



Etude du fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette (02)

Rapport final

BRGM/RP-64102-FR

Novembre 2015



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Etude du fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette (02)

Rapport final

BRGM/RP-64102-FR

Novembre 2015

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2014-RSE-1400

**M. CHABART, F. CRASTES DE PAULET,
E. MERLIN, F. LEPRETRE, P. STOLLSTEINER**

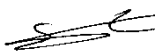
Vérificateur :

Nom : Olivier DOUEZ

Fonction : Responsable du
programme scientifique RSE14

Date : 02/11/2015

Signature :



Approbateur :

Nom : Daniel MATON

Fonction : Directeur Régional
Picardie

Date : 10/11/2015

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Mots-clés : Aisne, Miette, Fayau, hydrogéologie, carte piézométrique, jaugeage, irrigation, prélèvement, bilan hydrologique.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

CHABART M., CRASTES DE PAULET F., MERLIN E., LEPRETRE F., STOLLSTEINER P. (2015) – Etude du fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette (02). Rapport final. BRGM/RP-64102-FR, 84 p., 29 fig., 9 tabl., 3 ann.

Synthèse

La Miette est un petit cours d'eau crayeux affluent de l'Aisne, de 15 kilomètres de longueur, ayant pour principal affluent, le ruisseau de Fayau (8,7 km de long). Le bassin versant de la Miette présente une surface d'environ 100 km² et son lit mineur est classé en Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Depuis plus de 40 ans, l'aval du cours d'eau connaît des assecs réguliers. L'amont du cours d'eau connaît également des assecs tandis que la partie médiane est toujours en eau. Une station de Réseau d'Observation de Crise des Assecs (ROCA), devenue Observatoire National Des Etiages (ONDE), est installée juste avant la confluence avec l'Aisne au lieu-dit le saut du lièvre à Pontavert. Entre 2004 et 2011, 17 observations ont été effectuées dont 12 de niveau 4 « linéaire asséché ». Il n'existe aucune station hydrométrique ou limnimétrique sur la Miette. Par ailleurs, contrairement aux autres cours d'eau de la région, les assecs sont observés sur la partie aval de la Miette (après sa confluence avec le ru du Fayau).

Du fait de l'existence de ces étiages sévères sur l'aval de la Miette, il existe un déséquilibre local, où l'alimentation des zones humides et/ou du cours d'eau par la nappe est menacée. Plusieurs hypothèses sur les causes éventuelles d'assecs sont émises pour les expliquer :

- Surexploitation de la nappe de la craie par des prélèvements en eaux souterraines de plus en plus importants ;
- Influence des carrières et plans d'eau (nombreux sur le secteur d'étude) sur les écoulements des eaux superficielles et souterraines ainsi que sur les échanges nappe-rivière ;
- Présence d'une zone fracturée pouvant conduire à des infiltrations ou pertes du cours d'eau au profit de la nappe (possibilité de pertes karstiques dans l'aquifère crayeux) ;
- Evolution des échanges nappe rivière en fonction du régime hydraulique et de la période hautes et basses eaux. Les niveaux de la nappe de la craie et de la nappe alluviale de l'Aisne drainées par les cours d'eau pourraient s'abaisser en période d'étiage de l'Aisne. Le cours d'eau de la Miette serait alors en situation perchée par rapport à la nappe de la craie et dans le cas où le lit du cours d'eau ne serait pas colmaté, les eaux superficielles s'infiltreraient pour alimenter la nappe (pertes du cours d'eau).

L'étude menée par le BRGM en partenariat avec l'AESN entre juillet 2014 et septembre 2015 visait à mieux comprendre le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique sur le bassin versant de la Miette (02). Le comité de pilotage comprenait notamment l'AESN Direction territoriale Vallée d'Oise, le BRGM, la Direction Départementale des territoires de l'Aisne (DDT02), le Syndicat mixte Intercommunal d'aménagement du Bassin de la Vesle (SIABAVE), la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, la DREAL Picardie, Office National des eaux et des milieux aquatiques de l'Aisne (ONEMA) et la Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de l'Aisne (FPPMA).

Les travaux menés sur le bassin versant de la Miette ont conduit notamment à la réalisation de deux cartes piézométriques caractérisant les niveaux de la nappe de la craie en période de basses eaux et hautes eaux.

Les simulations réalisées à partir du modèle GARDENIA ont permis d'établir le bilan hydrologique sur le bassin versant de la Miette. Les résultats laissent supposer que les assecs ne sont pas directement imputables à l'irrigation et qu'il s'agit d'un phénomène récurrent. Toutefois, l'augmentation des prélèvements sur le bassin versant a pour conséquence d'allonger la durée des assecs.

Si l'ensemble de la démarche proposée a été réalisée et a conduit à des simulations de débits et à des évaluations des ressources et des débits caractéristiques, le peu de données de débits observées disponibles au droit de l'exutoire du bassin versant ne permettent pas de garantir ces résultats sans de fortes incertitudes.

Pour améliorer la connaissance de ces ressources, il apparaît absolument nécessaire de bénéficier de plusieurs mesures de débit complémentaires non nulles à l'exutoire du bassin versant qui pourraient être utilement complétées par des observations disponibles sur des durées d'assecs tout au long du tracé de la Miette.

Sommaire

1. Introduction	11
2. Contexte de l'étude	13
2.1. SECTEUR D'ETUDE	13
2.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET OCCUPATION DU SOL	14
2.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	15
2.3.1. Etiage	16
2.3.2. Inondations et ruissellement	17
2.3.3. Points de jaugeage	18
2.3.4. Débits de la Miette et du Fayau.....	19
2.3.5. SDAGE, SAGE et masses d'eau superficielles	21
2.4. MILIEUX NATURELS.....	21
2.4.1. Hydromorphologie.....	21
2.4.2. Lit majeur	22
2.4.3. Zones humides, ZNIEFF et NATURA 2000.....	22
2.4.4. Frayères	23
2.5. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	23
2.5.1. A l'Ouest du bassin versant de la Miette	24
2.5.2. Au Nord-Est du bassin versant – secteur d'Amifontaine.....	25
2.5.3. A l'est du bassin versant de la Miette	25
2.5.4. Partie aval du bassin versant - secteur de Juvincourt	25
2.5.5. Au Sud du bassin versant de la Miette	26
2.5.6. SDAGE, SAGE et masses d'eau souterraines	26
2.5.7. Piézomètres de surveillance	27
2.6. PRELEVEMENTS DANS LA BASSIN DE LA MIETTE.....	28
2.6.1. Captages d'alimentation en eau potable sur le bassin	28
2.6.2. Captages agricoles sur la zone d'étude et le bassin.....	29
2.6.3. Captages industriels sur le bassin.....	32
3. Acquisition des mesures piézométriques	33
3.1. PHASE PREPARATOIRE : SELECTION DES POINTS.....	33
3.1.1. Rappel des objectifs.....	33
3.1.2. Extraction BSS, sélection et priorisation des ouvrages	34
3.2. MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE PREPARATOIRE DE TERRAIN (AOUT 2014) – CAMPAGNE N°1	38

3.3. MISE EN OEUVRE DE LA CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX (OCTOBRE 2014) – CAMPAGNE N°2	38
3.4. MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX (MARS 2015) – CAMPAGNE N°3	40
4. Elaboration des cartes piézométriques.....	41
4.1. ELABORATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX D'OCTOBRE 2014 - METHODOLOGIE APPLIQUEE	41
4.1.1. Données prises en compte	41
4.1.2. Mesures piézométriques	41
4.1.3. Altitude du réseau hydrographique	42
4.1.4. Krigeage et ajustements	42
4.2. PRESENTATION ET VALIDATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX	47
4.3. ELABORATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX DE MARS 2015 - METHODOLOGIE APPLIQUEE	47
4.3.1. Données prises en compte	47
4.3.2. Mesures piézométriques	48
4.3.3. Altitude du réseau hydrographique	48
4.3.4. Krigeage et ajustements	48
4.4. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX	49
5. Bilan hydrologique et interprétation.....	51
5.1. DONNEES NECESSAIRES.....	51
5.1.1. Pas de temps et collecte des données	51
5.1.2. Données climatiques	51
5.1.3. Débits	51
5.1.4. Chroniques piézométriques ou niveaux de nappe	52
5.1.5. Prélèvements	52
5.2. MISE EN ŒUVRE DE LA MODELISATION	55
5.2.1. Rappels sur le logiciel GARDENIA et son fonctionnement.....	55
5.2.2. Calage pluie-niveau sur la période 1994-2015.....	58
5.2.3. Calage pluie-niveau-débit sur la période 1994-2015.....	59
5.2.4. Extension sur la période 1988-2015	61
5.2.5. Bilan hydrologique et calcul de la pluie efficace.....	63
5.2.6. Débits moyens mensuels.....	64
5.2.7. Corrélation débit-niveau	65
5.3. INTERPRETATION DU BILAN HYDROLOGIQUE	65

6. Conclusions.....	67
7. Bibliographie	71

Liste des figures

Figure 1 – Secteur d'étude : Communes situées entièrement ou pour partie sur le bassin versant de la Miette (Fond communal BD Carto©IGN et fond hydrographique © BD Carthage v2010)	13
Figure 2 – Occupation du sol sur le bassin versant de la Miette. D'après SIABAVE, 2013.	14
Figure 3 – Localisation des points de prélèvements en nappe et du point de suivi des assecs (réseau ONDE ex ROCA). D'après SIABAVE, 2013.	16
Figure 4 – Cartographie de l'aléa érosion du département de l'Aisne. Source INRA -2004. D'après SIABAVE, 2013.....	17
Figure 5 – Carte de localisation des aménagements prévus sur le bassin versant du Ru du Fayau (Source : SIABAVE, 2014).....	18
Figure 6 – Cartographie des points de jaugeages potentiels sur les cours d'eau de la Miette et du Fayau	19
Figure 7 – Débits du Ru du Fayau mesurés entre septembre 2011 et juillet 2012. D'après FRAYON (2012).....	20
Figure 8 – Cartographie des zones de ripisylve le long des cours d'eau de la Miette et du Fayau par photo-interprétation. D'après SIABAVE, 2013.....	21
Figure 9 – Cartographie des milieux naturels remarquables sur le bassin versant de Miette. D'après SIABAVE, 2013.....	23
Figure 10 – Situation du bassin versant de la Miette dans le département de l'Aisne sur fond de carte géologique au millionième (6 ^{ème} version révisée et publiée en 2003 © BRGM)	24
Figure 11 – Evolution des niveaux piézométriques entre 1970 et 2015 sur le bassin versant de la Miette ou en limite.....	28
Figure 12 – Cartographie des masses d'eau sur le bassin versant de la Miette et des captages AEP. D'après SIABAVE, 2013.	29
Figure 13 – Implantation des forages agricoles et industriels sur la zone d'étude sur le fond topographique au 1/25 000 (©IGN 2010) et la cartographie des zones humides (source SIABAVE, 2014). En cours de révision d'après les informations collectées auprès des irrigants	31
Figure 14 – Extraction des 259 ouvrages inventoriés en BSS. BRGM juillet 2014 (analyse thématique sur la nature de l'ouvrage).	36
Figure 15 – Classification et sélection des 121 ouvrages inventoriés en BSS. BRGM aout-2014 (analyse thématique sur la priorité définie).....	37
Figure 16 – Données d'octobre 2014 à la Station de Reims-Prunay. D'après http://www.infoclimat.fr	38
Figure 17 – Exemple de fiche « terrain » permettant l'identification des points mesurés sur le terrain	39
Figure 18 - Données de mars 2015 à la Station de Reims-Prunay. D'après http://www.infoclimat.fr	40

Figure 19 – Extrait de la carte hydrogéologique établie sur les feuilles de Craonne et Asfeld au 1/50 000 de 1976. Synthèse des données allant de 1961 à 1976 (CAOUS J.Y. et COMON D., 1976).....	45
Figure 20 – Données de prélèvements communiquées par l'AESN sur 11 communes du secteur d'étude	53
Figure 21 - Données de prélèvements communiquées par l'AESN sur les communes du bassin versant ayant des points de prélèvement (AEP, irrigation) géolocalisés et identifiés dans les bases de données ARS, BRGM et Chambre Agriculture 02.....	54
Figure 22 - Représentation schématique des éléments du bilan hydrologique d'un bassin versant (source : Notice Gardenia – THIERY, 2003)	55
Figure 23 - Principe du modèle hydrologique GARDENIA pour la simulation du débit d'un cours d'eau ou d'un niveau piézométrique (Schéma classique) (source : Notice Gardenia – THIERY, 2003).....	58
Figure 24 - Calage pluie-niveau du piézomètre d'Amifontaine sur la période 1994-2015	59
Figure 25 - Calage pluie-niveau-débit : chronique de débits simulés de la Miette à l'exutoire sur la période 1994-2015 (données observées =jaugeage ponctuels de la DREAL Picardie sur la période 2014-2015).....	60
Figure 26 - Calage pluie-niveau-débit : chronique de niveaux piézométriques simulés de la nappe de la craie à Amifontaine sur la période 1994-2015	61
Figure 27 - Simulation pluie-niveau-débit : chronique de débits reconstitués de la Miette à l'exutoire étendue à la période 1988-2015.....	62
Figure 28 - Simulation pluie-niveau-débit : chronique de niveaux piézométriques reconstitués de la nappe de la craie à Amifontaine étendue à la période 1988-2015.....	62
Figure 29 - Corrélation débit simulé à l'exutoire du bassin versant - niveau piézométrique simulé à Amifontaine	65

Liste des tableaux

Tableau 1 – Nombre de points de mesures sélectionnés par commune sur le bassin versant de la Miette	35
Tableau 2 - Points de contrainte ajoutés pour améliorer les résultats du krigeage (Source: BRGM)	43
Tableau 3 - Points de contrainte ajoutés pour améliorer les résultats du krigeage (Source: BRGM)	49
Tableau 4 – Stations de référence dont les données ont été utilisées dans le cadre de l'étude (Source : MétéoFrance)	51
Tableau 5 – Listes des communes du secteur d'étude pour lesquelles l'Agence de l'Eau a recensé des prélèvements.....	52
Tableau 6 - Répartition mensuelle des volumes agricoles annuels prélevés	54
Tableau 7 - Bilan hydrologique annuel simulée sur la période janv-1988 à juin-2015.....	63
Tableau 8 - Valeurs mensuelles simulées de la pluie efficace sur la période janv-1988 à juin-2015 en mm	64
Tableau 9 - Valeurs des débits moyens mensuels simulés sur la période janv-1988 à juin-2015 en l/s	64

Liste des annexes

Annexe 1	Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie dans le bassin versant de la Miette (02) – basses eaux octobre 2014	73
Annexe 2	Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie dans le bassin versant de la Miette (02) – hautes eaux mars 2015	77
Annexe 3	Données de jaugeages réalisés en oct-2014 et mars 2015 sur la bassin versant de la Miette et du Fayau (source : DREAL Picardie).....	81

1. Introduction

La Miette est un petit cours d'eau crayeux affluent de l'Aisne, de 15 kilomètres de longueur. Son principal affluent, le ruisseau de Fayau, mesure 8,7 km de long. Son bassin versant présente une surface d'environ 100 km². Son lit mineur est classé en Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) et c'est un cours d'eau propice à la reproduction et à la croissance des poissons. Un inventaire des zones humides en cours sur le territoire du SAGE Aisne-Vesle-Suippe en charge de ce sous-bassin vise actuellement à inventorier les zones humides et également à caractériser leur fonctionnement hydrologique.

Toutefois, depuis plus de 40 ans, l'aval du cours d'eau connaît des assecs réguliers. L'amont du cours d'eau connaît également des assecs tandis que la partie médiane est toujours en eau. Une station de Réseau d'Observation de Crise des Assecs (ROCA), devenue Observatoire National Des Etiages (ONDE), est installée juste avant la confluence avec l'Aisne au lieu-dit le saut du lièvre à Pontavert. Entre 2004 et 2011, 17 observations ont été effectuées dont 12 de niveau 4 « linéaire asséché ». Il n'existe aucune station hydrométrique ou limnimétrique sur la Miette. Contrairement aux autres cours d'eau de la région, les assecs sont observés sur la partie aval de la Miette (après sa confluence avec le ru du Fayau).

Du fait de l'existence de ces étiages sévères sur l'aval de la Miette, il existe un déséquilibre local, où l'alimentation des zones humides et/ou du cours d'eau par la nappe est menacée. Plusieurs hypothèses sur les causes éventuelles d'assecs sont émises pour les expliquer :

- Surexploitation de la nappe de la craie par des prélèvements en eaux souterraines de plus en plus importants (la présente étude va tenter de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse par l'analyse de l'évolution des volumes prélevés sur le bassin versant) ;
- Influence des carrières et plans d'eau (nombreux sur le secteur d'étude) sur les écoulements des eaux superficielles et souterraines ainsi que sur les échanges nappe-rivière ;
- Présence d'une zone fracturée pouvant conduire à des infiltrations ou pertes du cours d'eau au profit de la nappe (possibilité de pertes karstiques dans l'aquifère crayeux) ;
- Evolution des échanges nappe rivière en fonction du régime hydraulique et de la période hautes et basses eaux. Les niveaux de la nappe de la craie et de la nappe alluviale de l'Aisne drainées par les cours d'eau pourraient s'abaisser en période d'étiage de l'Aisne. Le cours d'eau de la Miette serait alors en situation perchée par rapport à la nappe et dans le cas où le lit du cours d'eau ne serait pas colmaté, les eaux superficielles s'infiltreraient pour alimenter la nappe.

L'étude lancée lors de la réunion du 8 juillet 2014 vise à mieux comprendre le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique sur le bassin versant de la Miette (02).

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) et le BRGM sont partenaires de cette étude.

Le comité de pilotage comprend : l'AESN Direction territoriale Vallée d'Oise, le BRGM, la Direction Départementale des territoires de l'Aisne (DDT02), le Syndicat mixte Intercommunal d'aménagement du Bassin de la Vesle (SIABAVE), la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, la DREAL Picardie, Office National des eaux et des milieux aquatiques de l'Aisne (ONEMA) et la Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de l'Aisne (FPPMA).

L'objectif de l'étude est de donner des éléments de compréhension sur les échanges des zones humides et/ou du cours d'eau « La Miette » et de la nappe sous-jacente à partir d'une étude hydrogéologique portant sur le bassin versant de la Miette.

L'étude comprend les phases suivantes :

- Collecte, acquisition et mise en forme des données ;
- Réalisation de campagnes piézométriques de terrain ;
- Dépouillement et analyses critiques des données acquises ;
- Elaboration de cartes piézométriques ;
- Bilan hydrologique ;
- Rédaction du rapport final.

2. Contexte de l'étude

2.1. SECTEUR D'ETUDE

Le périmètre de l'étude se situe en Picardie dans le département de l'Aisne (02) et correspond au bassin versant de « La Miette ». La Miette est un petit cours d'eau, affluent de l'Aisne, de 15 kilomètres de longueur, ayant comme principal affluent, le ruisseau de Fayau, qui fait 8,7 km de long (Figure 1). Le bassin versant de la Miette mesure 100,8 km².

L'étude a porté sur les 18 communes suivantes (Figure 1), dont au moins une partie du territoire est sur le bassin versant de la Miette :

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| • AIZELLES | • GUIGNICOURT |
| • AMIFONTAINE | • JUVINCOURT-ET-DAMARY |
| • ARRANCY | • LA MALMAISON |
| • AUBIGNY-EN-LAONNOIS | • PONTAVERT |
| • BERRIEUX | • PROUVAIS |
| • BERRY-AU-BAC | • SAINTE-CROIX |
| • CORBENY | • SAINT-ERME-OUTRE-ET-RAMECOURT |
| • COURTRIZY-ET-FUSSIGNY | • SAINT-THOMAS |
| • GOUDELANCOURT-LES-BERRIEUX | • LA VILLE-AUX-BOIS-LES-PONTAVERT |

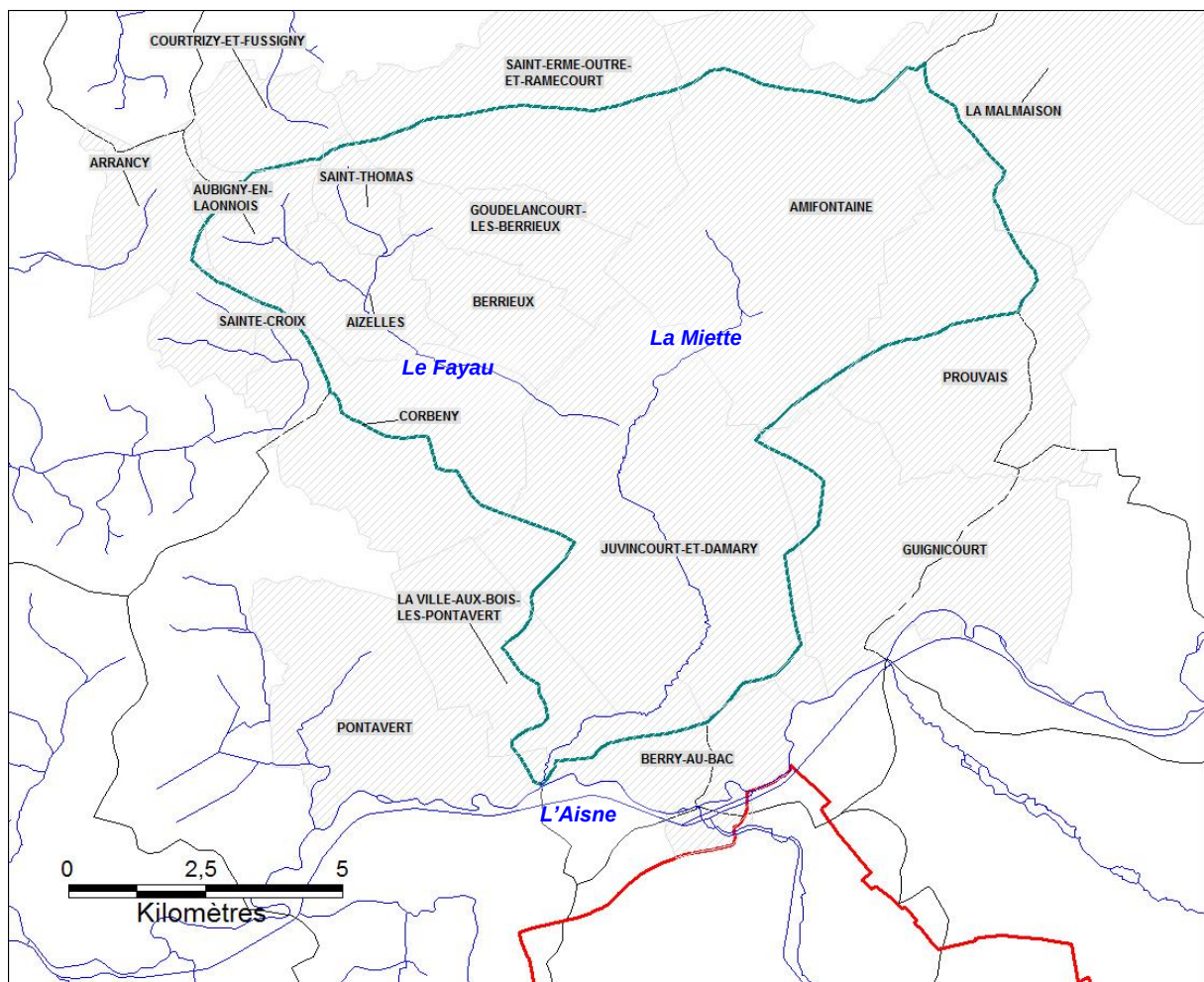


Figure 1 – Secteur d'étude : Communes situées entièrement ou pour partie sur le bassin versant de la Miette (Fond communal BD Carthage©IGN et fond hydrographique © BD Carthage v2010)

2.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET OCCUPATION DU SOL

Le périmètre du bassin de la Miette (Figure 2) est largement occupé par les terres agricoles qui représentent environ 83% de la superficie du bassin versant. Les céréales prédominent suivies par les betteraves. Les cultures légumières sont également présentes. D'après le RGA¹ 2000, il y a environ 70 exploitations agricoles. Certaines font de l'élevage de bovins, vaches, ovins et volailles (source SIABAVE, 2013).

