune de 2 m<sup>3</sup>/h (forage 1) et 6,5 m<sup>3</sup>/h (forage 2) apparaissent compatibles avec la productivité instantanée des 2 ouvrages et devraient être en mesure de couvrir ses besoins en eau qui sont actuellement de l'ordre de 165 m<sup>3</sup>/j avec des pointes pouvant atteindre 200 m<sup>3</sup>/j.

L'utilisation de la source Martin pour couvrir une partie notable des besoins en eau « non domestique » qui représentent près de 20 à 30 % des volumes actuellement consommés, réduira d'autant la production d'eau à partir des forages qui devrait ainsi être plutôt compris entre 130 et 150 m<sup>3</sup>/j mais qui représentera encore au moins 15 à 18 h de pompage quotidien.

Compte-tenu du manque d'information sur la capacité de recharge des 2 niveaux aquifères recoupés par les forages, je recommande néanmoins de mettre en place un système de suivi et d'enregistrement des variations de niveau d'eau dans les ouvrages pour s'assurer que leur exploitation soit compatible avec les capacités de renouvellement de l'eau dans les 2 niveaux de nappe profonde.

Ce suivi permettra également d'évaluer sur le moyen terme l'importance des fluctuations interannuelles du niveau général de l'eau dans ce secteur des Fosses de Saône et d'apporter des éléments de compréhension complémentaires quant à la dynamique de cette ressource.

## 10 - PROTECTION DES FORAGES DU BOIS Du BOUILLON

Fournissant une eau de bonne qualité générale avec des débits instantanés visiblement suffisants pour couvrir les besoins en eau de la commune, la ressource profonde exploitée sur le secteur du Bois du Bouillon apparait relativement déconnectée des activités de surface et donc peu vulnérable aux risques de pollution.

En conséquence, j'émet un **avis favorable** à mise en exploitation de cette nouvelle ressource en eau potable sous réserve du respect des recommandations et préconisations édictées ci-après.

## 11 - PROPOSITION DE MESURE DE PROTECTIONS

### 11.1 Périmètre de protection immédiate

#### 11.1.1 Forage n°1

Le forage n°1 est implanté au centre de l'ancienne plate-forme de forage aménagée (10 x 20 m) lors de sa mise en place sur le tracé du chemin d'exploitation desservant les parcelles forestières du Bois du Bouillon.

Ainsi, je propose de délimiter une zone de protection immédiate dont les limites devront être à minima éloignées de 3 m de l'ouvrage.

Cette configuration permettra de maintenir la circulation sur le chemin d'exploitation dont le tracé devra longer la limite sud du périmètre immédiat.

Ce périmètre pourra être par exemple étendu au nord et à l'est en limite de la zone boisée pour constituer une plateforme d'accueil temporaire d'engin de levage ou de maintenance nécessaire à l'entretien et à l'exploitation du forage.



**Figure 9 : Plan du périmètre de protection immédiate – forage F1**



### 11.1.2 Forage n°2

Le forage n°2 est implanté à environ 8 m au nord du chemin d'exploitation dans une petite clairière d'environ 60 ares.

Ainsi, comme pour le forage n°1, la zone de protection immédiate devra ceinturer au minimum l'ouvrage à 3 m du centre du forage et pourra être étendue au nord ou l'est sur une dizaine de mètres pour constituer une plateforme d'accueil temporaire d'engin de levage ou de maintenance.

Si nécessaire, la zone de protection immédiate pourra inclure également la bâche de reprise nécessaire à l'adduction d'eau en direction du village.



**Figure 10 : Plan du périmètre de protection immédiate – forage F2**

### 11.1.3 Règlement en zone de protection immédiate

Dans ces périmètres de protection immédiate, toutes activités autres que celles nécessaires à l'exploitation, l'entretien ou la sécurisation de la zone de captage, des forages et des dispositifs de production d'eau potable sont interdites.

Ces périmètres de protection devront être maintenus en clairière en évitant toute plantation d'arbre.

Evidemment, l'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite dans cette zone de protection.

Pour finir, précisons que tous travaux ou aménagements réalisés en bordure du périmètre de protection immédiat ne doivent conduire ni à la stagnation des eaux pluviales ni à un écoulement vers ce périmètre.