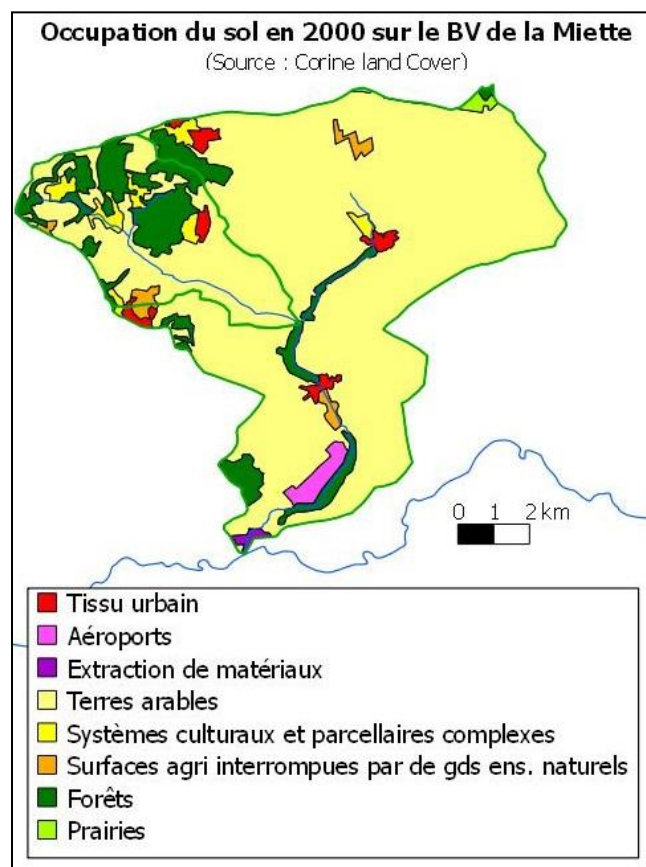


Figure 2 – Occupation du sol sur le bassin versant de la Miette. D'après SIABAVE, 2013.

On trouve sur les 18 communes du secteur d'étude plusieurs sites comportant des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en activité, notamment :

- un élevage de volailles [Earl Merlo Frédéric à Aizelles]
- des entreprises de stockage d'engrais, produits dangereux ou céréales [Sc. Vivescia à AMIFONTAINE] [Sc. Vivescia à Berry-au-Bac] [Société des Engrais de Berry-au-Bac]

¹ Le recensement général de l'agriculture (RGA) est une enquête réalisée selon une périodicité décennale qui permet de mettre à jour les connaissances du secteur agricole sur un très large éventail de thèmes : nombre d'exploitations, répartition des surfaces exploitées, importance de l'élevage, niveau d'équipement des exploitations, nombre de personnes qui vivent de l'agriculture ou qui en tirent un revenu de complément, emploi agricole...

- 2 carrières [Moroni à Pontavert] [Sc. Anquez à Corbeny]
- 1 centre d'essai automobile [Sc. Bosch à Juvincourt-et-Damery]

Une vingtaine d'entreprises artisanales est également présente.

La DREAL Picardie a communiqué au BRGM la liste des anciennes carrières alluvionnaires exploitées sur le secteur :

- Entreprise Viellard – Arrêté préfectoral d'exploitation (AP) du 08/11/1977 à Berry-au-Bac – Lieu-dit « Chemin de la ville aux bois » - récolée en 1982
- Sc. Moroni - AP du 24/05/1973 à Berry-au-Bac – Lieu-dit « Le fond de Juvincourt » - récolée en 1984
- Sc. Moroni - AP du 17/09/1979 à Berry-au-Bac – lieu-dit « Le chemin de la pêche Ouest » - récolée en 1983
- Sc. Lafarge (ex. Sc. Zeimett) - AP du 06/07/1989 à Berry-au-Bac – lieux dits « Le vieux tordoir », « Le chemin de la ville aux bois », « Le chemin de la pêche » - récolée en 2009
- Sc. Moroni - AP du 31/03/1993 à Berry-au-Bac et Juvincourt - lieux dits « Les bas lieux », « Moulin de Berry », « Le Saucy », « Les Longs Prés », « La Garenne », « Le Chemin de Guignicourt », « Gué de Mauchamps » - récolée en 2010
- Sc. Moroni - AP du 20/12/2001 à Berry-au-Bac – lieu-dit « La Manadrerie » - récolée en 2008

En 2014, il n'y a plus de carrières alluvionnaires autorisées sur Berry-au-Bac, et aucun piézomètre n'a été imposé à l'époque. Les sites en exploitation les plus proches sont sur Pontavert ou Cuiry-les-Chaudardes.

2.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

La Miette (15 km de long) prend sa source au Nord d'Amifontaine à une altitude de 70 m NGF. Son principal affluent, le ruisseau de Fayau (8,7 km de long) se jette dans la Miette sur le territoire de Juvincourt-et-Damery. Le fossé de l'Enseigne est un autre affluent mineur de la Miette au niveau d'Amifontaine.

La confluence de la Miette avec l'Aisne se fait au niveau de Berry-au-Bac à une altitude de 55 m NGF. Globalement, les pentes des cours d'eau sont donc faibles. D'après une étude BRGM de 1976, la pente moyenne de la miette est de 0,11% et son débit moyen² de 273 L/s.

² Au niveau de la confluence avec l'Aisne (CAOUS J.Y. et COMON D., 1976)

2.3.1. Etiage

La Miette est soumise régulièrement aux assecs sur sa partie aval. Parmi les critères possibles à retenir pour expliquer ces impacts quantitatifs sur la ressource superficielle, on notera la présence de plusieurs prélèvements agricoles effectués à proximité de la Miette (Figure 3). Mais d'autres critères seront évoqués lors du déroulement de l'étude. Le ruisseau du Fayau connaît également des assecs dans sa partie amont notamment.

En octobre 1975, il a été observé l'assèchement de la source de la Miette (01074X0015) suite à deux années consécutives de sécheresse ainsi que l'assèchement du lit du cours d'eau sur plus de 5 km en aval³.

En avril 1989⁴, une étude sur la qualité et les potentialités des petits affluents de l'Aisne met en évidence « des perturbations au niveau des débits entre Juvincourt et la Ville-aux-Bois-les-Pontavert, où l'on constate une diminution des débits à l'aval (prélèvements d'eau à usage agricole ?) ».

Dans une publication récente concernant la ZNIEFF « Cours d'eau de la Miette » (cf. §2.4.3⁵), les auteurs mentionnent « le manque d'entretien du lit du cours d'eau et les pratiques agricoles sur les terres riveraines, favorisant le colmatage du fond des ruisseaux » ainsi que « l'assèchement temporaire de la partie aval du cours d'eau en période estival, imputable au rabattement de la nappe en lien avec l'exploitation des granulats près de la confluence. Le phénomène devrait s'atténuer dans les prochaines années avec l'arrêt des extractions ».

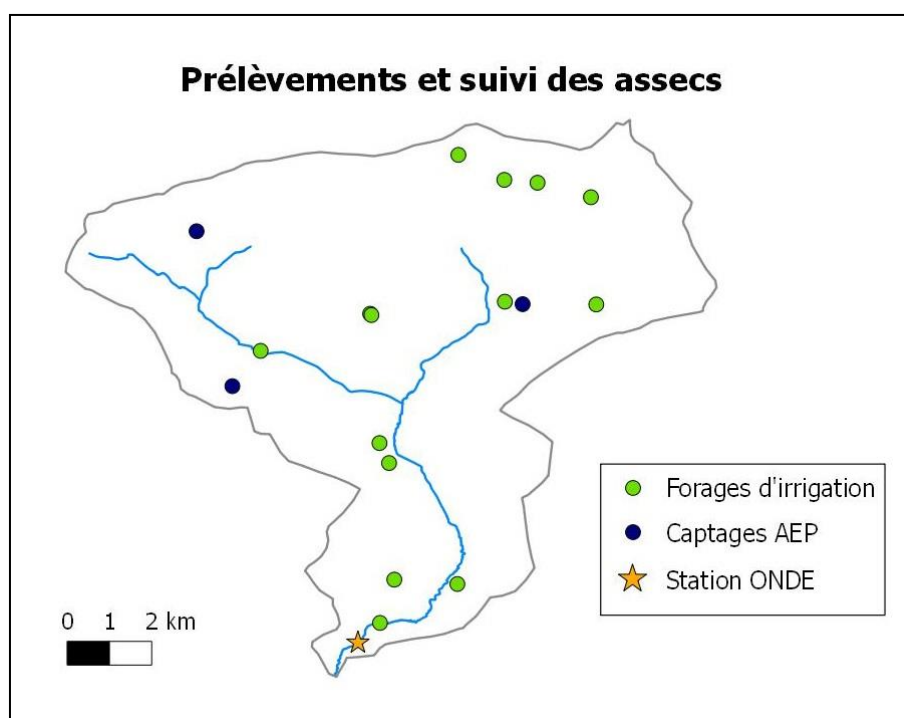


Figure 3 – Localisation des points de prélèvements en nappe et du point de suivi des assecs (réseau ONDE ex ROCA). D'après SIABAVE, 2013.

³ CAOUS J.Y. et COMON D., 1976

⁴ Rapport SRAE d'avril 1989

⁵ BARDET O. et SALVAN S., 2015 - Fiche ZNIEFF n°220120049.

2.3.2. Inondations et ruissellement

Le ruisseau de Fayau est sensible à l'érosion (Figure 4). On recense plusieurs arrêtés préfectoraux de catastrophes naturelles sur les communes du secteur, notamment :

- AIZELLES en 1983, 1992, 1999, 2000 et 2001 (2 AP)
- AMIFONTAINE en 1999
- AUBIGNY-EN-LAONNOIS en 1999
- CORBENY en 1988 et 1999
- BERRIEUX en 1999
- GOUDELANCOURT-LES-BERRIEUX en 1999
- JUVINCOURT-ET-DAMARY en 1999
- SAINT-THOMAS en 1983, 1992, 1999 et 2000

Le plan de prévention des risques inondations et coulées de boues d'Aizelles, Aubigny et Saint-Thomas a été approuvé en 2008.

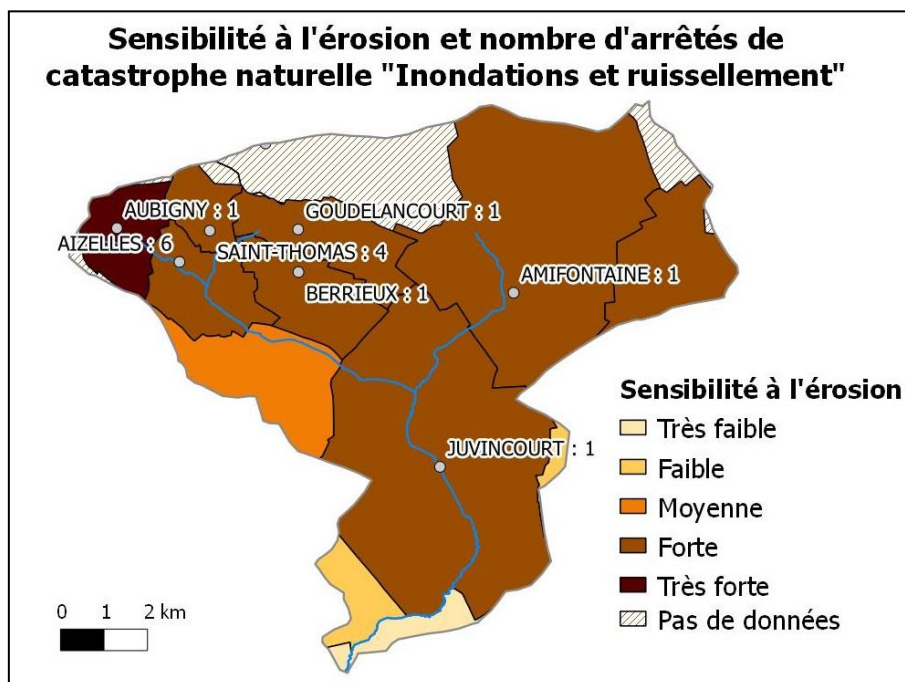


Figure 4 – Cartographie de l'aléa érosion du département de l'Aisne. Source INRA -2004. D'après SIABAVE, 2013.

Le bassin du ru du Fayau a été choisi par l'Entente Oise-Aisne, en concertation avec les acteurs locaux notamment la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, comme site pilote concernant la mise en œuvre de mesures destinées à réduire le ruissellement et les inondations. Les actions proposées (Figure 5) visent à la restauration hydromorphologique et la renaturation du cours d'eau (traversée urbaine d'Aizelles et en aval du secteur) et à la création d'aménagements

hydrauliques spécifiques (mise en place de 2 bassins de rétention sur les communes d'Aizelles et de Saint-Thomas et d'aménagements d'hydraulique douce type plantation de haies ou bandes enherbées sur les versants d'Aubigny-en-Laonnois et Aizelles)⁶.

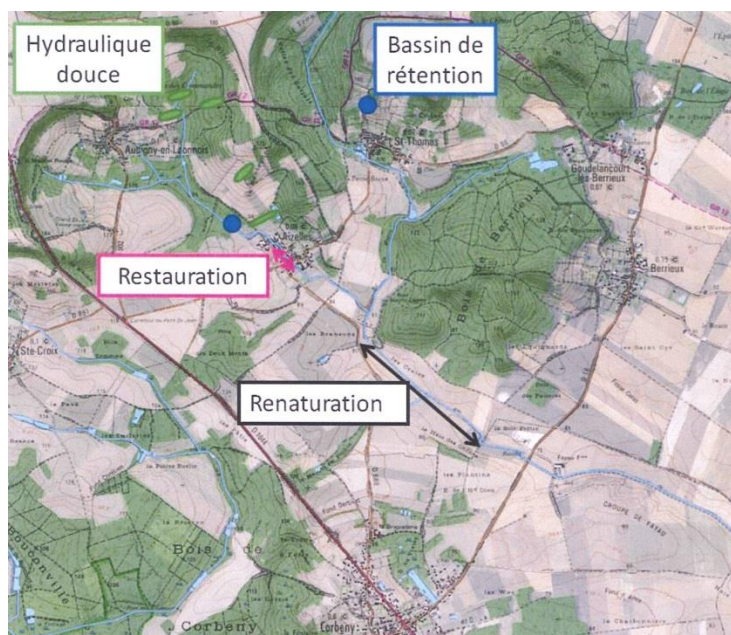


Figure 5 – Carte de localisation des aménagements prévus sur le bassin versant du Ru du Fayau
(Source : SIABAVE, 2014)

2.3.3. Points de jaugeage

Le bassin versant de la Miette ne dispose d'aucune station de jaugeage. La DREAL gère uniquement la station de jaugeage sur l'Aisne à Berry-au-Bac (pont RN44).

En BSS, figure l'implantation de trois stations jaugées ponctuellement, notamment dans le cadre de l'étude des ressources hydrauliques (ERH) de 1976⁷ (Figure 6) :

NUM_NATION	LONG WGS84	LAT WGS84	COMMUNE	LIEU_DIT	ZSC	LIEN INFOTER	Commentaire MC le 06/08/2014	Accès	Date mesure	Valeur mesure (m3/s)	Valeur mesure (l/s)
01074X0037/ST-J	3.87964	49.4646	JUVINCOURT-ET-DAMARY	RU DU FAYAU	64	Fiche	mesure du débit en 1976 (crue) pour les ERH	lieux-dit le Cul Diart / jaugeage côté aval pont	28/01/1976	0,0098	9,8
01074X0038/ST-J	3.86986	49.412	VILLE-AUX-BOIS-LES- PONTAVERT(LA)	LA MIETTE	53	Fiche	mesure du débit en 1976 (crue) pour les ERH	pont sur la D925 de Pontavert à la RN1044 / jaugeage côté pont aval / repère NGF rive gauche amont pont	28/01/1976	0,273	273
01074X0039/ST-J	3.89218	49.4467	JUVINCOURT-ET-DAMARY	LA MIETTE	58	Fiche	mesure du débit en 1976 (crue) pour les ERH	dans le village, intersection rivière et D89 / jaugeage côté amont du pont	28/01/1976	0,512	512

L'étude menée par le bureau d'étude ASPECT pour l'Entente Oise-Aisne (nov-2012) a conduit à la réalisation de plusieurs campagnes de jaugeage sur le cours d'eau du ru du Fayau. Trois points de mesure des débits au micromoulinet ont été retenus correspondant aux points de contrôle de l'état physico-chimique et biologique du Ru du Fayau (Figure 6) :

- Point 1 caractérisant l'amont du bassin versant ($S_{BV} = 5 \text{ km}^2$) $\Rightarrow$ amont de la commune d'Aizelles ;

⁶ Compte-rendu de la réunion de lancement du 11/04/2014 (ANTEA pour Entente Oise-Aisne)

⁷ CAOUS J.Y. et COMON D. (1976)

- Point 2 caractérisant l'état des lieux avant le projet de renaturation ($S_{BV} = 6 \text{ km}^2$) $\Rightarrow$ aval de la commune d'Aizelles ;
- Point 3 permettant de faire le bilan des apports sur l'ensemble du bassin versant ($S_{BV} = 22 \text{ km}^2$) $\Rightarrow$ amont de la confluence avec la Miette (ce point est déjà identifié en BSS sous l'indice 01074X0037/ST-J).

Dans le cadre de la présente étude, la DREAL Picardie a assuré la réalisation de jaugeages ponctuels sur 5 points (Figure 6), dont certains sont communs avec les points de jaugeage précédemment cités. Cf. § 5.1.3.

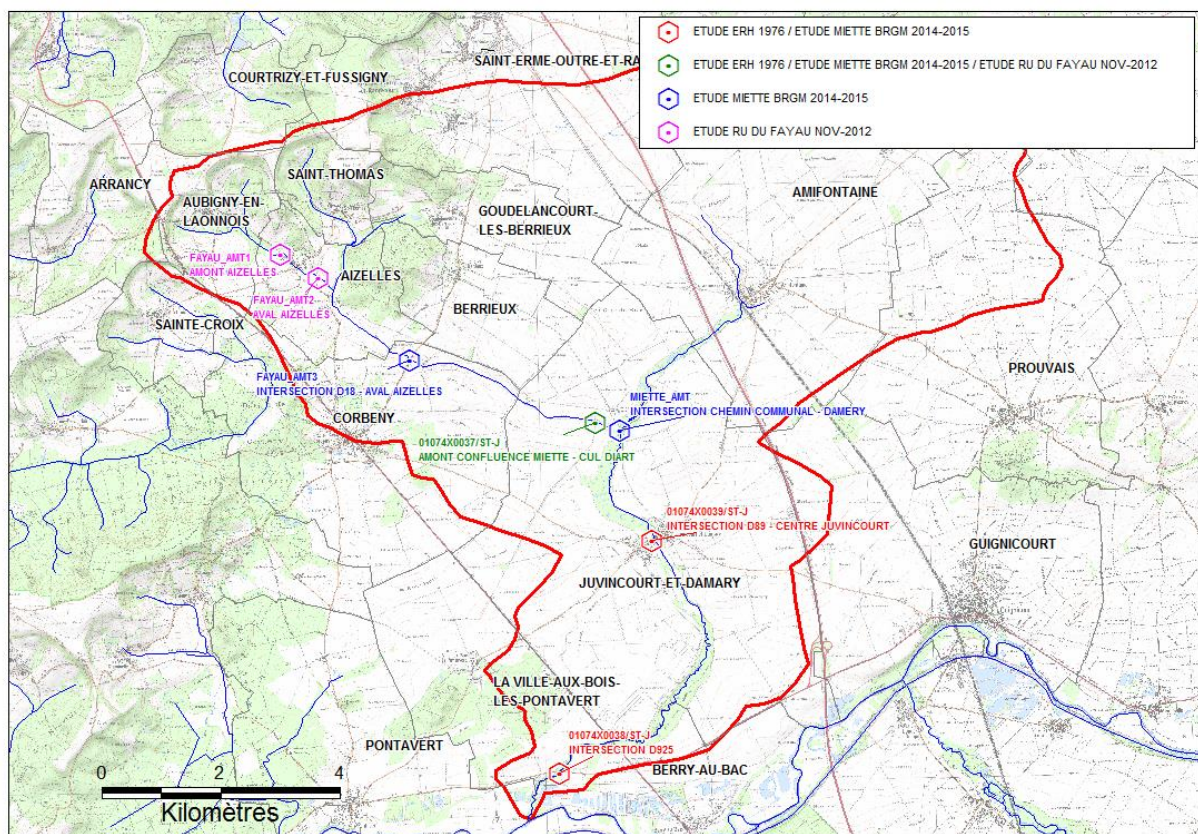


Figure 6 – Cartographie des points de jaugeages potentiels sur les cours d'eau de la Miette et du Fayau

2.3.4. Débits de la Miette et du Fayau

En dehors de la BSS (mesures de janvier 1976), il n'a pas été possible de retrouver dans la bibliographie de références à des mesures de débits réalisées sur la Miette. Le seul rapport récent concerne l'étude du Ru du Fayau par le bureau d'étude ASPECT (FRAYON, 2012).

Le ru de Fayau présente un régime hydrologique fortement lié aux caractéristiques de son bassin versant (pente des versants, présence de haies et de ripisylve) mais également aux aménagements que son linéaire a subit (recalibrage).

Ces caractéristiques génèrent des pics de crue importants lors des épisodes pluvieux notamment en amont du bassin. Le ru de Fayau en aval d'Aizelles est recalibré. Cette

caractéristique semble concentrer les écoulements, ce qui explique un débit plus important sur ce secteur.

On constate une diminution de débit en aval peu avant la confluence avec la Miette (Figure 7). Cette diminution de débit est explicable soit par des pertes hydrologiques (infiltration / karst / prélèvements ou pompages), soit par une baisse du gradient hydraulique (système marécageux) ou soit par la présence d'un aménagement au niveau de la confluence avec la Miette.

L'hypothèse la plus probable retenue par le bureau d'étude ASPECT est la présence d'infiltrations (ou pertes) des eaux superficielles dans le substratum crayeux qui se caractérise généralement par une fissuration et une fracturation plus développées dans les vallées. Les débits mesurés rapportés au bassin versant de chaque point (débit spécifique) ont montré une diminution importante des apports en eau du bassin à partir du point 2 (aval d'Aizelles). Ce constat a mis en avant de probables infiltrations qui expliqueraient que même lorsque les sols sont saturés en eau (campagne de décembre 2011), il est observé une diminution du débit. Le bureau d'étude a également noté la présence d'une carrière de pierres crayeuses en bordure du cours d'eau juste après la confluence du ru du Fayau avec le ru du Moulin (500 m en aval du point 2) et suppose du fait de la proximité du cours d'eau, qu'il peut y avoir captage d'une partie du débit par la carrière.

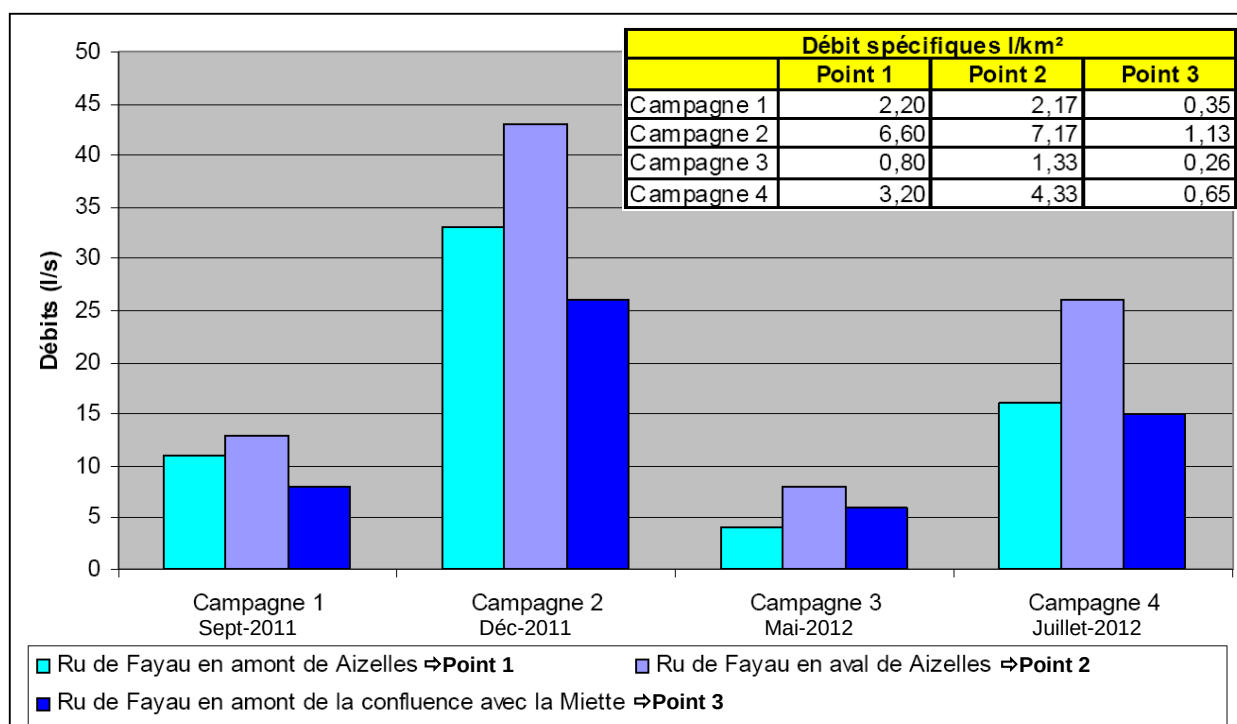


Figure 7 – Débits du Ru du Fayau mesurés entre septembre 2011 et juillet 2012. D'après FRAYON (2012)

2.3.5. SDAGE, SAGE et masses d'eau superficielles

Le bassin versant de la Miette et du Fayau sont inclus dans le périmètre du SAGE « Aisne Vesle Suippe » dont la gestion et l'animation sont assurées par le Syndicat mixte Intercommunal d'aménagement du Bassin de la Vesle (SIABAVE).

On considère sur le secteur les 2 masses d'eau superficielles suivantes :

- Miette (R207) => atteinte du bon état en 2015 ;
- Ru de Fayau (R207-H1433000) => atteinte du bon état en 2015.

2.4. MILIEUX NATURELS

2.4.1. Hydromorphologie

86% du cours de la Miette et 56% du linéaire du Ruisseau de Fayau sont bordés par une ripisylve (photo-interprétation - Figure 8).

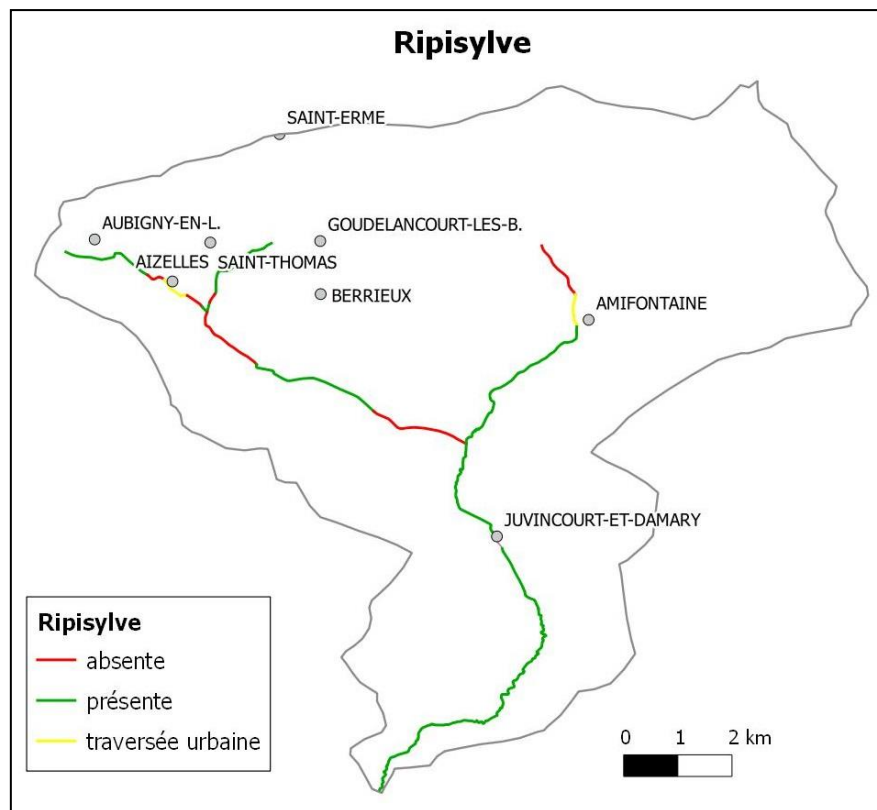


Figure 8 – Cartographie des zones de ripisylve le long des cours d'eau de la Miette et du Fayau par photo-interprétation. D'après SIABAVE, 2013

Aucun obstacle aux écoulements n'est recensé sur le bassin versant (Source : ROE V4). Aucun cours d'eau du bassin versant n'est classé pour la circulation piscicole et sédimentaire au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement.

Le cours de la Miette est classé en ZNIEFF 1. Ses eaux de bonne qualité sont idéales pour la vie de la truite fario et ses zones de débordement sont favorables à la reproduction des brochets. Le milieu est considéré comme faiblement dégradé.

Le ru de Fayau a été recalibré en aval d'Aizelles. Les habitats sont dégradés. L'état biologique est mauvais. La dégradation de la qualité biologique s'explique principalement par ce phénomène (source : Etat des lieux du ru de Fayau – Novembre 2012 – Entente Oise Aisne).

2.4.2. Lit majeur

Le lit majeur de la Miette est très varié : alternance de zones boisées, cultivées et urbanisées. Il y a de nombreux plans d'eau sur l'amont de la Miette. La populiculture semble se développer.

Le lit majeur du Ru de Fayau est majoritairement agricole, boisé sur l'extrême amont.

2.4.3. Zones humides, ZNIEFF et NATURA 2000

Il est identifié 258 ha de zones humides sur le bassin versant de la Miette, soit 2,5% de la superficie. Il s'agit essentiellement de zones humides alluviales sur le cours de la Miette (Figure 9). Ces zones humides sont sur le périmètre des ZNIEFF de type 1 « BOIS DES BUTTES ET MARAIS DE LIGNY » (220013466) et « COURS DE LA MIETTE » (220120049) et de la ZNIEFF de type 2 « COLLINES DU LAONNOIS ET DU SOISSONNAIS SEPTENTRIONALES » (220120046).

Parmi les autres ZNIEFF de type 1 touchant le territoire d'étude ou en limite, on compte également :

- OPPIDUM DU VIEUX LAON ET BOISEMENTS ENVIRONNANTS (220014516) – au nord-ouest du bassin sur les communes de Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt, Saint-Thomas et Aubigny-en-Laonnois ;
- CAMP MILITAIRE DE SISSONNE (220013426) – en limite nord du bassin ;
- CUESTA SUD DE MONTAIGU (220013477) – en limite nord-ouest ;
- MONTAGNE DES BIARTS ET CUESTA DU HAUT BOUIN (220014517) – en limite nord-ouest ;
- MASSIF FORESTIER DE VAUCLAIR/CORBENY/BOUCONVILLE (220013403) – en limite ouest ;
- BOIS EN VAIN A GUIGNICOURT (EX BOIS CLAQUE-DENTS) (220013469) – en limite est.

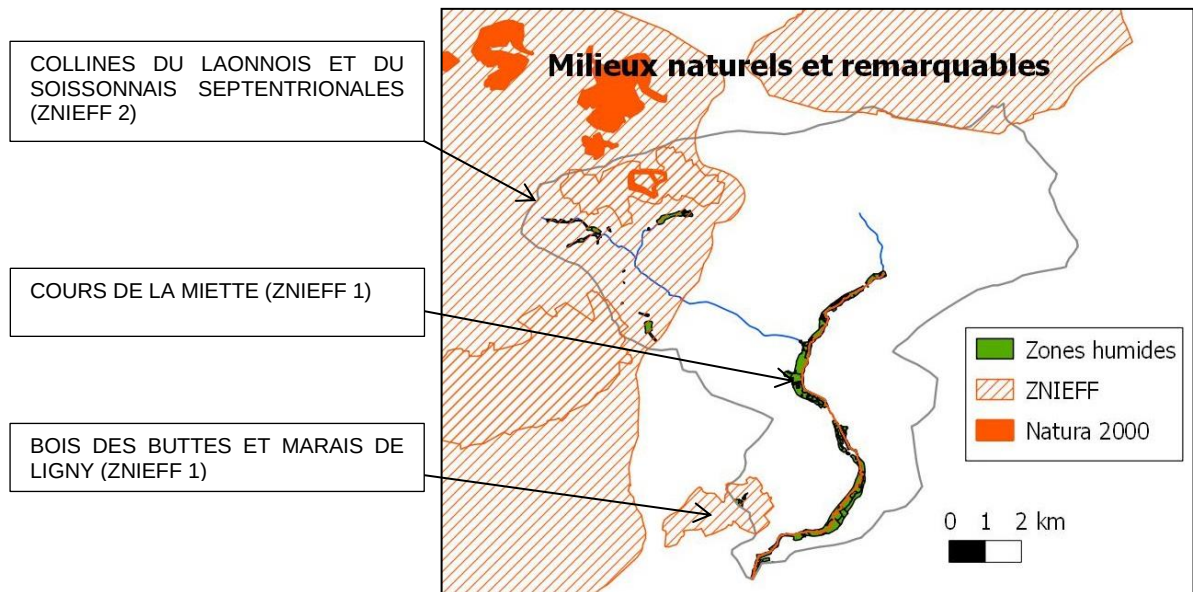


Figure 9 – Cartographie des milieux naturels remarquables sur le bassin versant de la Miette. D'après SIABAVE, 2013

Concernant les zones NATURA 2000, le bassin versant de la Miette est concerné seulement par un site d'importance communautaire (SIC) situé principalement sur la commune de Saint-Thomas : « COLLINES DU LAONNOIS ORIENTAL » (FR2200395). Il n'y a pas de zones de protection spéciale (ZPS).

2.4.4. Frayères

L'intégralité du cours de la Miette est classée pour la reproduction du brochet dans l'arrêté préfectoral recensant les frayères et les zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le département de l'Aisne.

2.5. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le bassin versant de la Miette est implanté (Figure 10) en grande partie sur la plaine champenoise crayeuse (formations du Crétacé c2) mais recoupe en bordure ouest les formations du tertiaire (e1 et e2) (Thanétien au Lutétien) et au sud les formations quaternaires alluviales de l'Aisne.

Le bassin présentant des particularités en fonction des secteurs géographiques et de la géologie, la description géologique et hydrogéologique fait l'objet des 5 paragraphes suivants.

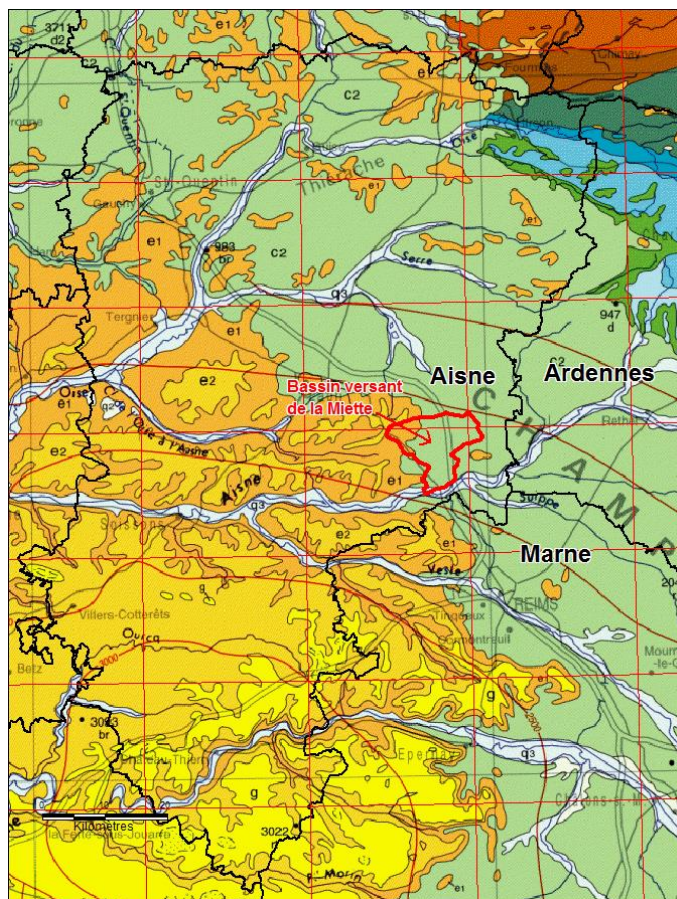


Figure 10 – Situation du bassin versant de la Miette dans le département de l'Aisne sur fond de carte géologique au millionième (6^{ème} version révisée et publiée en 2003 © BRGM)

2.5.1.A l'Ouest du bassin versant de la Miette

Toute la partie Nord-Ouest du bassin versant de la Miette, de Corbeny à Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt et au Sud le secteur de Pontavert et La Ville-Aux-Bois-Les-Pontavert, est constitué par la bordure orientale de la cuesta tertiaire d'Ile-de-France, qui surplombe la plaine champenoise crayeuse qui s'étend à l'Est.

Si les zones de plateaux sont cultivées, les flancs de vallées abruptes sont recouverts de zones boisées ou de taillis. Les fonds de vallées sont occupés par des prairies, des pâtures ou des zones naturelles marécageuses (marais de Ligny à la Ville-aux-Bois-les-Pontavert, bois de la forêt entre Corbeny et Craonne).

Les formations sablo-argileuses du Thanétien (sables de Bacheux) renferment une nappe très peu puissante exploitée notamment autrefois pour l'alimentation en eau potable à Berrieux⁸ et Aizelles⁹. Les sources sont diffuses le long du rebord de la cuesta et peu productives.

Les sables du Cuisien, dont la base est constituée par les argiles du Sparnacien, forment également une nappe, dont le bassin d'alimentation est localement restreint (sources perchées

⁸ Forage 01073X0013 (exploitation abandonnée)

⁹ Sources 01073X0002 et 29 (exploitation abandonnée)

diffuses le long du rebord de la cuesta au débit assez variable). Deux sources sont exploitées pour l'alimentation en eau potable des villages de Saint-Thomas¹⁰ et Sainte-Croix¹¹.

Les formations du Lutétien inférieur et supérieur constituées de calcaires sont également aquifères mais concernent assez peu le bassin versant de la Miette (pas d'exploitation sur le territoire d'étude).

2.5.2. Au Nord-Est du bassin versant – secteur d'Amifontaine

Le sous-sol est constitué par la craie du Séno-Turonien, blanche sans silex, friable et fissurée dans sa partie supérieure. Elle est recouverte localement de sables limoneux (« sables de Sissonne » provenant du remaniement quaternaire des formations tertiaires constituant les buttes du Laonnais. On trouve également des limons de plateaux sur les hauteurs et des colluvions limoneuses de dépression dans les fonds de vallée sèche.

La nappe de la craie se situe à une vingtaine de mètres de profondeur. L'écoulement se fait vers le Sud-Sud-Ouest, dans l'axe de drainage du cours d'eau, selon un gradient hydraulique de 1,5‰. En aval d'Amifontaine, les émergences de la nappe de la craie donnent naissance au cours d'eau de la Miette (source d'indice national BSS 01074X0015/SCE).

Les débits spécifiques sont plus importants en vallée (entre 30 et 50 m³/h/m¹²) que sur le plateau (de l'ordre de 1 m³/h/m¹³).

2.5.3. A l'est du bassin versant de la Miette

On trouve la butte de Prouvais constituée par les assises tertiaires isolées du reste des formations tertiaires affleurant sur l'ouest du bassin versant de la Miette et dont le substratum est constitué par la craie du Séno-Turonien, blanche sans silex relativement homogène et très altérée dans sa partie supérieure. Il existe des sources autour de la butte de Prouvais qui émergent à la faveur de lits argileux présents dans l'Yprésien inférieur (petite nappe perchée dans les sables thanétiens). Dans cette partie du territoire les niveaux de la nappe de la craie sont profonds, environ 50 m par rapport au sol. L'écoulement de la nappe de la craie se fait globalement vers le Sud, avec une déformation de la surface piézométrique au niveau de la butte tertiaire.

2.5.4. Partie aval du bassin versant - secteur de Juvincourt

En rive gauche de la Miette

On trouve assez peu d'ouvrage en rive gauche de la Miette. Le captage d'alimentation en eau potable de Juvincourt-et-Damery (01074X0001/F), situé au sud-est de la localité a été abandonné en 2010 (eau chimiquement non conforme aux exigences de qualité pour le paramètre nitrate / absence de périmètres de protection). Sur cet ouvrage situé en vallée le débit spécifique était important : 80 m³/h/m¹⁴.

¹⁰ Source N°BSS 01073X0008

¹¹ Source N°BSS 01073X0026 (exploitation abandonnée)

¹² Amifontaine : 50 m³/h/m sur le captage 01074X0016 (100 m³/h pour rabattement de 2 m) et 27,4 m³/h/m sur 01074X0002 (85 m³/h pour rabattement de 3,1 m)

¹³ Prouvais : 0,9 m³/h/m sur le captage 01081X0005 (13,5 m³/h pour rabattement de 15,2 m)

¹⁴ A Juvincourt-et-Damery sur le captage 01074X0001 (80 m³/h pour rabattement de 1 m)

L'ouvrage d'irrigation 01074X0060/F, réalisé en 1992 et situé à proximité du cours d'eau (250 m) sur la commune de Berry-au-Bac, a été testé en pompage d'essai à 156 m³/h pour un rabattement de 0,94 m, soit un débit spécifique particulièrement intéressant de 16 m³/h/m.

En rive droite de la Miette

Le nombre d'ouvrages recensés en BSS est important : il s'agit pour la plupart d'ouvrages d'irrigation et de piézomètres de contrôle du centre d'essai automobile Bosch. Voici quelques exemples de débits spécifiques dont les estimations sont assez variables :

- Forages 01074X0078/F-2001 et 01074X0094/F_INC d'une quarantaine de mètres de profondeur, situés à environ 1,3 km du cours d'eau : 13,7 et 18,4 m³/h/m ;
- Forages 01074X0091/F3_PAC, 01074X0092/REJET, 01074X0093/F_2009 de 20 à 25 m de profondeur situés à moins de 400 m du cours d'eau : de 40 à 72 m³/h/m.

2.5.5. Au Sud du bassin versant de la Miette

Au Sud du bassin versant de la Miette, se trouve la vallée alluviale de l'Aisne, dont la Miette est un affluent. La confluence se situe en limite des communes de Pontavert et Berry-au-Bac en rive droite) et Gernicourt en rive gauche.

Dans ce secteur on distingue deux aquifères en continuité hydraulique (pas d'intercalation argileuse imperméable entre les deux) et en interaction avec le cours d'eau :

- La nappe des alluvions de l'Aisne (épaisseur d'environ 6 m à Berry-au-Bac) ;
- La nappe de la craie.

Le secteur est particulièrement productif et de nombreux ouvrages exploitent la nappe le long du cours d'eau. Le captage d'alimentation en eau potable de Pontavert (01077X0009/P) capte la nappe des alluvions et de la craie (fortement fissurée en vallée de l'Aisne) jusqu'à 15 m de profondeur pour un débit de 25 m³/h.

C'est également un secteur privilégié pour l'extraction alluvionnaire par les producteurs de granulats.

La profondeur moyenne des niveaux de nappe est relativement faible entre 2 et 4 m de profondeur avec une amplitude des variations annuelles de l'ordre de 3 à 4 m (différence hautes eaux/basses eaux) pour une variation de niveau de l'Aisne de 4,5 m.

Les écoulements se font dans l'axe de drainage de la rivière Aisne, globalement vers l'Ouest en direction de la vallée de l'Oise.

2.5.6. SDAGE, SAGE et masses d'eau souterraines

Le bassin versant de la Miette appartenant au SAGE Aisne Vesle Suippe est concerné par les 3 masses d'eau souterraines (MESO) suivantes (Figure 12) :

- Craie de Champagne Nord (HG207) ;
- Lutétien-yprésien du soissonnais-laonnois (HG106) ;

- Alluvions de l'Aisne (HG003).

Bien que l'état quantitatif soit jugé bon, le SDAGE¹⁵ a identifié sur la masse d'eau crayeuse le bassin versant de la Miette comme présentant des déséquilibres locaux : menace sur l'alimentation des zones humides et/ou des petites cours d'eau par la nappe.

2.5.7. Piézomètres de surveillance

Deux piézomètres de contrôle des niveaux de la nappe de la craie (MESO HG207) suivis depuis 1970 (Figure 11) :

- Un piézomètre à Amifontaine d'indice national 01074X0006/S1¹⁶
- Un piézomètre à Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt d'indice national 00847X0043/S1¹⁷

L'amplitude des variations annuelles (hautes eaux en février-avril et basses eaux en septembre-novembre) est variable en fonction de la position topographique de l'ouvrage : plus faible en vallée et plus importante en plateau. Elle est d'environ 4 m pour Amifontaine et de 10,5 m pour Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt. En période de recharge, la remontée des niveaux d'eau peut être très rapide (saturation progressive du sol) et par contre en période de décharge, la vidange peut être beaucoup plus lente.

Il n'existe pas de suivi piézométrique de la nappe des alluvions de l'Aisne dans le secteur d'étude. Les niveaux piézométriques de la nappe alluviale ont été suivis ponctuellement notamment entre Pontavert et Berry-au-Bac lors d'une étude BRGM en 1985 (MARTIN.J., CAUDRON.M., 1988).

¹⁵ Etat des lieux 2009 (cf. SIABAVE, 2009)

¹⁶ <http://www.adeseaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=01074X0006/S1>

¹⁷ <http://www.adeseaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=00847X0043/S1>

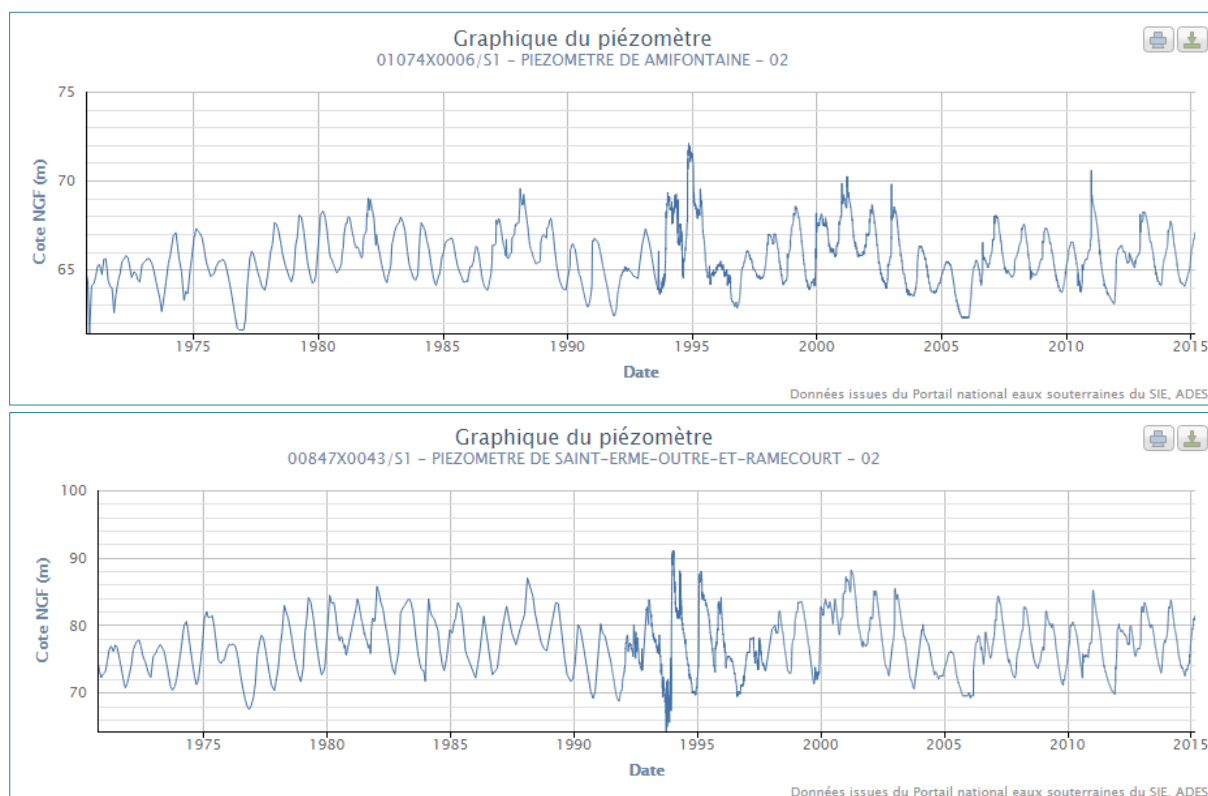


Figure 11 – Evolution des niveaux piézométriques entre 1970 et 2015 sur le bassin versant de la Miette ou en limite

2.6. PRELEVEMENTS DANS LA BASSIN DE LA MIETTE

Sur le bassin versant de la Miette, des prélèvements en eau souterraine sont effectués principalement pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable (Figure 3). En 2007, Les données redevance de l'AESN donnaient un cumul d'environ 250 000 m³ prélevés pour l'irrigation sur toutes les communes du bassin versant.

2.6.1. Captages d'alimentation en eau potable sur le bassin

Les captages d'eau potable, implantés sur la partie amont du bassin, servent à alimenter une faible population (volume d'environ 85 000 m³ en 2007). On compte sur le bassin versant de la Miette trois captages AEP en activité :

Captage de Saint-Thomas (sables du Cuisien) – 01073X0008/HY

Le captage de Saint-Thomas exploite une source qui émerge de la nappe des sables du Cuisien, au contact des marnes du Sparnacien. Son débit est faible de l'ordre de 17 m³/jour en moyenne mais suffisant pour couvrir les besoins de la population (8 m³/j en moyenne) sauf période d'étiage prolongé (RAMBAUD, 2001).