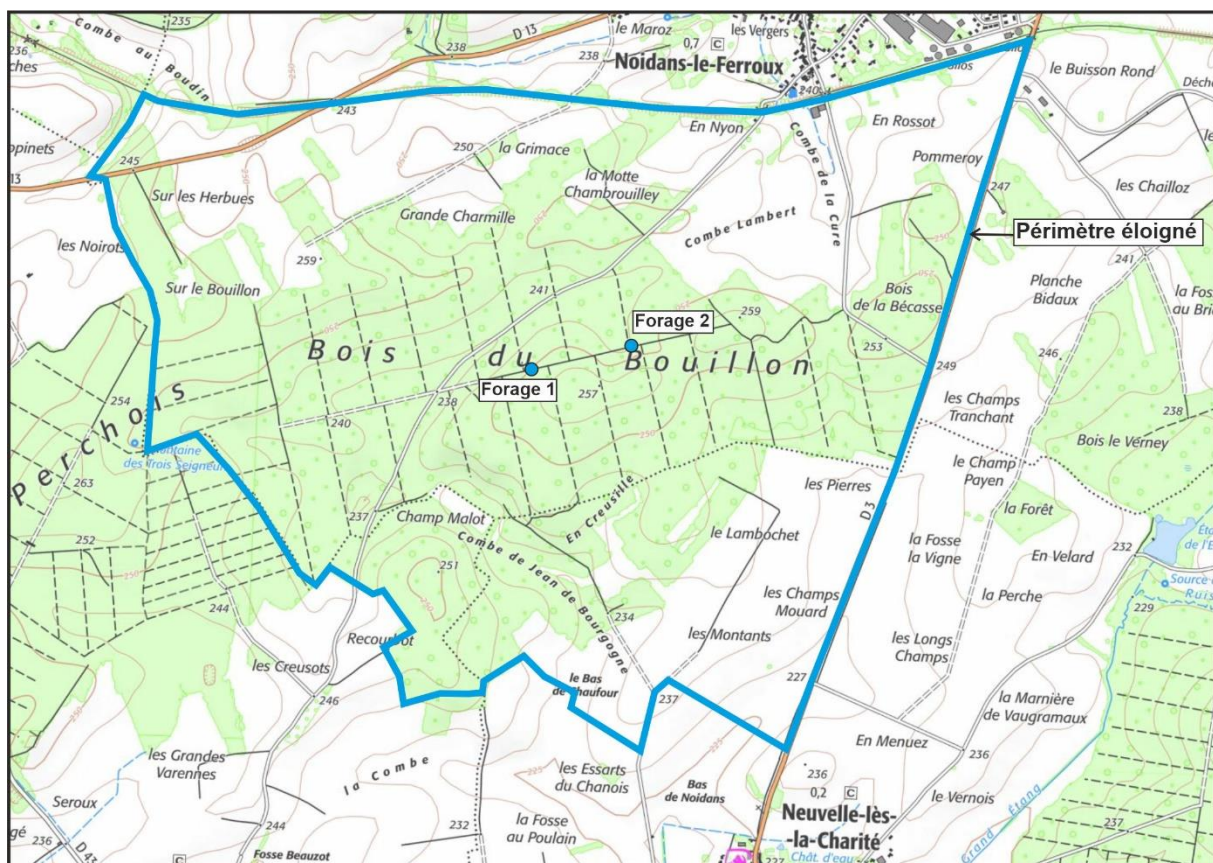
### **11.2 Périumètre de protection rapprochée**

Compte-tenu de la faible vulnérabilité de cette ressource profonde notamment en lien par la présence de plusieurs dizaines de mètres de terrain de couverture imperméable en surface, en l'état des connaissances actuelles, je ne propose pas de délimitation de périmètre de protection rapprochée autour ces captages d'eau potable.

### **11.3 Périumètre de protection éloignée**

Une zone de protection éloignée sera délimitée sur l'ensemble des terrains du graben de Raze où les terrains de l'Oligocène sont présents à l'affleurement dans un rayon de l'ordre du kilomètre autour des deux ouvrages.

Les limites sont calées sur les traits fonciers ou cartographiques de manière à simplifier sa délimitation.



**Figure 11 : Plan du périmètre de protection éloignée**

Cette zone de protection constitue une zone de vigilance particulière en cas de projet de création et d'exploitation de la ressource profonde du secteur par forage.

Leur mise en place reste autorisée mais leur conception et leur suivi devrait faire l'objet d'une étude hydrogéologique détaillée visant notamment à garantir une exécution conforme à l'arrêté dit forage du 11 septembre 2003 et notamment vis-à-vis des risques de mise en communication volontaire ou involontaire des différents niveaux aquifères ou ayant trait à la surveillance, l'entretien et l'abandon des ouvrages nouvellement mise en place.

En outre, la mise en exploitation ou les autorisations de prélèvements ne pourront être accordées qu'en s'étant assuré au préalable que les nouveaux prélèvements n'auront pas d'incidence sur la productivité des forages du Bois du Bouillon et vis-à-vis des capacités de recharge des aquifères exploités par la commune de Noidans le Ferroux.

Fait à Chenecey Buillon, le 10 août 2021

Sébastien LIBOZ

Hydrogéologue Agréé pour  
le département de la Haute-Saône