Captages de Corbeny (nappe de la craie) – 01073X0046/F2 et 01073X0047/F3

Les captages F2 et F3 de Corbeny, créés en 2012, sont situés sur un plateau et exploitent la nappe de la craie sous recouvrement tertiaire (sables du Thanétien) jusqu'à 76 m de profondeur. Leur productivité est limitée¹⁸ car le bassin d'alimentation crayeux se développe faiblement vers le nord et que la fissuration de la craie est réduite sous recouvrement (essentiellement entre 22 et 47 m de profondeur). La recharge de la nappe par drainance à partir de la nappe des sables du Thanétien a été mise en évidence (MAILLOT, 2012).

Captage d'Amifontaine (nappe de la craie) – 01074X0002/F

Le captage d'Amifontaine exploite la nappe de la craie jusqu'à 14 m de profondeur. La productivité de cet ouvrage implanté en vallée est particulièrement bonne en raison de la fissuration importante de la matrice crayeuse : « craie fissurée et découpée par un système complexe de diacalse » (CELET, 1979).

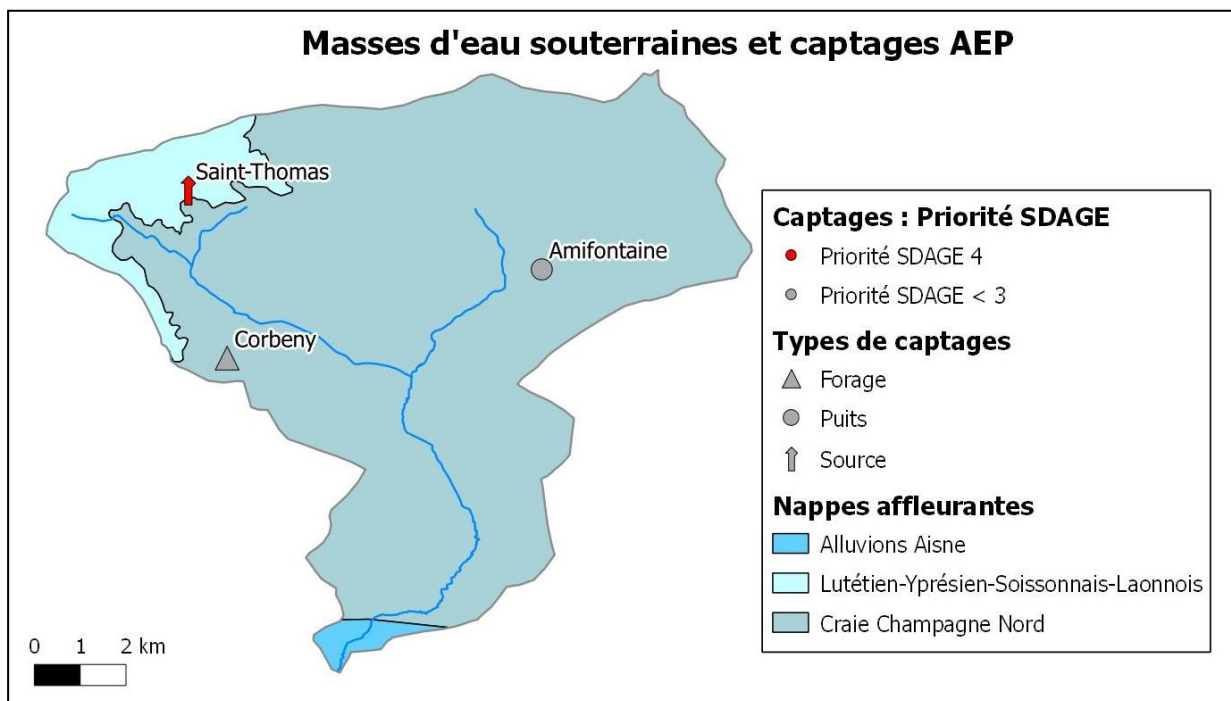


Figure 12 – Cartographie des masses d'eau sur le bassin versant de la Miette et des captages AEP.
D'après SIABAVE, 2013.

2.6.2. Captages agricoles sur la zone d'étude et le bassin

Les données ont été communiquées par la Chambre d'Agriculture de l'Aisne et croisées avec les informations de la BSS pour identifier les indices nationaux et géoréférencés les ouvrages agricoles sur la zone d'étude élargie (18 communes situées pour partie ou entièrement sur le bassin versant de la Miette).

D'après l'inventaire réalisé par la Chambre d'agriculture de l'Aisne, on compte au total une trentaine d'ouvrages sur la zone d'étude élargie, dont 18 ont été identifiés en BSS

¹⁸ Débit spécifique de 13 m³/h/m (9 m³/h pour rabattement de 0.67 m) / Transmissivité calculée entre 2.3 et 3.4*10⁻³ m²/s

(rattachement à un indice national avec géoréférencement). Parmi les ouvrages non référencés en BSS, une localisation approximative a été faite pour 6 ouvrages sur la base des informations à dispositions (commune d'implantation, lieu-dit et coordonnée de la parcelle cadastrale). Sur les 24 forages d'irrigation ainsi géoréférencés, 11 ouvrages se trouvent sur le bassin versant de la Miette (Figure 13).

En complément des informations communiquées par la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, le BRGM a extrait de la BSS une quinzaine d'ouvrages complémentaires aux précédents dont l'usage a été déclaré comme « ouvrage agricole ou d'irrigation ». 8 de ces ouvrages se situent dans le bassin versant de la Miette (Figure 13).

Au total, on compte 19 ouvrages agricoles sur le bassin versant de la Miette répartis de façon relativement homogène sur le territoire. Néanmoins, on compte 6 ouvrages (32%) à proximité des cours d'eau du Ru du Fayau, de la Miette et des zones humides alluviales du cours majeur de la Miette.

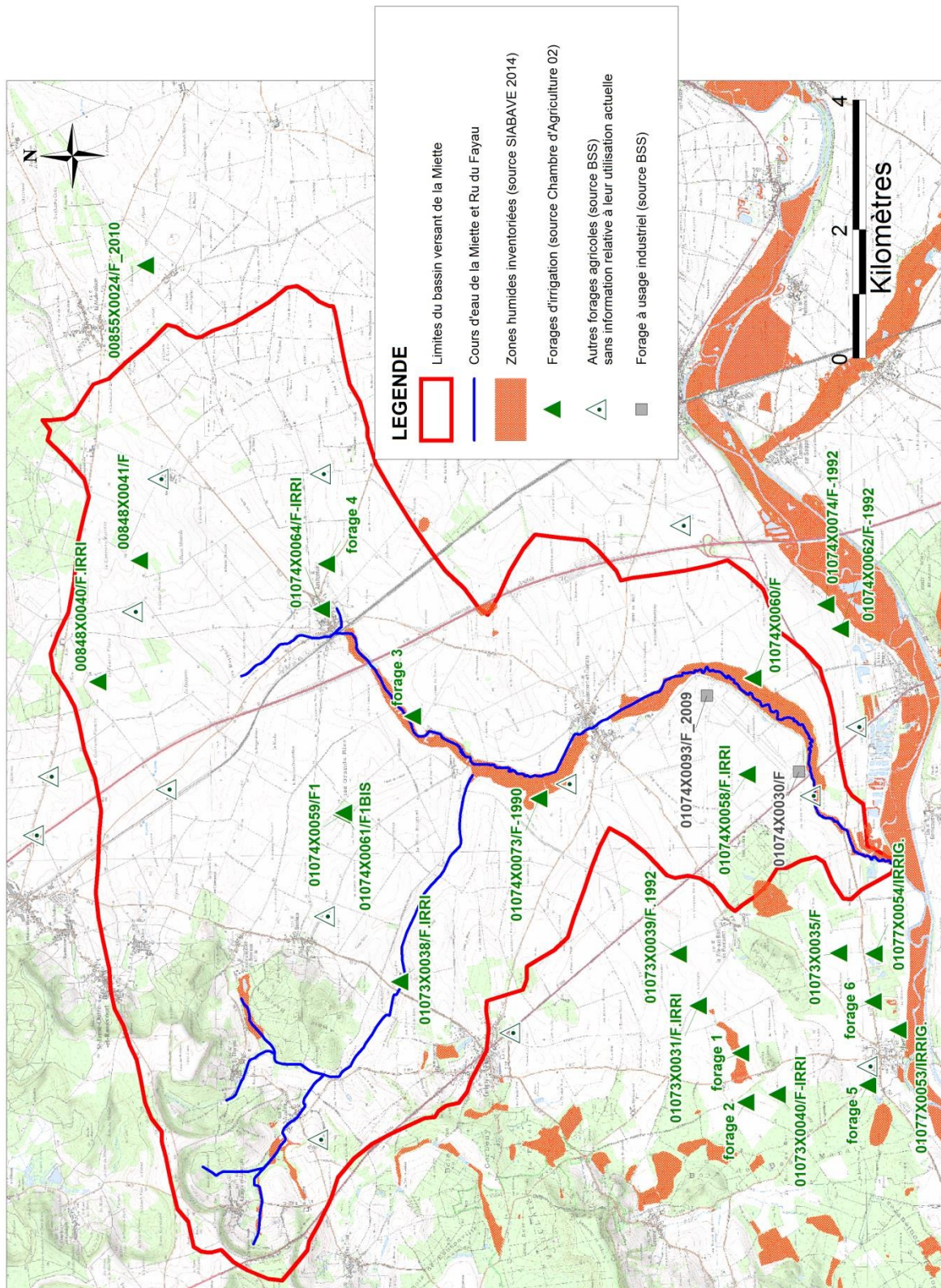


Figure 13 – Implantation des forages agricoles et industriels sur la zone d'étude sur le fond topographique au 1/25 000 (©IGN 2010) et la cartographie des zones humides (source SIABAVE, 2014).
En cours de révision d'après les informations collectées auprès des irrigants

2.6.3. Captages industriels sur le bassin

Le seul captage industriel recensé sur le secteur d'étude et en particulier le bassin versant de la Miette nécessitant dans le cadre de ces activités un prélèvement d'eau souterraine est le centre d'essai automobile de Juvincourt-et-Damary (2 ouvrages sur la Figure 13).

3. Acquisition des mesures piézométriques

3.1. PHASE PREPARATOIRE : SELECTION DES POINTS

3.1.1. Rappel des objectifs

Le nombre total de points mesurés est fixé dans le cahier des charges au maximum à 30 points pour une superficie de plus de 100 km². En effet, la zone d'étude a été étendue afin de caractériser les crêtes piézométriques et de définir le bassin versant souterrain.

Sur la zone aval, une campagne piézométrique plus précise a été prévue, avec un maximum de 10 mesures permettant de dresser une carte plus précise de la piézométrie locale et de caractériser au mieux les échanges avec les cours d'eau.

Le BRGM a pour objectif de sélectionner un nombre de points de mesures captant les nappes de la craie et alluviale. Cette sélection doit s'effectuer en fonction du nombre d'ouvrages accessibles dans la zone d'étude. Le croisement de ces informations a abouti à la constitution d'un fichier Excel des points mesurables, aux aléas de terrain près. Une description sommaire des ouvrages retenus sous forme de fiches des stations (photos, type, accès, état, usage, ...) a été mise en œuvre et les ouvrages ont été localisés précisément sur carte.

Des contacts avec les gestionnaires des points pour l'accès aux ouvrages ont été pris systématiquement. L'AESN a fourni au BRGM une lettre de mission (explication et motivation des campagnes de terrain).

Les mesures ont été réalisées durant une fenêtre maximale de 10 à 15 jours en période d'assecs en basses-eaux (septembre) et hautes-eaux (mars). Le BRGM a recherché une répartition géographique la plus homogène possible des ouvrages à mesurer. Une campagne piézométrique s'étendra sur une semaine environ.

Lorsque les points de mesure étaient des forages pompés, un arrêt des pompes de 10 heures au moins a été négocié avec l'exploitant avant d'effectuer la mesure de niveau.

La profondeur des ouvrages secs a été également relevée pour comparaison avec la côte altimétrique maximale de la nappe.

Pour chaque ouvrage, les opérations suivantes ont été effectuées :

- mesure manuelle du niveau statique et de la profondeur totale à partir d'un repère pérenne (la côté du repère par rapport au sol sera mesurée) sur les points connus et sur les points non-référencés mais trouvés en cours de campagne, accessibles et en état,
- vérification des coordonnées : X, Y et Z par GPS haute précision (avec une précision de 0,5 à 1 m sur l'altitude),
- enquête de terrain avec recensement par ouvrages référencés et non référencés : propriétaire, situation, usage, ordre de grandeur du volume prélevé, photographies numériques de l'ouvrage dans son environnement. Les photos sont fournies au format JPG et intègrent le code BSS de l'ouvrage concerné,

- pour les ouvrages non déclarés en BSS, une fiche signalétique a été créée avec l'attribution d'un indice BSS au nouveau point.

Ces opérations permettront de constituer une liste de points accessibles pour d'autres futures campagnes de mesures.

3.1.2.Extraction BSS, sélection et priorisation des ouvrages

Dans un premier temps, 259 points ont été extraits de la Banque de Données du Sous-sol (BSS) sur les communes de la zone d'étude (Tableau 1 et Figure 14).

Une 1^{ère} sélection a été effectuée sur les critères suivants :

- Etat de l'ouvrage : les ouvrages déclarés comme rebouché, remblayé même partiellement ou inaccessible ont été éliminés.
- Accessibilité : évaluée à partir de la localisation cartographique, d'un repérage éventuel sur Google Map ; les ouvrages considérés comme inaccessibles ou probablement disparus à cause notamment d'un changement d'usage du sol ont été éliminés.
- Nappe captée : les ouvrages captant les formations du tertiaire, trop profond ou en assec d'après les informations disponibles en BSS ont été éliminés.
- Usage : les ouvrages utilisés sans possibilité d'accès à la mesure du niveau d'eau ont été éliminés.

Sur cette sélection de 121 ouvrages restant dont 2 ouvrages suivis régulièrement par le BRGM, des priorités ont été définies par rapport à la prise de rendez-vous (Figure 15) :

- Priorité 1 : contact à établir avec le propriétaire pour confirmer l'accessibilité et envisager une visite d'un ou plusieurs ouvrages, soit 87 ouvrages.
- Priorité 2 : contact à établir le cas échéant en remplacement d'un ouvrage de priorité 1 qui ne serait pas accessible, soit 32 ouvrages.

Le choix définitif des ouvrages (2^{ème} sélection) a été effectué lors de la 1^{ère} campagne de terrain (pas de mesure réalisée) en préalable à la campagne de mesure piézométrique d'octobre 2014 (2^{ème} campagne).

Communes du secteur d'étude ▼	Total général avant tri ▼	Total après 1er tri ▼	Ouvrages de priorité 1 ▼	Ouvrages de priorité 2 ▼	Ouvrage suivis par le BRGM ▼
AIZELLES	3	1	1		
AMIFONTAINE	22	18	10	7	1
ARRANCY	5	0			
AUBIGNY-AUX-KAISNES	1	0			
AUBIGNY-EN-LAONNOIS	10	0			
BERRIEUX	5	2	1	1	
BERRY-AU-BAC	35	7	5	2	
CONDE-SUR-SUIPPE	2	0			
CORBENY	10	7	6	1	
COURTRIZY-ET-FUSSIGNY	4	1		1	
GOUDELANCOURT-LES-BERRIEUX	4	3	2	1	
GUIGNICOURT	17	6	6		
JUVINCOURT-ET-DAMARY	45	28	21	7	
MALMAISON(LA)	9	7	6	1	
MONTAIGU	1	0			
PONTAVERT	25	9	8	1	
PROUVAIS	19	11	7	4	
SAINTE-CROIX	2	0			
SAINT-ERME-OUTRE-ET-RAMECOURT	29	16	9	6	1
SAINT-THOMAS	2	0			
VILLE-AUX-BOIS-LES-DIZY(LA)	1	0			
VILLE-AUX-BOIS-LES-PONTAVERT(LA)	8	5	5		
Total général	259	121	87	32	2

Tableau 1 – Nombre de points de mesures sélectionnés par commune sur le bassin versant de la Miette

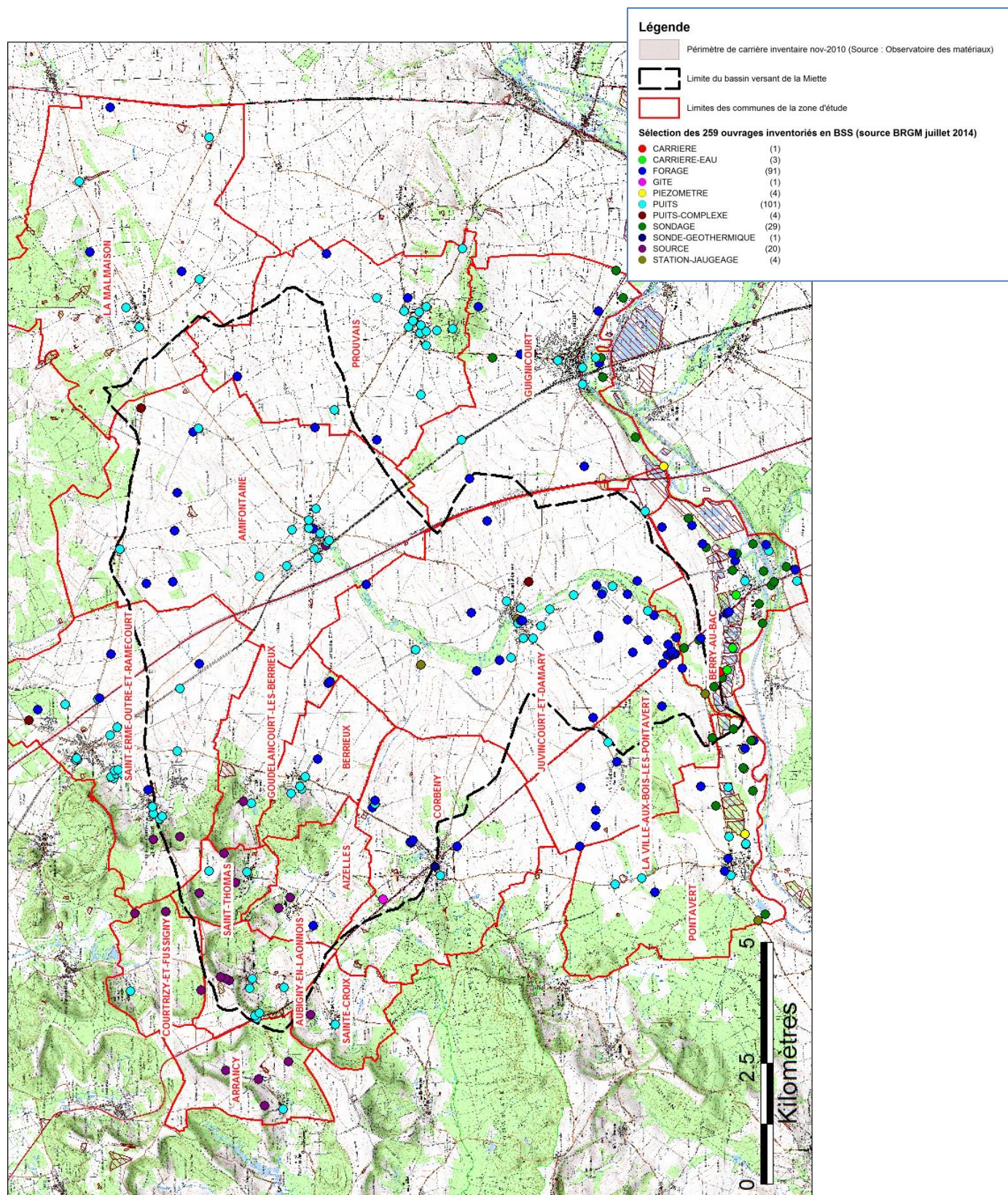


Figure 14 – Extraction des 259 ouvrages inventoriés en BSS. BRGM juillet 2014 (analyse thématique sur la nature de l'ouvrage).

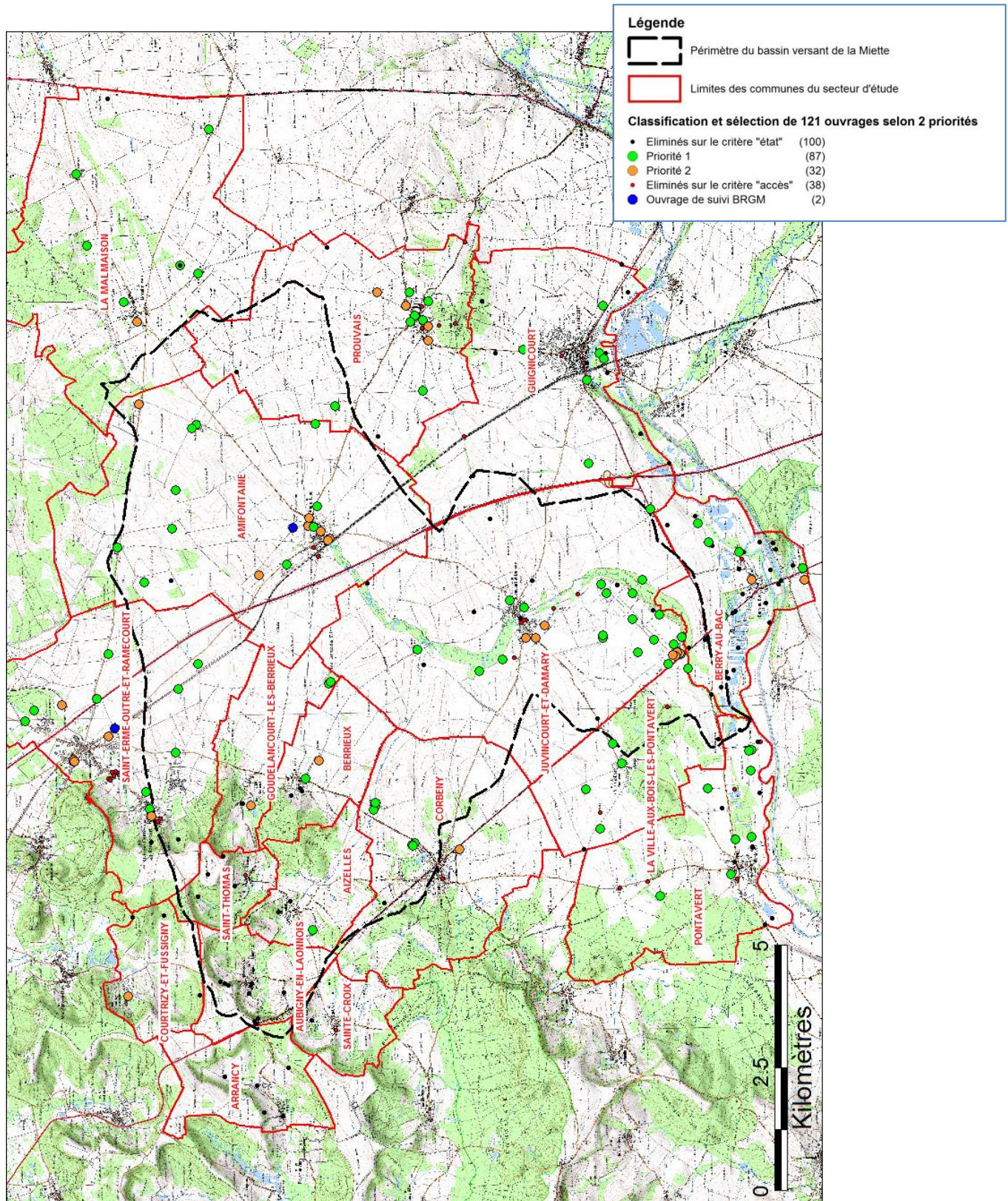


Figure 15 – Classification et sélection des 121 ouvrages inventoriés en BSS. BRGM aout-2014 (analyse thématique sur la priorité définie).

3.2. MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE PREPARATOIRE DE TERRAIN (AOUT 2014) – CAMPAGNE N°1

L'important travail de sélection des ouvrages a conduit le BRGM à réorienter les choix définis dans le cahier des charges. Le nombre de points présélectionnés est en effet plus important que celui prévus initialement.

Pour obtenir au final la trentaine de points espéré, la sélection doit comporter un nombre suffisant de points que l'on considère être de quatre fois le nombre fixé : soit 120 points. Le travail de sélection des points a permis d'obtenir 121 points potentiels, ce qui est tout à fait convenable.

La campagne préparatoire de terrain effectuée sur une semaine entre le 25 et le 29 août 2014, a permis de prendre contact avec la plupart des propriétaires, d'obtenir les autorisations ou contacts nécessaires à l'organisation de la campagne de mesure en période de basses eaux et de valider les choix de points effectués.

La préparation, l'organisation et la mise en œuvre de cette campagne, portant sur 121 points, ayant pris plus de temps que prévus, il a été décidé de ne pas faire de mesure de niveau ; la priorité étant de s'assurer au mieux de la disponibilité et de l'accessibilité de chaque point de mesure pour la 1^{ère} campagne de terrain prévue entre le 29 septembre et le 10 octobre 2014.

3.3. MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX (OCTOBRE 2014) – CAMPAGNE N°2

La campagne piézométrique de terrain (basses eaux) sur le bassin versant de la Miette s'est déroulée du 1^{er} au 10 octobre 2014. Le temps s'est avéré pluvieux du 4 au 8 octobre avec 49,3 mm de précipitations tombées à la station de Reims-Prunay (51) (particulièrement le 08/10/2014). Les températures étaient clémentes entre 10°C (moyenne des minima journaliers) et 19°C (moyenne des maxima journaliers).

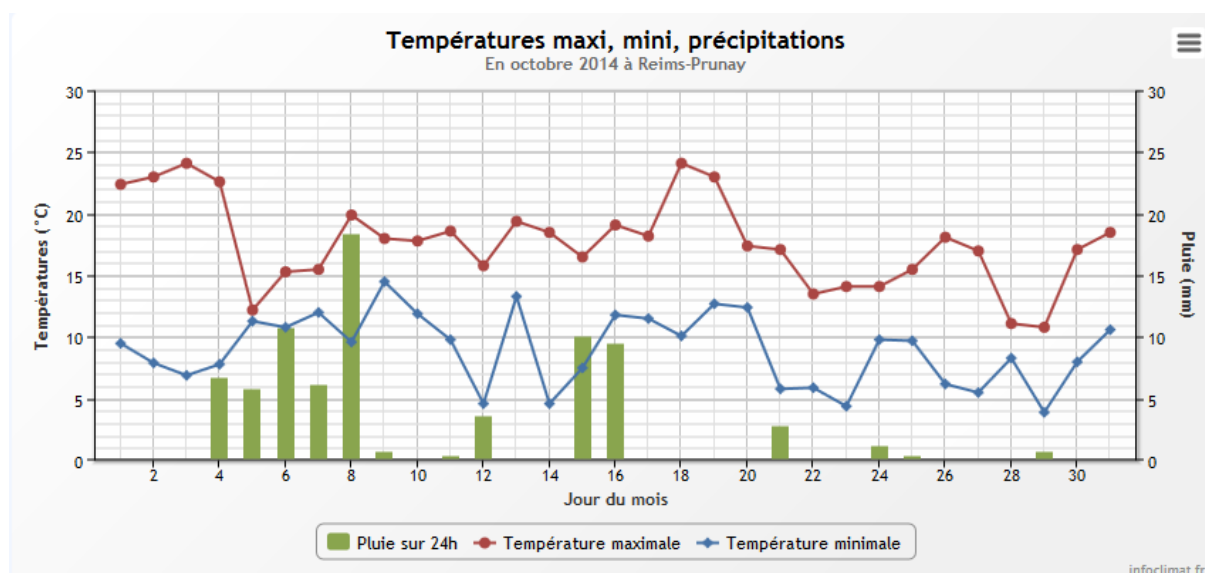


Figure 16 – Données d'octobre 2014 à la Station de Reims-Prunay. D'après <http://www.infoclimat.fr>

Avant le déplacement du technicien sur le terrain des courriers d'information ont été envoyés par le BRGM aux collectivités (08/08/2014) et aux exploitants agricoles (11/08/2014) pour

présenter l'étude, les partenaires, les objectifs et les dates prévisionnelles des campagnes des terrains prévues en 2014 et 2015. Afin de faciliter l'accès du BRGM aux ouvrages privés et publics, une lettre de mission rédigée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie a également été jointe aux courriers et distribuée systématiquement aux personnes rencontrés sur le terrain (notamment lors de la 1^{ère} campagne préparatoire d'août 2014).

Les propriétaires d'ouvrages retenus pour la visite ont été systématiquement prévenus par téléphone. Hélas tous n'ont pas répondu et certains ouvrages n'ont finalement pas pu être visités : pas d'accès possible sans autorisation, aucune possibilité de mesure, ouvrage non retrouvé.... Au final sur les 121 ouvrages présélectionnés, 32 ont pu être mesurés au total.

Chaque point de mesure a fait l'objet d'une mesure avec un GPS haute-précision et de photos. Des fiches « terrain » ont également été réalisées permettant l'identification et la localisation rapide de chaque point (Figure 17).

Indice	00847X0067	Désignation	F
IndDes	00847X0067/F	Agent	Flavien
Aquifère Nom	Craie	Dnt	02
Commune	SAINT-ERME-OUTRE-ET-RAMECOURT	Adresses/Lieu dit	Ancien hangar société Boucher
Nature	PUITS	Z_SOL	100,796
x_L2e	709997	y_L2e	2504576
Longitude	3,854858	Latitude	49,528803
Repère	sol	Hauteur repère (cm)	0
ProfondeurEau basses eaux	à sec	Date mesure basses eaux	08/10/2014 10h55
ProfondeurEau hautes eaux		Date mesure hautes eaux	
Profondeur totale	23,92	Nbre Observations	1
Propriétaire	Mr. Berriot	Contact	Mr. Berriot
Téléphone	06.75.00.89.00	date et heure rdv	absent jusqu'au 23
Remarque	le point se trouve sous une dalle de béton au fond à gauche du hangar droit. Le point a été laissé ouvert, donc des planches de bois et un panneau "sens interdit" le recouvre sommairement.	Dossier	\\SRVCHA01\visiteurs\Murielle\Pour_FLAVIEN\CAMPAGNES_TERRAIN\4-resultats_campagne_n1\photos_campagne_n1




Figure 17 – Exemple de fiche « terrain » permettant l'identification des points mesurés sur le terrain

3.4. MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX (MARS 2015) – CAMPAGNE N°3

La campagne piézométrique de terrain (hautes eaux) sur le bassin versant de la Miette s'est déroulée du 9 au 30 mars 2015, en fonction de la disponibilité des propriétaires d'ouvrage. Le temps s'est avéré clément avec très peu de précipitations (une vingtaine de mm en fin de mois) et une température moyenne de 12°C (entre au minimum -4 et au maximum 18°C), d'après les relevés effectués à la station de Reims-Prunay (Figure 18).

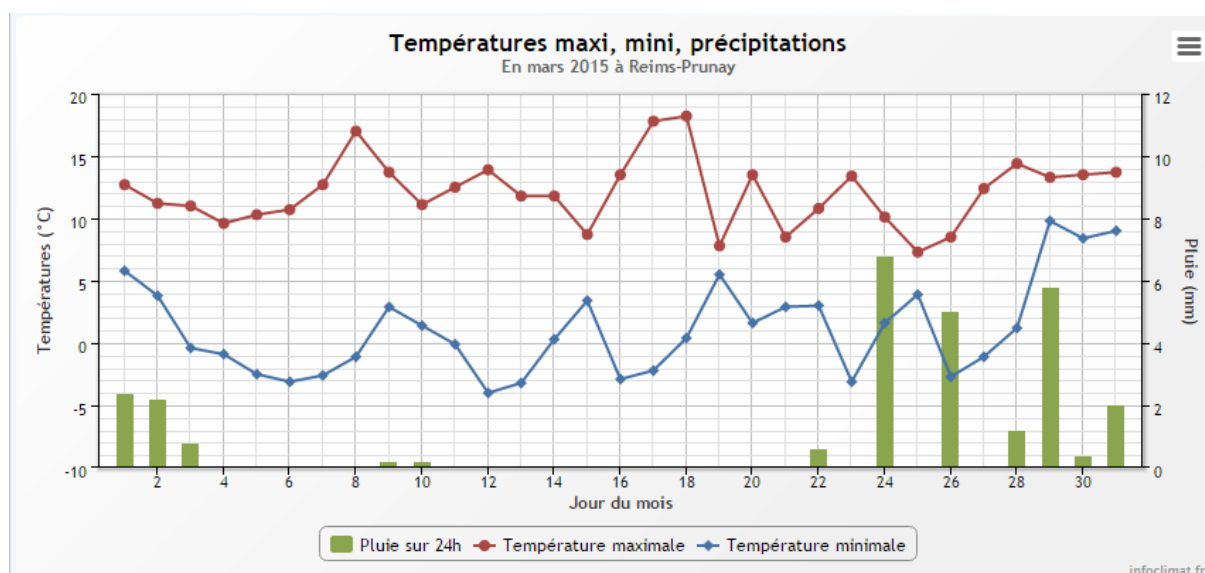


Figure 18 - Données de mars 2015 à la Station de Reims-Prunay. D'après <http://www.infoclimat.fr>

Comme lors de la campagne précédente, des lettres d'information ont été envoyées par le BRGM aux collectivités (par e-mail) et aux exploitants agricoles (par courrier) le 24 février 2015 pour informer les propriétaires et faciliter l'accès du BRGM aux ouvrages. Dans la mesure du possible, les propriétaires ont été systématiquement prévenus par téléphone. Au final, 33 niveaux d'eau ont pu être mesurés en période de hautes eaux.

4. Elaboration des cartes piézométriques

4.1. ELABORATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX D'OCTOBRE 2014 - METHODOLOGIE APPLIQUEE

4.1.1. Données prises en compte

Sur un total de 32 ouvrages mesurés à cette période par le BRGM, 4 ouvrages correspondent à des puits/forages secs : indices nationaux 00847X0067/F, 01073X0005/P, 01074X0085/PZ5 et 01081X0067/P. Leurs niveaux n'ont donc pu être pris en compte dans la présente étude.

La profondeur de l'ouvrage 01081X0034/P et son niveau piézométrique particulièrement élevé (105,91 m NGF) semblent indiquer que ce puits n'est pas implanté dans la craie sénonienne, mais plus probablement dans l'aquifère des sables de Bracheux (Thanétien – III). Il a été logiquement retiré de la liste des ouvrages mesurés. Pour la prochaine campagne, l'ouvrage 01081X0006/S1 devra lui être préféré si possible. Ce dernier est un ancien piézomètre du réseau suivi par le BRGM entre 1970 et 1980.

Séparés d'environ 100 m sur la commune d'Amifontaine, les forages 00848X0003/F et 00848X0024/F présentent pourtant une différence de niveau piézométrique d'environ 4,15 m. Une erreur de référentiel et/ou de mesure étant peut-être à l'origine de cet écart, il a été choisi de garder la mesure du forage 00848X0003/F (76,6 m NGF) car celle-ci a été jugée plus proche de celles obtenues sur d'autres ouvrages voisins dans la partie amont du bassin versant.

Dans une moindre mesure, les mesures effectuées sur les forages 01073X0046/F2 et 01073X0047/F3 de Corbeny montrent un écart de 1,18 m pour une distance de séparation d'environ 20 m. Par défaut, le niveau du forage 01073X0046/F2 (49,47 m NGF) a été supprimé car ces deux forages sont pressentis comme étant encore sous l'influence des pompes nocturnes.

De plus, le niveau piézométrique mesuré dans le forage 01078X0034/F-II (49,94 m NGF) a été jugé comme trop faible par rapport à ceux mesurés dans deux autres forages situés en rive sud de l'Aisne (en dehors du bassin versant de la Miette).

Les données obtenues à partir des deux piézomètres d'Amifontaine 01074X0006/S1 et Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt 00847X0043/S1 (appartenant au réseau national dont la gestion est confiée par l'ONEMA au BRGM) ont également été incluses dans la présente étude.

Le nombre de points disponibles pour l'interpolation et le tracé des isopièzes est donc de 26 ouvrages.

4.1.2. Mesures piézométriques

Les niveaux piézométriques sont compris entre 46,40 m (01077X0009/P à Pontavert) et 76,64 m NGF (00848X0003/F à Amifontaine). Ces niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés durant la campagne de 1975¹⁹.

¹⁹ CAOUS J.Y. et COMON D., 1976

En tenant compte des différents horizons géologiques présents sur la zone d'étude et de leurs caractéristiques hydrauliques respectives, la totalité des mesures effectuées tend à montrer que l'aquifère crayeux est en régime libre (la surface piézométrique est équilibrée avec la pression atmosphérique), voire affleurant par endroits.

4.1.3. Altitude du réseau hydrographique

Pour la période considérée, la Miette possède un réseau hydrographique dont l'altitude est comprise entre 50 m NGF (confluence avec l'Aisne) et 62 m NGF (au S-O d'Amifontaine). Affluent situé en rive droite de la Miette, le Ru du Fayau posséderait des sources situées entre 95 et 100 m NGF. Après avoir traversé une retenue, il rejoint la Miette à proximité des lieux-dits *Le Cul Diart* et *Ferme Damary* à une altitude d'environ 61 m NGF.

Le Fayau coule dans un fond de vallée relativement étroit (en comparaison des 300 m de largeur pour la Miette au lieu-dit *Les Grands Marais*), tapissé d'alluvions issues des terrains argilo-sableux tertiaires. Il est donc probable que les échanges nappe-rivière y soient plus limités, d'autant plus que son débit est relativement faible (≈ 10 L/s en janvier 1976, ≈ 13 L/s en octobre 2014). Etant donné que l'ouvrage 01073X0005/P d'une profondeur de 27 m (traversant 2 m de limons puis atteignant ainsi la craie) s'est révélé sec en période de basses eaux alors qu'il est positionné à moins de 50 m au nord du Fayau, il a été considéré que le Fayau n'était pas un exutoire de la nappe de la craie sur la majorité de son parcours. Au contraire, il se pourrait qu'il alimente faiblement la nappe car des pertes de débit ont été constatées lors des jaugeages réalisés sur 2 stations en octobre 2014 (le débit passe de 15 à 12 L/s au bout de 3 km). L'incertitude des mesures de débit étant de 7%, il est impossible de statuer sur le volume des pertes au mois de novembre 2014.

Concernant la Miette, le fonds de vallée est aussi composé d'alluvions récentes issues des terrains argilo-sableux et de l'érosion de la craie. Dans sa partie amont, deux vallées sèches avec une couverture alluvionnaire sont présentes en rive droite : la 1^{ère} correspond au cours d'eau temporaire sortant de *La Source à l'Aisne* (fonctionnant probablement en période de hautes eaux et/ou de forte pluie) ; la 2^{nde} au lieu-dit *Fond de Liesse*. La source intermittente a une altitude proche de 68-70 m NGF d'après la carte IGN.

Le rapport rédigé suite à la campagne piézométrique de 1975 précise d'ailleurs que : « *La source de la Miette (01074X0015) était sèche à la date d'observation le 23/10/1975, suite à deux années de sécheresse consécutives. Le lit de la rivière est également sec sur plus de 5 km* ». Le dossier BSS de la source 01074X0015/SCE précise que le lit était sec « *jusqu'au pont de Juvincourt, alors qu'en hautes eaux, le niveau d'eau est de 60 cm.* » Ce constat confirme la nécessité de ne pas prendre la source de la Miette comme un point de contrainte pour l'interpolation, mais plutôt de considérer une alimentation du cours d'eau par la nappe au niveau d'un point situé plus au sud.

Concernant la Miette, les données transmises par l'ONEMA en 2015 permettent de confirmer l'existence d'écoulements faibles et d'assecs réguliers aux mois d'août et de septembre sur la période 2012-2014. En 2014, l'assec sur la station de La Ville-aux-Bois-Les-Pontavert (section aval de la Miette) a duré de juillet à septembre.

4.1.4. Krigeage et ajustements

Conformément au cahier des charges, un tracé des isopièzes par krigeage (méthode d'interpolation spatiale d'une variable régionalisée) a été étudié en première approche. Préalable à tout exercice de krigeage, l'analyse du variogramme a montré qu'un ajustement

simple n'était pas possible au regard de la répartition des points et de l'existence d'une « tendance » (le niveau piézométrique augmente suivant une direction NNE) au sein de l'échantillon de points.

Pour les zones à faible densité de points de mesure validés (Corbeny, Prouvais, Guignicourt...), le tracé de la carte piézométrique de 2014 s'est inspiré de celle de 1975 (BRGM 76-SGN-126-PNO). Bien que représentant une piézométrie moyenne (avec des mesures non regroupées sur une courte période de basses ou hautes eaux), celle-ci montre que le gradient hydraulique est clairement orienté vers le sud, et nettement plus fort sur la partie nord (entre +80 et +70 m NGF) que dans la partie sud (+60 m à +55 m NGF). La Miette aux environs d'Amifontaine a une influence plus prononcée sur la piézométrie locale qu'au niveau de sa confluence avec le Fayau. Le drainage de la nappe par la Miette est représentée de façon évidente sur la majorité de son parcours (jusqu'à l'ancien aérodrome).

Les isopièzes tracées en 1975 (Figure 19) ne permettent pas de mettre en évidence une influence forte du Fayau (le trait de l'isopièze +70 m a sans doute été arrêté par manque de données sur ce secteur). En revanche, la vallée sèche au niveau du *Fond de Liesse* est légèrement marquée. Plus loin, le tracé de l'isopièze +55 m est nettement plus infléchi en rive droite qu'en rive gauche. Dans la zone orientale, l'existence d'un dôme piézométrique est due à la présence d'une butte tertiaire (voire aussi d'un lien possible avec l'aquifère tertiaire sableux sus-jacent), allant jusqu'à créer un gradient important aux alentours de Guignicourt.

Les jaugeages effectués en octobre 2014 par la DREAL ont été intégrés de la façon suivante :

- Le Fayau a été considéré comme « perché » et pouvant alimenter l'aquifère crayeux. Les isopièzes ont donc été faiblement infléchies au droit de celui-ci tout en respectant l'absence d'eau dans l'ouvrage 01073X0005/P ;
- La Miette a été considérée comme alimentée par l'aquifère crayeux entre Amifontaine et *Les Grands Marais* (la partie aval étant à sec). Quelques points de mesure fictifs ont donc été ajoutés sur cette partie du cours d'eau afin de contraindre le logiciel à prendre en compte virtuellement ce lien nappe-rivière.

Les niveaux mesurés à proximité de l'Aisne en période de basses eaux montrent que la nappe crayeuse se situerait vers 49 m NGF à Berry-au-Bac, alors que l'Aisne au droit de cette commune y aurait une altitude proche de 50 ou 51 m NGF. Devant la difficulté de trancher sur le sens de la drainance, aucune contrainte n'a été appliquée à cette zone lors du krigeage et des réajustements.

Pour prendre en compte les hypothèses et ajustements précédemment décrits, les points de contrainte ajoutés à la sélection (§ 4.1.1) sont listés dans le tableau suivant :

Altitude (m NGF)	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)
62	765552	6931132
60	764138	6929164
55	765545	6926466

Tableau 2 - Points de contrainte ajoutés pour améliorer les résultats du krigeage (Source: BRGM)

Malgré les ajustements effectués, le tracé des isopièzes dans la zone occidentale reste largement influencé par les niveaux mesurés dans les forages 01073X0046/F2 et 01073X0047/F3, au point qu'il devient compliqué de marquer la drainance de la nappe par la rivière (en fléchissant les isopièzes au droit de la rivière) tout en évitant de représenter un

gradient trop fort (resserrement des isopièzes). La prochaine campagne devra donc veiller à affiner la piézométrie dans ce secteur.

De façon annexe, l'existence de zones d'affaissement/effondrement (d'origine naturelle ou anthropique) est avérée sur le territoire étudié. Parmi les zones identifiées grâce à la carte IGN et des photographies disponibles sur Google Map, figurent les lieux-dits *La Carrière en Vain* (située à 1 km à l'ouest d'Amifontaine) et *La Mer* (située à 2 km au N-O de Berry-au-Bac). La base de données BDCavités indique également une forte concentration d'ouvrages militaires sur La Ville-Aux-Bois-Les-Pontavert, Conde-Sur-Suippe et Saint-Thomas. Des effondrements de nature indéterminée ont également eu lieu sur Goudelancourt-Les-Berrieux et Guignicourt. Une ancienne carrière souterraine (partiellement bouchée suite à des travaux d'assainissement) est aussi présente sur Prouvais. Ces zones peuvent représenter des points préférentiels d'infiltration à l'échelle locale mais il serait trop complexe de chercher à les intégrer au présent tracé piézométrique.

45

4.2. PRESENTATION ET VALIDATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE BASSES EAUX

La carte piézométrique des basses eaux d'octobre 2014 (nappe de la craie et alluvions sur craie à proximité de la vallée de l'Aisne) est présentée en Annexe 1. Elle a été validée en s'assurant que :

- La piézométrie ne dépasse pas la topographie, sauf à proximité des zones humides connues pour être en eau tout au long de l'année (observations faites par l'ONEMA et jaugeages réalisés par la DREAL) ;
- Les isopièzes soient comprises entre les valeurs minimales et maximales mesurées (aucune extrapolation) ;
- Les niveaux piézométriques mesurés en 2014 soient du même ordre de grandeur que les valeurs référencées dans les fiches BSS d'ouvrages non sélectionnés (compte-rendu de fin de travaux, coupe technique, etc...).

La carte piézométrique des basses eaux d'octobre 2014 met en évidence l'existence d'un gradient variant entre 0,2 et 0,5 ‰, globalement orienté vers le sud-ouest. L'écoulement se réalise préférentiellement depuis les zones les plus élevées vers la Miette et l'Aisne. Ces deux cours d'eau servent d'axes de drainage principaux pour l'aquifère crayeux.

4.3. ELABORATION DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX DE MARS 2015 - METHODOLOGIE APPLIQUEE

4.3.1. Données prises en compte

Sur un total de 33 ouvrages visités à cette période par le BRGM, aucun ne s'est révélé être sec.

La profondeur de l'ouvrage 01081X0034/P et son niveau piézométrique particulièrement élevé (105,98 m NGF) semblent indiquer encore une fois que ce puits n'est pas implanté dans la craie sénonienne, mais plus probablement dans l'aquifère des sables de Bracheux (Thanétien). Il a été logiquement retiré de la liste des ouvrages mesurés.

Séparés d'environ 100 m sur la commune d'Amifontaine, les forages 00848X0003/F et 00848X0024/F présentent encore une fois une différence de niveau piézométrique d'environ 3,26 m. Une erreur de référentiel et/ou de mesure étant peut-être à l'origine de cet écart, il a été choisi de garder la mesure du forage 00848X0003/F (93,76 m NGF) car celle-ci a été jugée plus proche de celles obtenues sur d'autres ouvrages voisins dans la partie amont du bassin versant.

Contrairement à octobre 2014, les mesures effectuées sur les forages 01073X0046/F2 et 01073X0047/F3 de Corbeny sont cohérentes entre elles : l'écart piézométrique est de 0,07 m pour une distance de séparation d'environ 20 m. Ces 2 forages ont donc été gardés pour l'interpolation.

Le niveau piézométrique mesuré dans le forage 01078X0034/F-II (52,90 m NGF) présente un écart similaire à celui observé en 2014 par rapport à ceux mesurés dans deux autres forages

situés en rive sud de l'Aisne (en dehors du bassin versant de la Miette). Il a été jugé comme trop faible pour être pris en compte.

Les données des deux piézomètres de suivi d'Amifontaine 01074X0006/S1 et Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt 00847X0043/S1, appartenant au réseau national dont la gestion est confiée par l'ONEMA au BRGM (mesures à fréquence journalière) ont également été incluses dans la présente étude.

Au total, le nombre de points disponibles pour l'interpolation et le tracé des isopièzes est donc de 32 ouvrages (6 points de plus qu'en octobre 2014).

4.3.2. Mesures piézométriques

Les niveaux piézométriques sont compris entre 50,18 m (01077X0009/P à Pontavert) et 97,02 m NGF (00848X0024/F à la Ferme de Rémicourt). Ces niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés durant la campagne de 1975²⁰.

4.3.3. Altitude du réseau hydrographique

La présentation du réseau hydrographique a déjà été faite au § 4.3.3.

Concernant le Fayau, les jaugeages ont mis en évidence un débit de l'ordre de 26 L/s en mars 2015, soit environ le double du 1^{er} jaugeage. Entre les stations « Fayau amont » et « Fayau 037 », le débit passe de 28 à 23 L/s. Sur la section amont, la largeur du Fayau est passée de 1,05 à 1,4 m entre octobre et novembre 2014 puis n'a pas connu d'évolution jusqu'en mars 2015. Mesurée initialement à 13 cm, la hauteur au centre sur cette même section a augmenté d'environ 10 cm pendant l'hiver 2014-2015, puis a diminué au printemps. Au regard des considérations déjà développées sur le rôle du Fayau en période sèche (§ 4.1.3), il reste donc légitime d'envisager des pertes du ruisseau vers la nappe pendant une grande partie de l'année.

Concernant la Miette, les jaugeages réalisés par la DREAL montrent une augmentation de débit de l'ordre de 239 L/s entre les stations « Miette amont » (444 L/s) et « Miette 039 » (683 L/s), puis une perte de 33 L/s entre les stations « Miette 039 » et « Miette 038 » (650 L/s). Les dimensions relevées par la DREAL lors des jaugeages montrent que la largeur du cours d'eau évolue de façon plus importante (de 0,8 à 4,4 m entre octobre et novembre 2014 à la station « Miette 039 ») que la hauteur (de 0,11 à 0,3 m à la même période pour la même station) durant la recharge et la période de hautes eaux.

4.3.4. Krigeage et ajustements

Conformément au cahier des charges, un tracé des isopièzes par krigeage (méthode d'interpolation spatiale d'une variable régionalisée) a été étudié en première approche. Préalable à tout exercice de krigeage, l'analyse du variogramme a montré encore une fois qu'un ajustement simple n'était pas possible au regard de la répartition des points et de l'existence d'une « tendance » (le niveau piézométrique augmente suivant une direction NNE) au sein de l'échantillon de points.

²⁰ CAOUS J.Y. et COMON D., 1976

Grâce aux efforts déployés sur le terrain, la densité de points de mesure a augmenté dans certains secteurs, notamment à proximité de Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt (au nord) et Guignicourt (au sud). Certaines zones gardent néanmoins une densité de mesures assez faible (Prouvais, sud de Corbeny...). Pour les zones à faible densité de points de mesure validés, le tracé de la carte piézométrique de 2015 s'est une fois de plus inspiré de celle de 1975 (BRGM 76-SGN-126-PNO). Les considérations sur l'influence de la carte de 1975 sont décrites plus haut dans ce rapport (§ 4.1.4)

Les jaugeages effectués en mars 2015 par la DREAL (§ 4.3.3) ont été intégrés de la façon suivante :

- Le Fayau a été considéré comme « perché » et pouvant alimenter l'aquifère crayeux. Les isopièzes ont donc été faiblement infléchies au droit de celui-ci tout en respectant la présence d'eau à environ 10 m de profondeur dans l'ouvrage 01073X0005/P ;
- La Miette a été considérée comme alimentée par l'aquifère crayeux entre Amifontaine et *Les Grands Marais* (la partie aval du cours d'eau pouvant « perdre » de l'eau au profit de l'aquifère). Quelques points de mesure fictifs ont donc été ajoutés sur cette partie du cours d'eau afin de contraindre le logiciel à prendre en compte virtuellement ce lien nappe-rivière, tout en considérant que les débits et les hauteurs d'eau sont plus importants qu'en octobre 2014.

Les niveaux mesurés à proximité de l'Aisne en période de hautes eaux montrent que la nappe crayeuse se situerait vers 51 voire 52 m NGF à Berry-au-Bac, alors que l'Aisne au droit de cette commune y aurait une altitude proche de 51 m NGF. Devant la difficulté de trancher sur le sens de la drainance, aucune contrainte n'a été appliquée à cette zone lors du krigeage et des réajustements.

Pour prendre en compte les hypothèses et ajustements précédemment décrits, les points de contrainte ajoutés à la sélection (§ 4.3.1) sont listés dans le tableau suivant :

Altitude (m NGF)	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)
62,2	765552	6931132
60,2	764138	6929164
55,2	765545	6926466

Tableau 3 - Points de contrainte ajoutés pour améliorer les résultats du krigeage (Source: BRGM)

4.4. PRESENTATION ET ANALYSE DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE HAUTES EAUX

La carte piézométrique des hautes eaux de mars 2015 (nappe de la craie et alluvions sur craie à proximité de la vallée de l'Aisne) est présentée en Annexe 2. Elle a été validée en s'assurant que :

- La piézométrie ne dépasse pas la topographie, sauf à proximité des zones humides connues pour être en eau tout au long de l'année (observations faites par l'ONEMA et jaugeages réalisés par la DREAL) ;
- Les isopièzes soient comprises entre les valeurs minimales et maximales mesurées (aucune extrapolation), mais supérieures à celles tracées à partir des niveaux d'octobre 2014 ;

- Les niveaux piézométriques mesurés en 2015 soient du même ordre de grandeur que les valeurs référencées dans les fiches BSS d'ouvrages non sélectionnés (compte-rendu de fin de travaux, coupe technique, etc...).

La comparaison entre les cartes basses eaux d'octobre 2014 et hautes eaux de mars 2015 montrent que :

- Les directions d'écoulement sont globalement préservées entre les périodes de basses et hautes eaux. Quelques différences sont visibles sur le secteur allant de Corbeny à La-Ville-aux-Bois-lès-Pontavert ;
- La Miette entre Amifontaine et la confluence avec le Fayau représente un exutoire pour la nappe. Ce rôle diminue au fil de l'écoulement en direction de l'Aisne, voire s'inverserait en aval des *Grands Marais*.
- Les variations du niveau piézométrique sont particulièrement importantes en amont d'Amifontaine où le gradient hydraulique y est multiplié par 2 entre les périodes de basses et hautes eaux (1 ‰).

5. Bilan hydrologique et interprétation

5.1. DONNEES NECESSAIRES

5.1.1. Pas de temps et collecte des données

Vu l'objectif de l'étude et le nombre d'années à traiter, le pas de temps de calcul retenu est le pas de temps journalier.

La collecte des données a été réalisée d'après l'analyse des cartes géologiques et hydrogéologiques et la consultation des études régionales ou locales réalisées sur le secteur.

Dans cette étude, on a cherché à recueillir les données sur la période la plus longue possible, afin d'intégrer le plus possible les fluctuations climatiques interannuelles et pouvoir disposer ainsi d'une période d'initialisation de longueur suffisante.

Une analyse critique des données de base a été effectuée de façon à identifier les lacunes d'observations et les erreurs grossières ou systématiques de données.

Les données de base ont été acquises auprès des organismes suivants :

- Météo-France pour les données climatologiques ;
- DREAL Picardie, pour les données de débits du cours d'eau ;
- ADES, la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines du BRGM, pour les données piézométriques ;
- AESN pour les données de prélèvements par pompage.

5.1.2. Données climatiques

Les calages ont été réalisés à partir de la station pluviométrique et de la station climatologique les plus proches du bassin versant à modéliser, c'est-à-dire La Selve (02) et Reims (51).

Numéro station	Nom station	Altitude	données	Période collectée
02705001	La Selve (02)	100	Pluie	1987/2015
51449002	Reims (51)	95	ETP	1987/2015

Tableau 4 – Stations de référence dont les données ont été utilisées dans le cadre de l'étude (Source : MétéoFrance)

5.1.3. Débits

Il n'existe pas sur le bassin versant de la Miette et du Fayau de station hydrométrique en activité. La DREAL gère uniquement la station de jaugeage sur l'Aisne à Berry-au-Bac (pont RN44).

La bibliographie consultée a permis de prendre connaissance de quelques jaugeages réalisés dans le cadre d'études spécifiques (cf. § 2.3.3 et 2.3.4) :

- Etude des ressources hydrauliques (ERH) de 1976,

- Etude menée par le bureau d'étude ASPECT pour l'Entente Oise-Aisne (nov-2012).

Dans le cadre de la présente étude, la DREAL Picardie a assuré la réalisation de jaugeages ponctuels sur 5 points, dont certains sont communs avec les points de jaugeage précédemment cités (Annexe 3). Ces mesures, bien qu'insuffisantes, ont été utilisées pour la modélisation.

5.1.4. Chroniques piézométriques ou niveaux de nappe

Sur le bassin versant de la Miette, deux piézomètres de contrôle des niveaux de la nappe de la craie (MESO HG207) sont disponibles avec des débuts de chroniques datant de 1970 (§ 2.5.7) :

- Un piézomètre à Amifontaine d'indice national 01074X0006/S1²¹
- Un piézomètre à Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt d'indice national 00847X0043/S1²²

Le piézomètre d'Amifontaine a finalement été retenu après calage car il présente un meilleur coefficient d'ajustement que celui de Saint-Erme-Outre-et-Ramecourt.

5.1.5. Prélèvements

Les principaux prélèvements effectués sur le bassin versant sont détaillés au paragraphe 2.6. Les volumes prélevés annuels en eau de surface et en eau souterraine ont été communiqués par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (Direction Territoriale Vallée Oise) sur la période 1994-2013²³ (extraction par commune uniquement). Le lieu de prélèvement est partiellement renseigné à partir de 2007 (masse d'eau souterraine ou masse d'eau superficielle avec code masse d'eau).

Sur le secteur d'étude, 11 communes sont concernées par des prélèvements d'eau souterraine (Tableau 5) et 1 seule commune par les prélèvements sur les eaux superficielles (Pontavert à partir de 2009). Les prélèvements sur les eaux superficielles représentent en fonction des années entre 0% (2012) et 3.4 % (2010) des prélèvements (tous usage et ressources confondus) de l'ensemble des communes.

Communes avec prélèvement Source AESN (mars-2015)	Communes sans prélèvement Source AESN (mars-2015)
AMIFONTAINE	AIZELLES
BERRY-AU-BAC	ARRANCY
CORBENY	AUBIGNY-EN-LAONNOIS
COURTRIZY-ET-FUSSIGNY	BERRIEUX
GOUDELANCOURT-LES-BERRIEUX	LA MALMAISON
GUIGNICOURT	LA VILLE-AUX-BOIS-LES-PONTAVERT
JUVINCOURT-ET-DAMARY	SAINTE-CROIX
PONTAVERT	
PROUVAIS	
SAINT-ERME-OUTRE-ET-RAMECOURT	
SAINT-THOMAS	

Tableau 5 – Listes des communes du secteur d'étude pour lesquelles l'Agence de l'Eau a recensé des prélèvements

²¹ <http://www.adeseaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=01074X0006/S1>

²² <http://www.adeseaufrance.fr/FichePtEau.aspx?code=00847X0043/S1>

²³ Les données de l'année 2013 sont incomplètes

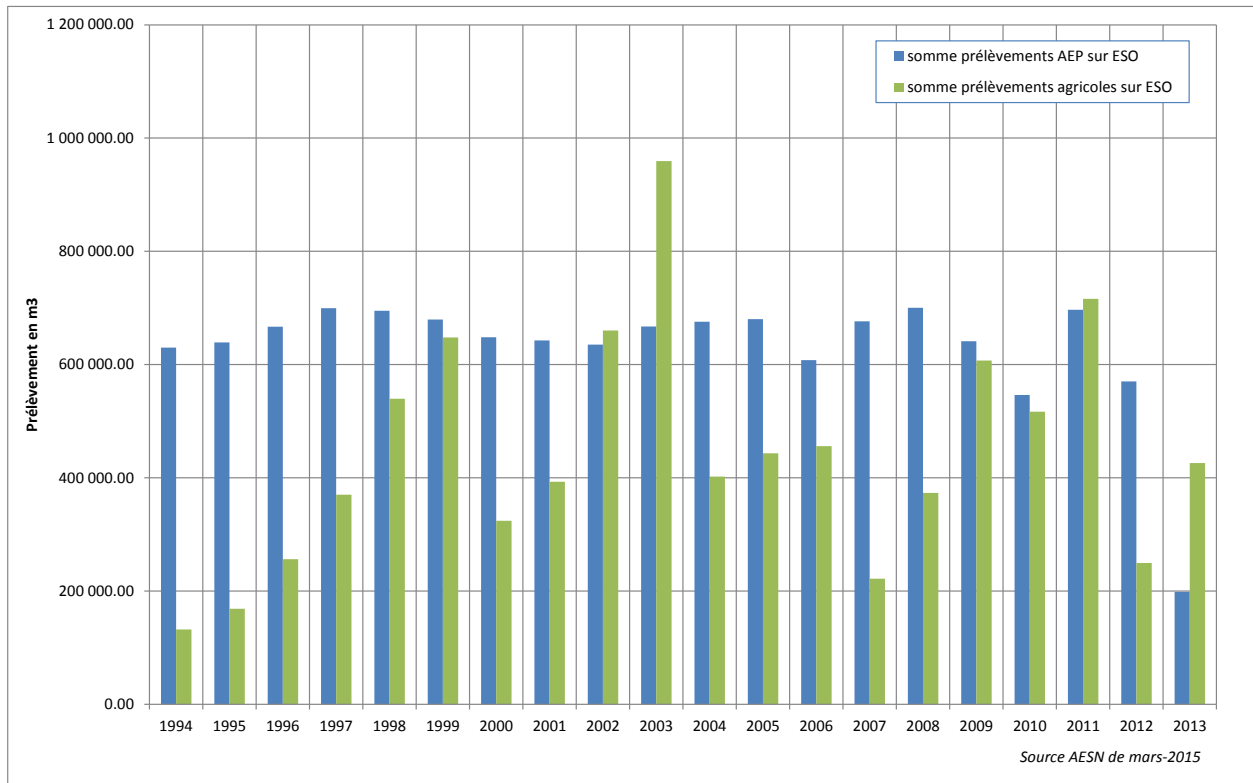


Figure 20 – Données de prélèvements communiquées par l'AESN sur 11 communes du secteur d'étude

Si les volumes annuels communiqués se répartissent à peu près équitablement entre AEP et Irrigation, il semble que la plupart des prélèvements AEP soient, in fine, réalisés hors du bassin versant. Comme expliqué dans le paragraphe 2.6.1, trois captages AEP sont directement implantés sur le bassin versant de la Miette (Saint-Thomas, Corbeny, Amifontaine) ce qui représente entre 11 et 18% du volume global de toutes les communes du secteur (moyenne de 87 591 m³/an sur les 3 communes contre 652 552 m³/an sur les 11 communes).

L'essentiel des prélèvements réalisés sur le secteur d'étude (11 communes occupant un périmètre plus large que celui du bassin versant de la Miette) sont donc destinés à l'irrigation : ils s'élèvent en moyenne à environ 443 000 m³/an.

Néanmoins, les données de prélèvement n'étant pas référencées au point d'eau, il est très difficile d'estimer le volume de prélèvement sur le bassin versant stricto sensu. Si l'on retient uniquement les 4 communes du bassin versant de la Miette sur lesquels des ouvrages de prélèvements ont été recensés dans les bases de données BRGM et Chambre d'Agriculture 02 (Amifontaine, Corbeny, Goudelancourt-les-Berrieux, Juvincourt-et-Damary), on obtient en moyenne environ 237 000 m³/an (soit 53% du volume prélevé sur les 11 communes du secteur).

Au total, les volumes AEP et irrigation sont estimés en moyenne, sur le bassin versant de la Miette, à environ 325 000 m³/an.

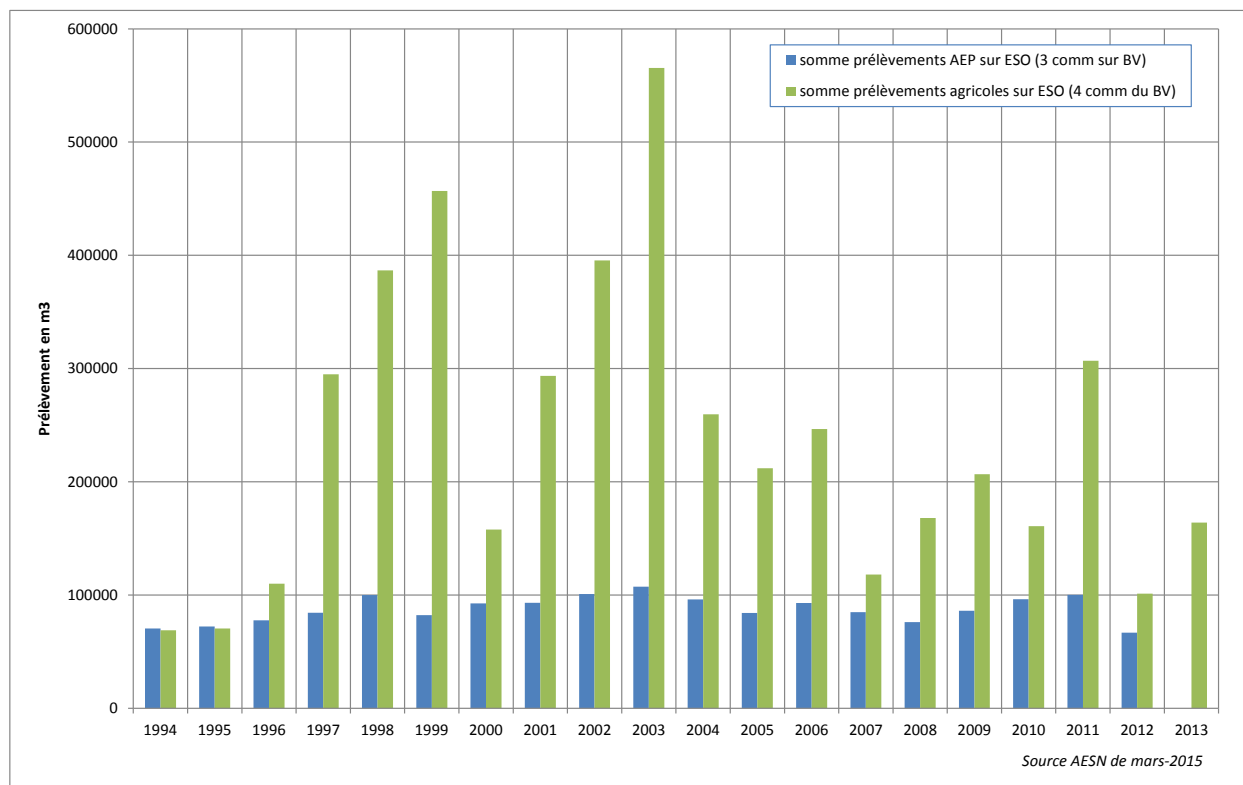


Figure 21 - Données de prélèvements communiquées par l'AESN sur les communes du bassin versant ayant des points de prélèvement (AEP, irrigation) géolocalisés et identifiés dans les bases de données ARS, BRGM et Chambre Agriculture 02

En l'absence de chronique, la répartition des volumes pour les prélèvements AEP s'est faite équitablement sur les 365 jours de l'année et la répartition des volumes pour les prélèvements agricoles a été réalisée mensuellement puis ensuite par jour sur la période d'irrigation qui dure en moyenne de mai à septembre, en fonction des pourcentages fixes suivant :

mai	Juin	juillet	aout	septembre
10%	30%	40%	15%	5%

Tableau 6 - Répartition mensuelle des volumes agricoles annuels prélevés

Pour les besoins de la modélisation, les prélèvements de l'année 2012 ont été reconduits en 2013, 2014 et 2015. Les prélèvements, tous usages confondus, ont été considérés, comme consommés à 100%.

La chronique des débits mensuels pour l'irrigation reconstituée sur la période 1994-2012 varient ainsi de 2 l/s à près de 85 l/s (2003) avec une valeur moyenne de 8 l/s.

Nota Bene :

Il a été considéré qu'il n'était pas possible de re-naturaliser réellement les débits d'étiage par pas de temps, du fait :

- *du contexte spécifique à la craie (prélèvements généralement proche du cours d'eau),*
- *de l'absence de données sur les prélèvements antérieurs à 1994,*
- *de la méconnaissance des volumes réellement prélevés par pas de temps,*

L'option retenue a été de considérer que ces prélèvements :

- *avaient un effet immédiat sur le débit du cours d'eau, c'est-à-dire comme si le débit prélevé était directement prélevé sur le cours d'eau ;*
- *étaient nuls antérieurement à 1994.*

5.2. MISE EN ŒUVRE DE LA MODELISATION

5.2.1. Rappels sur le logiciel GARDENIA et son fonctionnement

La compréhension d'un hydrosystème peut être facilitée par la mise en place d'un modèle représentant de manière schématisée la réalité.

Le logiciel de modélisation GARDENIA, développé par le BRGM, est utilisé dans le domaine de l'hydrologie et de l'hydrogéologie pour modéliser les hydrosystèmes à l'échelle d'un bassin versant par exemple. Il permet de simuler le cycle de l'eau par plusieurs réservoirs en cascade, depuis les précipitations sur le bassin versant jusqu'au débit à l'exutoire d'une rivière (ou d'une source) ou au niveau ponctuel d'un aquifère (niveau piézométrique) (Figure 22).

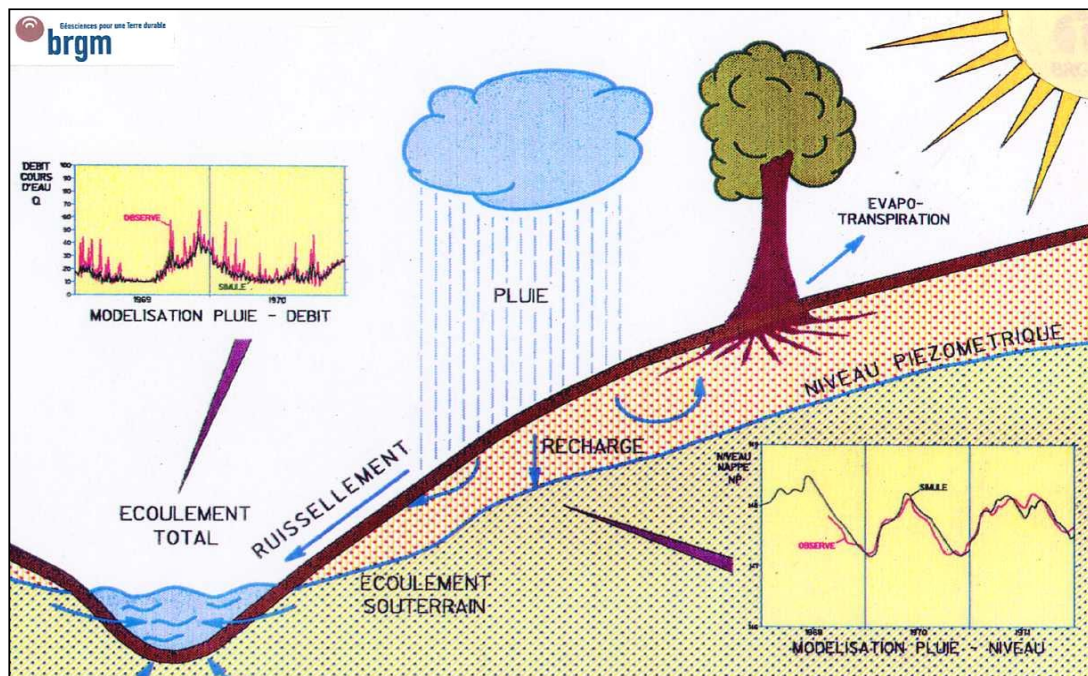


Figure 22 - Représentation schématisée des éléments du bilan hydrologique d'un bassin versant (source : Notice Gardenia – THIERY, 2003)

Ce modèle est global, car il considère des « données d'entrée » globales, pluie et évapotranspiration potentielle, et en sortie, un débit à l'exutoire et/ou un niveau piézométrique en un point de la nappe sous-jacente.

Concernant le fonctionnement du modèle, plusieurs schémas hydrauliques peuvent être utilisés :

- le schéma type GARDENIA au sens strict avec son module de production propre. Plusieurs configurations sont possibles avec notamment 1 ou 2 réservoirs souterrains. Dans la configuration à 1 réservoir souterrain (Figure 23), les 3 réservoirs représentent schématiquement :
 - la zone superficielle du sol sujette à la reprise par évaporation ;
 - la zone non saturée, siège des écoulements rapides (ruissellement et composante rapide des écoulements karstiques) ;
 - la zone saturée, siège des écoulements lents de l'aquifère ;
- le schéma mixte type GARDENIA avec le module de production type GR4 ;
- le schéma type GR4 développé par Edijatno et Michel (1989).

Les échanges entre les réservoirs sont définis par des fonctions de transfert faisant intervenir une dizaine de paramètres globaux (réserve utile, temps de tarissement, etc.) définis pour un bassin versant ou une entité homogène au sein d'un bassin versant.

Pour initialiser l'état de remplissage des réservoirs, il est nécessaire, en modélisation hydrologique globale, de prendre en compte une période d'initialisation. Celle-ci doit être d'autant plus longue que l'inertie ou « mémoire » de l'aquifère est grande. Cela suppose de disposer de chroniques de pluie et d'ETP sur une période aussi longue que possible antérieurement à la période de calage.

Le calage du modèle consiste à ajuster au mieux les données d'entrée (pluie, ETP) et les données de sortie (débit et/ ou niveau piézométrique) avec un jeu de paramètres aussi réaliste que possible, calé sur l'exploitation de l'ensemble des données disponibles. Ce calage s'effectue par une méthode semi-automatique. L'utilisateur fournit un jeu de paramètres initiaux, donne des bornes de variations plausibles pour chacun d'eux et indique ceux qui doivent être optimisés. L'optimisation concomitante des différents paramètres est effectuée selon un algorithme non-linéaire adapté de la méthode de Rosenbrock. Le logiciel teste des valeurs de ces paramètres jusqu'à trouver un jeu fournissant la meilleure adéquation entre séries calculées et observées (coefficient d'ajustement R). Ce calage s'effectue sous le contrôle de l'utilisateur qui peut le contraindre, notamment par la fixation des valeurs de certains paramètres ou de bornes plausibles.

Le coefficient R est égal à la racine de Nash

Le coefficient de Nash (NTD) défini par:

$$NTD = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (q_{ci} - q_{oi})^2}{\sum_{i=1}^n (q_{oi} - \bar{q}_o)^2}$$

où q_{ci} et q_{oi} sont les débits calculé (modélisé) et observé du jour i ;

$\bar{q}_{oi}$ est la moyenne de q_{oi} sur les n jours servant au calcul du coefficient.

Une fois calé, le modèle peut être utilisé pour :

- Calculer les différents termes du bilan hydrologique en permettant notamment, dans une certaine mesure, de différencier les deux composantes de l'écoulement :
 - celle rapide que l'on peut assimiler au ruissellement superficiel et à la composante rapide des écoulements karstiques ;
 - celle lente que l'on peut assimiler à la composante lente des écoulements souterrains, c'est à dire à la contribution des aquifères au débit des rivières.
- Simuler des débits et/ ou des niveaux résultant d'épisodes climatiques exceptionnels. Ces simulations permettent le dimensionnement d'ouvrages tels que retenues pour l'irrigation, aménagements de sources, fondations de bâtiments, niveaux de sous-sol, dimensionnement d'ouvrages hydrauliques pour l'évacuation des crues ou pour la régulation des débits (barrages), etc. ;
- Faire une extension de débits ou de niveaux piézométriques sur une longue période pendant laquelle on ne possède pas de mesures, à partir, par exemple, de différents scénarii climatiques ;
- Émettre une prévision de débits et/ou de niveaux piézométriques. Il est possible de prolonger une série observée jusqu'à une certaine date à partir de scénarios de précipitations prévisionnels pour les semaines ou mois futurs (sécheresses, périodes de hautes eaux) ;
- Reconstituer des valeurs manquantes dans une chronique de débits (rivière ou source), et/ou de niveau piézométrique (nappe). Les séries ainsi complétées peuvent être utilisées dans d'autres calculs ou modélisations.

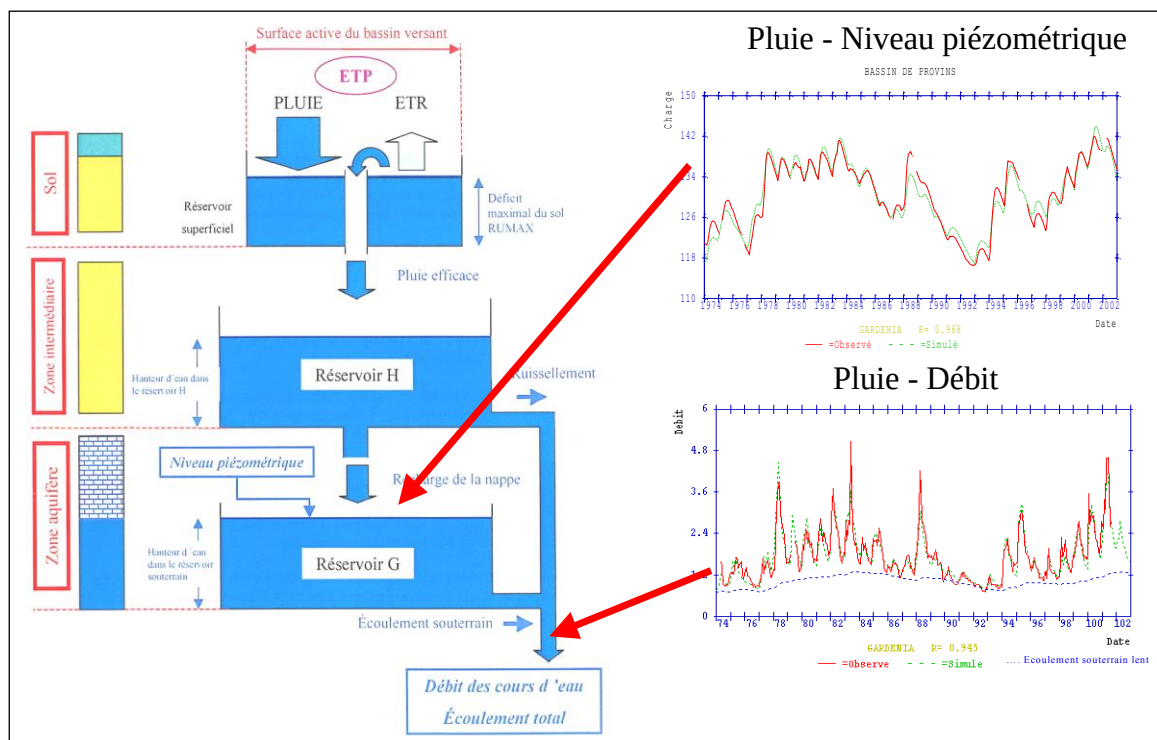


Figure 23 - Principe du modèle hydrologique GARDENIA pour la simulation du débit d'un cours d'eau ou d'un niveau piézométrique (Schéma classique) (source : Notice Gardenia – THIERY, 2003)

5.2.2. Calage pluie-niveau sur la période 1994-2015

Par suite de l'absence d'information sur les débits prélevés sur la période antérieure à 1994 et, malgré quelques observations piézométriques douteuses en 1995, le calage des paramètres du modèle a été réalisé sur la période 1994-2015.

Hormis la période d'étiage, en particulier sur des années très sèches comme 2005, pour laquelle il y a une tendance à surestimer les niveaux piézométriques minima, le calage obtenu peut être considéré comme acceptable (Figure 24).

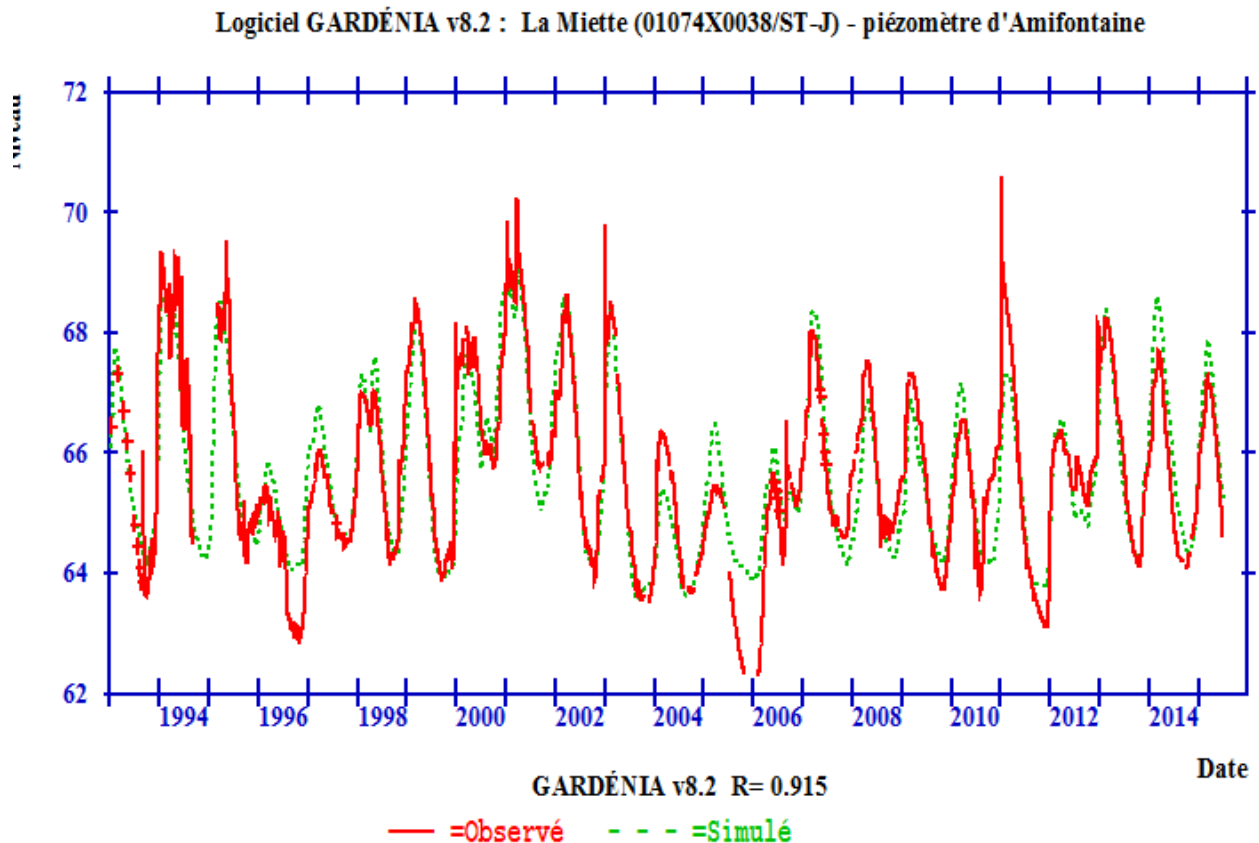


Figure 24 - Calage pluie-niveau du piézomètre d'Amifontaine sur la période 1994-2015

5.2.3. Calage pluie-niveau-débit sur la période 1994-2015

Le calage pluie-niveau ne permet pas de réaliser un bilan réellement représentatif des écoulements d'un cours d'eau. En effet, les chroniques piézométriques seules ne peuvent indiquer d'éventuels assèchements dus à des sous écoulements existants au droit de la station hydrométrique ou à des échanges de sub-surfaces inter bassins.

Par ailleurs, le calage s'effectue notamment par le biais d'un coefficient d'emmagasinement équivalent dont la valeur n'est généralement pas connue à une puissance de 10 près. Ceci rend ainsi très délicat l'évaluation du bilan.

Aussi, afin d'améliorer la fiabilité du bilan, le BRGM préconise de compléter systématiquement lorsqu'il n'existe pas de donnée hydrométrique et que cela s'avère possible, ces mesures par des jaugeages ponctuels. Ceux-ci permettent ainsi de :

- Préciser la réalisation du bilan,
- Corriger les débits simulés à la station en intégrant des valeurs de sous écoulements ou d'échanges interbassins lorsque ceux-ci apparaissent comme potentiellement plausibles.

Un calage pluie-débit-niveau a donc été réalisé sur la période 1994-2015. Ce calage légèrement dégradé par rapport au précédent, ne permettait pas de simuler des assecs durant les périodes d'étiages.

Or, dans la présente étude, les mesures et observations réalisées montrent clairement un assèchement régulier du cours d'eau en amont de la station hydrométrique, assèchement qui signifie automatique la présence d'un écoulement de sub-surface non mesuré au droit de la station.

Un nouveau calage a donc été réalisé en considérant une perte de débit sous la station (Figure 25 et Figure 26). Cette perte considérée ici comme constante sur l'année et évaluée par calage automatique à 438 l/s, permet ainsi de simuler les asssecs. On constate toutefois que le nombre de mesure de débit est nettement insuffisant, d'autant plus que 2 des trois mesures disponibles récentes sont des écoulements nuls.

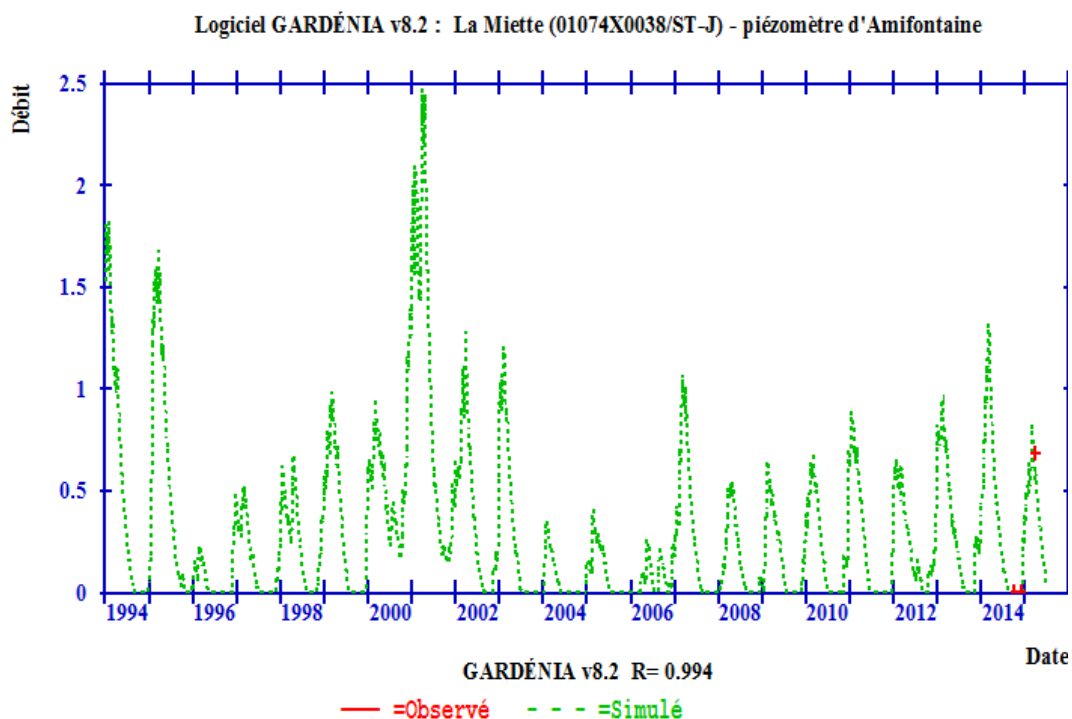


Figure 25 - Calage pluie-niveau-débit : chronique de débits simulés de la Miette à l'exutoire sur la période 1994-2015 (données observées =jaugeage ponctuels de la DREAL Picardie sur la période 2014-2015)

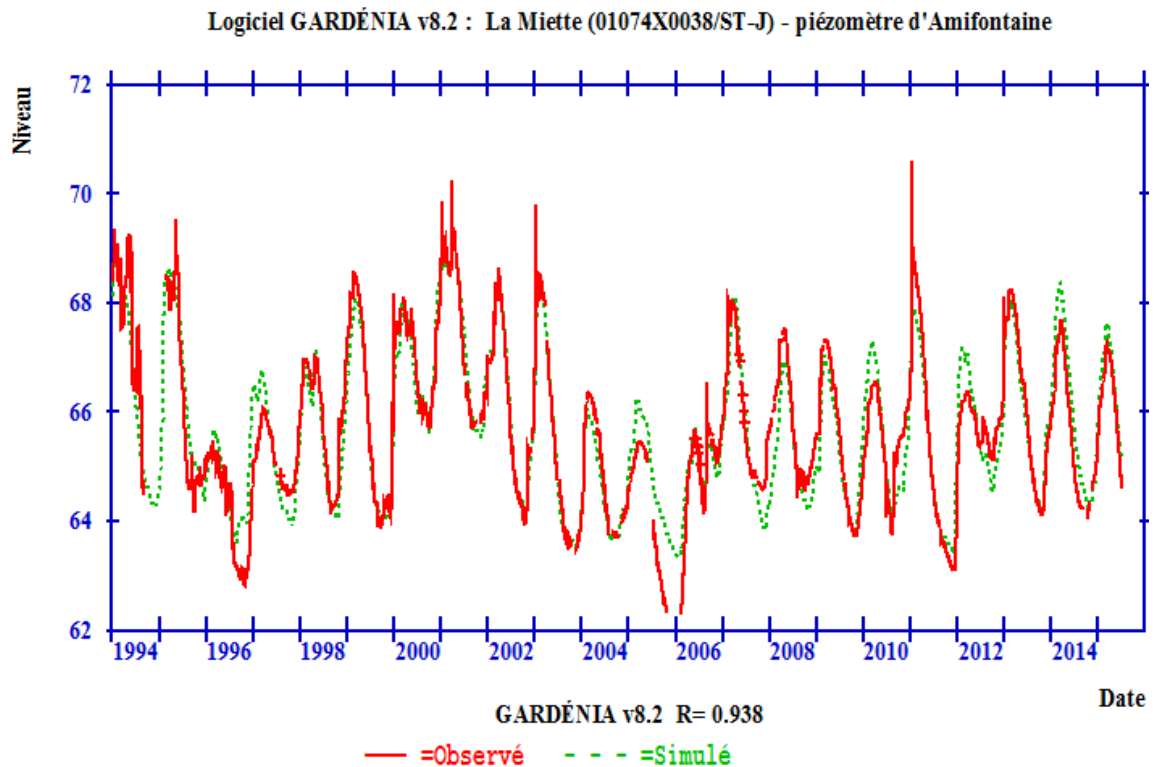


Figure 26 - Calage pluie-niveau-débit : chronique de niveaux piézométriques simulés de la nappe de la craie à Amifontaine sur la période 1994-2015

5.2.4.Extension sur la période 1988-2015

La chronique de débits simulés sur la période 1988-2015 (Figure 27), a été obtenue en annulant les pompages. Elle peut être considérée, si l'on admet les hypothèses de modélisation, comme étant une chronique des débits naturels reconstitués.

La chronique des niveaux piézométriques simulés (Figure 28) montre que l'ajout de la période 1988-1995 ne dégrade pas le coefficient d'ajustement des niveaux, la différence (de 0,938 à 0,927) s'expliquant notamment par l'annulation des pompages. On observe toutefois que seuls les niveaux minima extrêmes ne sont pas correctement simulés. Il est probable qu'une bonne connaissance des débits prélevés et de leurs répartitions temporelles permettraient d'améliorer cet aspect.

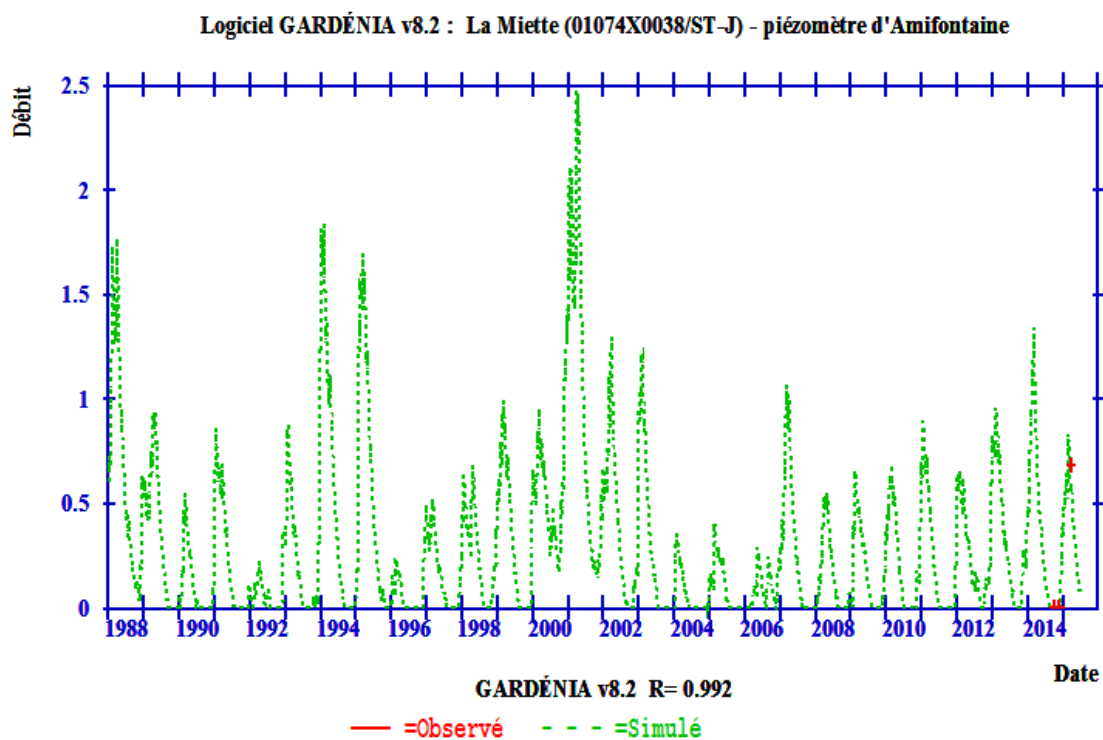


Figure 27 - Simulation pluie-niveau-débit : chronique de débits reconstitués de la Miette à l'exutoire étendue à la période 1988-2015

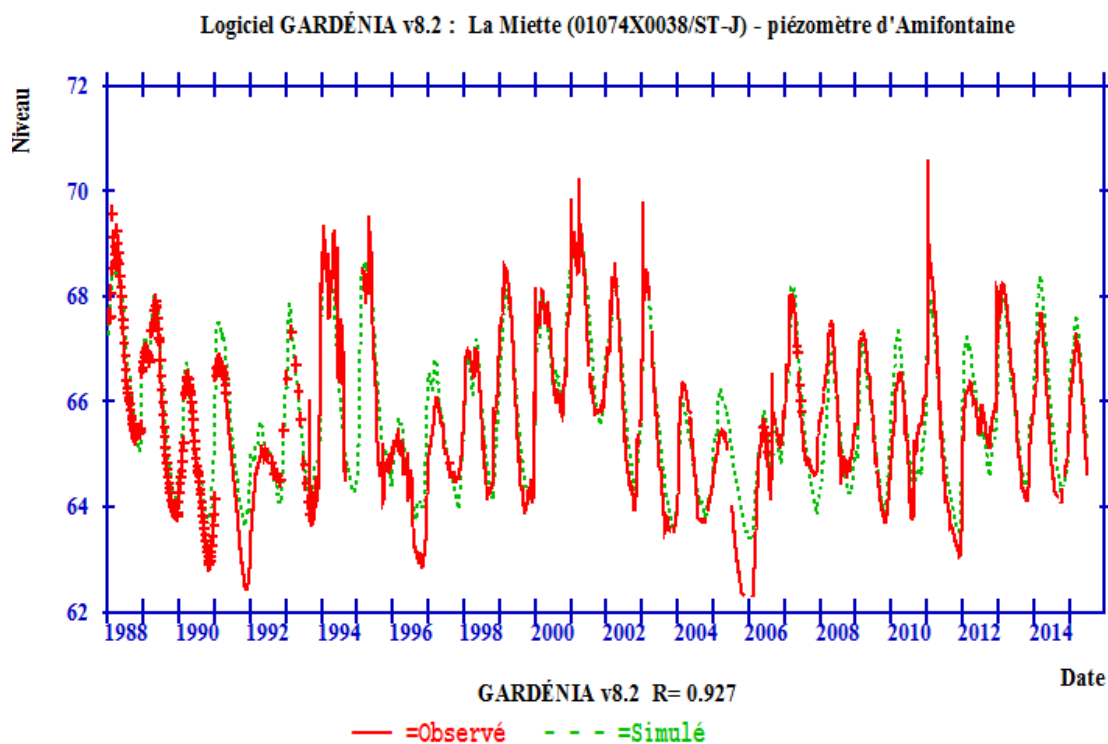


Figure 28 - Simulation pluie-niveau-débit : chronique de niveaux piézométriques reconstitués de la nappe de la craie à Amifontaine étendue à la période 1988-2015

5.2.5. Bilan hydrologique et calcul de la pluie efficace

Le tableau suivant (Tableau 7) présente le bilan hydrologique annuel de la dernière série simulée, c'est-à-dire celui de la série re-naturalisée sur la période 1988-2014.

On obtient, pour une pluviométrie évaluée à 726 mm, une pluie efficace moyenne calculée de 225 mm sur la période 01/1988-06/2015 (Tableau 8). D'après cette simulation, la pluie efficace annuelle a varié entre 100 (2005) et 396 mm (2001) avec des pluies efficaces mensuelles variant entre 0 et 140 mm (12/1993).

Année	Pluie	ETP	ETR	Pluie_effic
1987	827	639	549	286
1988	871	650	527	344
1989	607	731	439	185
1990	655	754	442	194
1991	564	712	407	167
1992	713	729	533	174
1993	731	726	428	293
1994	618	758	447	190
1995	772	745	475	305
1996	638	726	432	185
1997	693	740	534	161
1998	731	740	495	233
1999	722	796	478	243
2000	999	761	622	374
2001	942	740	551	396
2002	767	766	518	248
2003	578	837	446	150
2004	670	692	492	166
2005	530	700	476	100
2006	809	801	553	214
2007	710	825	547	179
2008	745	772	537	196
2009	712	828	478	222
2010	701	819	474	225
2011	640	792	476	166
2012	839	792	582	253
2013	764	792	565	203
2014	778	792	545	235
2015 (6 mois)	247	434	249	100
moyenne	726	755	502	225
min	999	837	622	396
max	530	639	407	100

Tableau 7 - Bilan hydrologique annuel simulée sur la période janv-1988 à juin-2015

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annuel
Moyenne	43	34	25	13	6	3	4	5	3	11	25	49	222
max	120	71	108	58	35	17	39	43	15	47	79	140	396
min	1	5	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4	100

Tableau 8 - Valeurs mensuelles simulées de la pluie efficace sur la période janv-1988 à juin-2015 en mm

5.2.6. Débits moyens mensuels

Le Tableau suivant (Tableau 9) permet de constater la disparité des débits obtenus et le nombre et durée des assecs obtenus. Ainsi sur une période simulée de presque 28 ans, seule 4 années n'ont pas eu d'assecs, la durée moyenne des assecs varie entre 0 et 8 mois (2004) avec une moyenne de 3 mois.

Avec cette série simulée:

- le QMNA5 est de zéro,
- le module est d'environ 306 l/s,
- le débit mensuel maximal est voisin de 2,25 m³/s (mars 2001).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Annuel	Minimum
1988	790	1455	1444	1320	877	575	401	299	165	108	68	554	671	68
1989	546	462	688	881	724	452	241	91	5	0	0	12	342	0
1990	66	331	441	271	143	38	12	0	0	0	0	96	116	0
1991	734	627	588	461	283	127	21	0	0	0	0	39	240	0
1992	57	76	122	177	70	55	51	0	0	0	17	329	80	0
1993	676	698	472	340	191	67	1	0	0	27	35	634	262	0
1994	1706	1515	1147	974	623	382	191	60	1	0	0	6	550	0
1995	375	1439	1536	1280	936	608	345	163	61	60	3	9	568	3
1996	102	156	171	87	6	0	0	0	0	0	26	383	78	0
1997	355	388	445	253	177	87	41	0	0	0	7	151	159	0
1998	487	434	325	534	475	270	122	17	0	2	111	341	260	0
1999	605	793	875	684	480	264	112	13	0	0	0	214	337	0
2000	595	694	813	702	565	370	370	371	237	349	737	1296	592	237
2001	1848	1795	1807	2252	1466	867	550	337	215	186	226	501	1004	186
2002	594	768	1062	858	553	330	165	48	1	0	76	278	394	0
2003	1005	1050	723	422	251	140	29	0	0	0	0	0	302	0
2004	188	288	198	111	48	1	0	0	0	0	0	34	72	0
2005	138	268	299	247	210	99	17	0	0	0	0	0	107	0
2006	0	0	25	88	220	165	48	89	178	79	21	179	91	0
2007	339	570	974	797	472	269	127	27	0	0	0	0	298	0
2008	28	138	377	513	420	252	119	27	0	0	0	61	161	0
2009	148	553	490	377	288	174	54	3.777-2	0	0	10	184	207	0
2010	402	608	564	402	212	74	2	0	1	3	109	358	228	0
2011	823	708	561	373	187	57	1	0	0	0	0	111	235	0
2012	602	537	507	346	253	128	130	74	2	62	126	387	263	2
2013	779	875	699	475	320	227	107	14	0	0	207	269	331	0
2014	587	1048	1082	632	402	234	107	17	0	0	4	177	357	0
2015	489	632	661	448	266	114								
moyenne	538	675	682	582	397	230	125	63	32	32	66	245	306	18
max	1848	1795	1807	2252	1466	867	550	371	237	349	737	1296	1004	2252
min	0	0	25	87	6	0	0	0	0	0	0	0	72	0

Tableau 9 - Valeurs des débits moyens mensuels simulés sur la période janv-1988 à juin-2015 en l/s

Suite aux simulations réalisées, on peut donc supposer que les assecs ne sont pas directement imputables à l'irrigation puisqu'ils existaient depuis longtemps (cette hypothèse semble être confirmée par les agriculteurs, notamment les plus anciens en activités sur le secteur : « La MIETTE a toujours connu des assecs. En 1957, le phénomène était déjà observé et il n'y avait pas de prélèvements pour l'irrigation à cette époque » - réunion du 22/04/2015) ».

Il s'agirait donc d'un phénomène récurrent mais, toutefois, l'augmentation des prélèvements sur le bassin versant aurait pour conséquence d'allonger la durée des assecs.

5.2.7. Corrélation débit-niveau

Par construction (il s'agit de valeurs simulées), il existe une bonne corrélation entre le débit d'étéage à l'exutoire (débit simulé à la station aval) et le niveau piézométrique à Amifontaine (niveau simulé) (Figure 29) qui s'apparente à un nuage de points plus qu'à une relation unique.

Sous cette hypothèse, on peut estimer le débit minimal probable à l'exutoire (station aval) à partir du niveau piézométrique à Amifontaine. En effet le tracé permet de déterminer une, voire plusieurs, portions de « courbes enveloppes » représentée par les points rouges. Cette courbe enveloppe définit un débit minimal pour un niveau piézométrique donné. A un niveau piézométrique donné, les débits supérieurs s'expliquent par l'ajout, au débit de vidange de l'aquifère, d'un débit de ruissellement.

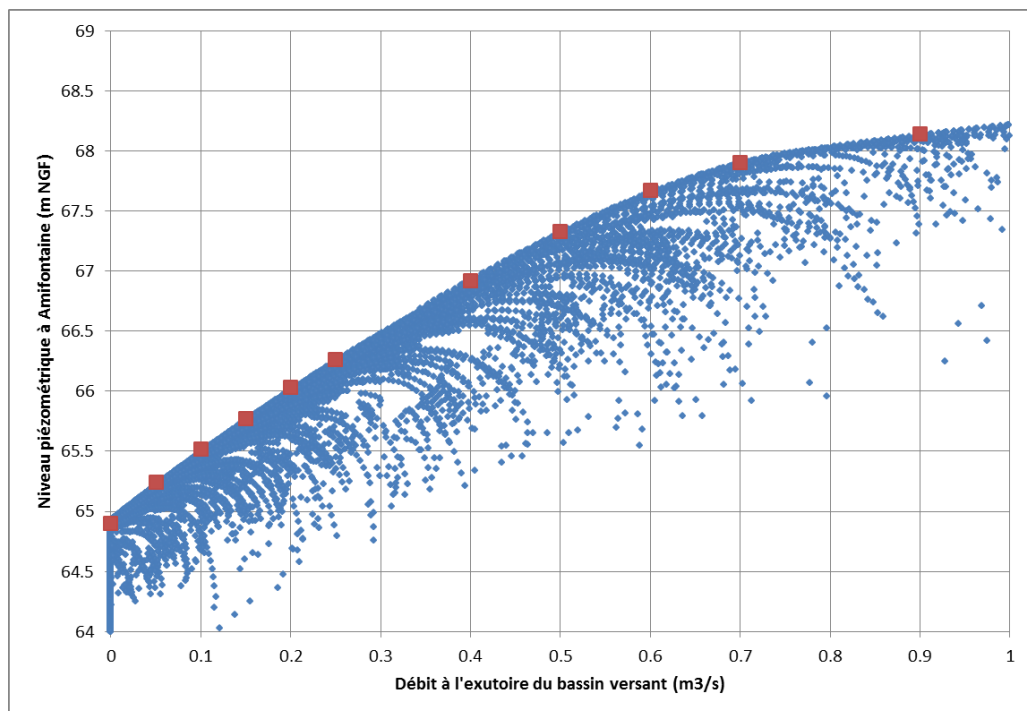


Figure 29 - Corrélation débit simulé à l'exutoire du bassin versant - niveau piézométrique simulé à Amifontaine

5.3. INTERPRETATION DU BILAN HYDROLOGIQUE

Si l'ensemble de la démarche proposée a été réalisée et a conduit à des simulations de débits et à des évaluations des ressources et des débits caractéristiques, le peu de données de débits

disponibles au droit de l'exutoire du bassin versant (5 mesures de débit de la Miette à Berry-au-Bac entre oct-2014 et mars-2015 dont 2 valeurs nulles – cf. annexe 3) ne permettent pas de garantir ces résultats sans de fortes incertitudes.

Pour améliorer la connaissance de ces ressources, il apparaît absolument nécessaire de bénéficier de plusieurs mesures de débit complémentaires non nulles à l'exutoire du bassin versant qui pourraient être utilement complétées par des observations disponibles sur des durées d'assecs.

6. Conclusions

L'objectif de l'étude était de donner des éléments de compréhension sur les échanges des zones humides et/ou du cours d'eau de « La Miette » et de la nappe de la craie sous-jacente à partir d'une étude hydrogéologique portant sur le bassin versant de la Miette.

L'étude s'est déroulée selon les 5 étapes suivantes, pour lesquelles nous rappelons les principales conclusions.

La collecte, l'acquisition et la mise en forme des données :

La collecte des données a été réalisée d'après l'analyse des cartes géologiques et hydrogéologiques et la consultation des études régionales ou locales réalisées sur le secteur du bassin versant de la Miette.

Pour les besoins de la modélisation, l'objectif était de recueillir les données sur la période la plus longue possible, afin d'intégrer le plus possible les fluctuations climatiques interannuelles et pouvoir disposer ainsi d'une période d'initialisation de longueur suffisante.

Les données de base ont été acquises auprès des organismes suivants :

- Météo-France pour les données climatologiques ;
- DREAL Picardie, pour les données de débits du cours d'eau ;
- ADES, la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines du BRGM, pour les données piézométriques.
- AESN pour les données de prélèvements par pompage.

Une analyse critique des données de base a été effectuée de façon à identifier les lacunes d'observations et les erreurs grossières ou systématiques de données.

Réalisation de campagnes piézométriques de terrain :

Trois campagnes de terrain ont été réalisées par le BRGM sur la période août 2014 - mars 2015, dont deux avec des données exploitables de piézométrie : basses eaux en octobre 2014 et hautes eaux en mars 2015. La première campagne a permis de sélectionner les points de mesures et d'obtenir la plupart des accords nécessaires à l'accès du point de mesures. Sur les 259 points inventoriés en BSS sur le secteur d'étude, le travail de sélection sur la base des données a permis d'en identifier 121. Le travail de terrain a permis de retenir sur ces 121 points, ceux qui seraient accessibles à la mesure lors des deux campagnes de mesures basses eaux et hautes eaux : 32 points de mesures lors de la campagne basses eaux d'octobre 2014 et 33 points lors de la campagne hautes eaux de mars 2015.

Chaque point de mesure a fait l'objet d'une mesure avec un GPS haute-précision et de photos. Des fiches « terrain » ont également été réalisées permettant l'identification et la localisation rapide de chaque point

Dépouillement, validation, saisie et critique des données, réalisation et digitalisation de la carte piézométrique

Lors de la campagne de basses eaux, plusieurs difficultés ont été rencontrées : certains puits étaient à sec et certains forages agricoles équipés de pompe pour un usage d'irrigation se sont

révélés finalement inaccessibles. Le nombre de points disponibles pour l'interpolation et le tracé des isopièzes est donc de 26 ouvrages lors de la campagne basses eaux et de 32 points lors de la campagne hautes eaux.

Les cartes piézométriques des basses eaux d'octobre 2014 et des hautes eaux de mars 2015 (nappe de la craie et alluvions sur craie à proximité de la vallée de l'Aisne) ont été validées en s'assurant que :

- La piézométrie ne dépasse pas la topographie, sauf à proximité des zones humides connues pour être en eau tout au long de l'année (observations faites par l'ONEMA et jaugeages réalisés par la DREAL) ;
- Les isopièzes soient comprises entre les valeurs minimales et maximales mesurées (aucune extrapolation) ;
- Les niveaux piézométriques mesurés soient du même ordre de grandeur que les valeurs référencées dans les fiches BSS d'ouvrages non sélectionnés (compte-rendu de fin de travaux, coupe technique, etc...).

La carte piézométrique des basses eaux d'octobre 2014 met en évidence l'existence d'un gradient variant entre 0,2 et 0,5 ‰, globalement orienté vers le sud-ouest. L'écoulement se réalise préférentiellement depuis les zones les plus élevées vers la Miette et l'Aisne. Ces deux cours d'eau servent d'axes de drainage principaux pour l'aquifère crayeux.

La comparaison entre les cartes basses eaux d'octobre 2014 et hautes eaux de mars 2015 montrent que :

- Les directions d'écoulement sont globalement préservées entre les périodes de basses et hautes eaux. Quelques différences sont visibles sur le secteur allant de Corbeny à La-Ville-aux-Bois-lès-Pontavert ;
- La Miette entre Amifontaine et la confluence avec le Fayau représente un exutoire pour la nappe. Ce rôle diminue au fil de l'écoulement en direction de l'Aisne, voire s'inverserait en aval des *Grands Marais*.
- Les variations du niveau piézométrique sont particulièrement importantes en amont d'Amifontaine où le gradient hydraulique y est multiplié par 2 entre les périodes de basses et hautes eaux (1 ‰).

Bilan hydrologique en utilisant le logiciel GARDENIA et interprétation

L'essentiel des prélèvements réalisés sur le secteur d'étude (11 communes occupant un périmètre plus large que celui du bassin versant de la Miette) est donc destiné à l'irrigation : il s'élève en moyenne à environ 443 000 m³/an.

Néanmoins, les données de prélèvement n'étant pas référencées au point d'eau, il est très difficile d'estimer le volume de prélèvement sur le bassin versant stricto sensu. Si l'on retient uniquement les 4 communes du bassin versant de la Miette sur lesquels des ouvrages de prélèvements ont été recensés dans les bases de données BRGM et Chambre d'Agriculture 02 (Amifontaine, Corbeny, Goudelancourt-les-Berrieux, Juvincourt-et-Damary), on obtient en moyenne environ 237 000 m³/an (soit 53% du volume prélevé sur les 11 communes du secteur).

Au total, les volumes AEP et irrigation sont estimés en moyenne, sur le bassin versant de la Miette, à environ 325 000 m³/an.

Le calage pluie-niveau, réalisé sur la période 1994-2015 avec le modèle GARDENIA, peut être considéré comme acceptable, hormis la période d'étiage pour laquelle il y a une tendance à surestimer les niveaux piézométriques minima. Néanmoins, il ne permet pas de réaliser un bilan réellement représentatif des écoulements d'un cours d'eau car les chroniques piézométriques seules ne peuvent indiquer d'éventuels assèchements dus à des sous écoulements existants au droit de la station hydrométrique ou à des échanges de sub-surfaces inter bassins.

Aussi, afin d'améliorer la fiabilité du bilan et de simuler au mieux les assecs, un calage pluie-débit-niveau a été réalisé sur la période 1994-2015 en considérant une perte constante de débit sous la station évaluée par calage automatique à 438 l/s. On constate toutefois que le nombre de mesure de débit est nettement insuffisant, d'autant plus que 2 des trois mesures disponibles récentes sont des écoulements nuls.

La chronique de débits simulés sur la période 1988-2015, a été obtenue en annulant les pompages. Elle peut être considérée, si l'on admet les hypothèses de modélisation, comme étant une chronique des débits naturels reconstitués.

La chronique des niveaux piézométriques simulés montre que l'ajout de la période 1988-1995 ne dégrade pas le coefficient d'ajustement des niveaux, la différence (de 0,938 à 0,927) s'expliquant par l'annulation des pompages. On observe toutefois que seuls les niveaux minima extrêmes ne sont pas correctement simulés. Il est probable qu'une bonne connaissance des débits prélevés et de leurs répartitions temporelles permettraient d'améliorer cet aspect.

Les résultats du bilan hydrologique annuel de la dernière série simulée, c'est-à-dire celui de la série re-naturalisée sur la période 1988-2014 sont les suivants : pluviométrie totale évaluée à 726 mm et pluie efficace moyenne de 225 mm.

Le tableau des valeurs de débits moyens mensuels simulés sur la période 1988-2015 a permis de mettre en évidence la disparité des débits, le nombre et la durée des assecs obtenus. Ainsi sur une période de presque 28 ans modélisé, seules 4 années ne présentent pas d'assecs, la durée moyenne des assecs varie entre 0 et 8 mois (2004) avec une moyenne de 3 mois.

Avec cette série simulée:

- le QMNA5 est de zéro,
- le module est d'environ 306 l/s,
- le débit mensuel maximal est voisin de 2,25 m³/s (mars 2001).

Suite aux simulations réalisées, on peut donc supposer que les assecs ne sont pas directement imputables à l'irrigation puisqu'ils existaient depuis longtemps (confirmation par les agriculteurs, notamment les plus anciens en activités sur le secteur). Il s'agirait donc d'un phénomène récurrent et naturel. Toutefois, l'augmentation des prélèvements sur le bassin versant aurait pour conséquence d'allonger la durée de ces assecs.

Si l'ensemble de la démarche proposée a été réalisée et a conduit à des simulations de débits et à des évaluations des ressources et des débits caractéristiques, le peu de données de débits observées disponibles au droit de l'exutoire du bassin versant (5 mesures de débit de la Miette à Berry-au-Bac dont 2 valeurs nulles) ne permettent pas de garantir ces résultats sans de fortes incertitudes.

Pour améliorer la connaissance de ces ressources, il apparaît absolument nécessaire de bénéficier de plusieurs mesures de débit complémentaires non nulles à l'exutoire du bassin

versant qui pourraient être utilement complétées par des observations disponibles sur des durées d'assecs tout au long du tracé de la Miette.

7. Bibliographie

ALLARD.J.F. (1993) - SA Willaume Assainissement (Soissons) - Déposante de matières de vidange a Guignicourt Aisne (02) - Examen hydrogéologique préliminaire. Rapport BRGM/RR-36895-FR (1993-4S-PIC). 15 p.

ANTEA (2014) – Entente Oise-Aisne. MO ouvrages hydrauliques - Ru du Fayau. Compte-rendu réunion de lancement phase AVP du 11/04/2014. 5 pages.

BAZERGUE (1989) - Les petits affluents de la rivière Aisne. Qualité actuelle, potentialités. Rapport d'étude du SRAE Picardie. Avril 1989.

BELPAUME.D. (1979) - Société des HLM de Soissons. Commune de Berry-Au-Bac (02). Forage de reconnaissance et pompage d'essai pour le chauffage d'un lotissement par pompe. Rapport BRGM/80-SGN-003-PIC. 5 p. 6 pht., 1 carte.

CAOUS.J.Y., COMON.D. (1976) - Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31 décembre 1975 sur le territoire des feuilles topographiques à 1/50000 CRAONNE-107 et ASFELD- 108 (Aisne). Rapport BRGM/76-SGN-126-PNO. 49 p. 5 pht., 1 carte.

CAUDRON.M. (1985) - Implantation d'un forage d'irrigation à Amifontaine. Note technique 85-PIC-050

CELET P. (1979) - Détermination des périmètres de protection du puits d'alimentation en eau potable de la commune d'Amifontaine (Aisne). Rapport du géologue agréé du 19 février 1979.

DUERMAEL.G., RICHARD.M. (1975) - Agence Financière de Bassin Seine-Normandie. Vallée de l'Aisne, bief Vouziers-Pontavert. Délimitation des zones à réserver à l'exploitation d'eau souterraine potable par les collectivités. Rapport BRGM/75-SGN-141-BDP. 38 p. 2 pht., 1 carte

FRAYON T. (2012) – Etat de lieux du ru du Fayau dans le département de l'Aisne (02). Novembre 2012. Rapport ASPECT Service Environnement. 102 pages.

MAILLOT H. (2012) - Détermination des périmètres de protection des nouveaux captages F2 et F3 de la commune de Corbeny (Aisne). Rapport de l'hydrogéologue agréé du 29 juin 2012.

MARCHAL D. (1992) – Etude d'impact. Sables et graviers alluvionnaires. Commune de Berry-au-Bac et de Juvincourt-et-Damery (Aisne) - Demande d'autorisation d'ouverture de carrière par extension de l'arrêté n°93-280 du 31 mars 1993. 1 vol, 100 p.

MARTIN.J., CAUDRON.M. (1988) - Suivi piézométrique de la vallée de l'Aisne pour le réaménagement des carrières en milieu alluvial. Etude de l'évolution des niveaux de la nappe alluviale à l'amont de Soissons dans le département de l'Aisne. Rapport BRGM/87-SGN-252-PIC. 107 p. 2 vol.

RAMBAUD D. (2001) – Commune de Saint-Thomas. Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable. N°BSS 01073X0008. Rapport 01.02.HPP.003 de décembre 2001.

SATESE (2013) – Département de l'Aisne. Rapport de visite bilan 24 heures. Station d'épuration de Juvincourt-et-Damery. Du 10 au 11 avril 2013. 31 pages.

SIABAVE (2009) – SAGE Aisne Vesle Suippe. Etat des lieux diagnostic. Avril 2009. 174 pages (<http://www.siabave.fr>).

SIABAVE (2013) - Diagnostic du contrat global Aisne et Vesle axonaise Miette (R207) et Ruisseau de Fayau (R207-H1433000). Fiche descriptive.

THIERY D. (2003) – Logiciel GARDENIA version 6.0 Guide d'utilisation. BRGM/RP-52832-FR. 102 p, 42 fig. 3 ann.

Annexe 1

Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie dans le bassin versant de la Miette (02) – basses eaux octobre 2014

BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CARTE DE LA SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DE LA CRAIE

par F. CRASTES DE PAULET et M. CHABART
Collaborateur: E. MERLIN

BASSES EAUX - OCTOBRE 2014

Rapport BRGM RP-64102-FR

Légende

Campagne piézométrique oct. 2014

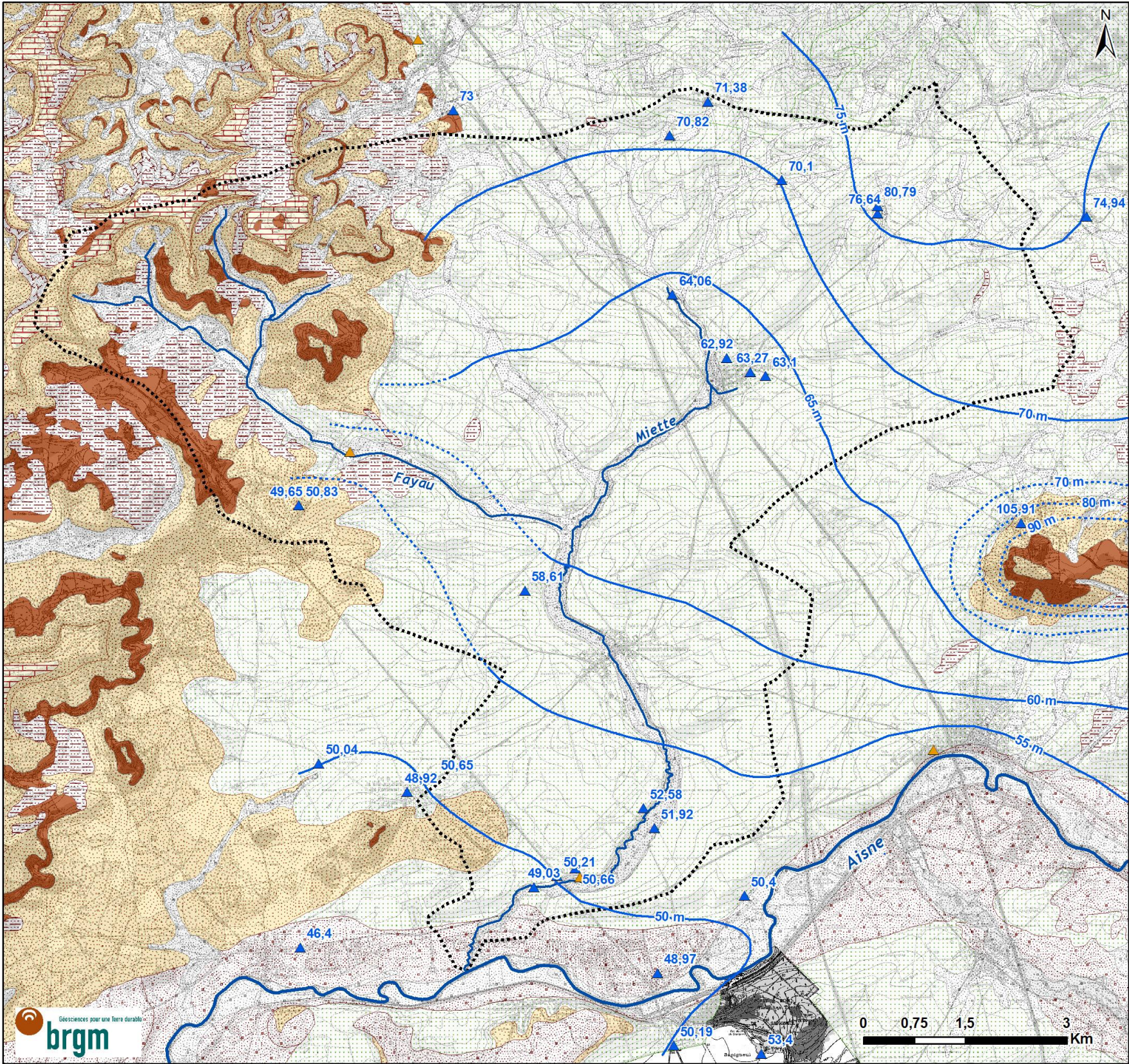
- ▲ puits/forage sec
- ▲ puits/forage avec une mesure
- Isopîèze (m NGF)
- - - Isopîèze supposée (m NGF)

Hydrologie

- Rivère (Miette, Fayau...)
- Fleuve (Aisne)
- ⬡ BV Miette

Géologie simplifiée

- | | |
|--|------------------------------|
| ⬡ Eboulis | ⬡ Argiles (Eocène) |
| ⬡ Alluvions récentes | ⬡ Sables (Paléocène, Eocène) |
| ⬡ Alluvions anciennes | ⬡ Calcaires (Eocène) |
| ⬡ Limons (limons de plateaux, loessiques...) | ⬡ Craie (Crétacé) |



Annexe 2

Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie dans le bassin versant de la Miette (02) – hautes eaux mars 2015

BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CARTE DE LA SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DE LA CRAIE

par F. CRASTES DE PAULET et M. CHABART
Collaborateur: F. LEPRETRE

HAUTES EAUX - MARS 2015

Rapport BRGM RP-64102-FR

Légende

Campagne piézométrique mars 2015

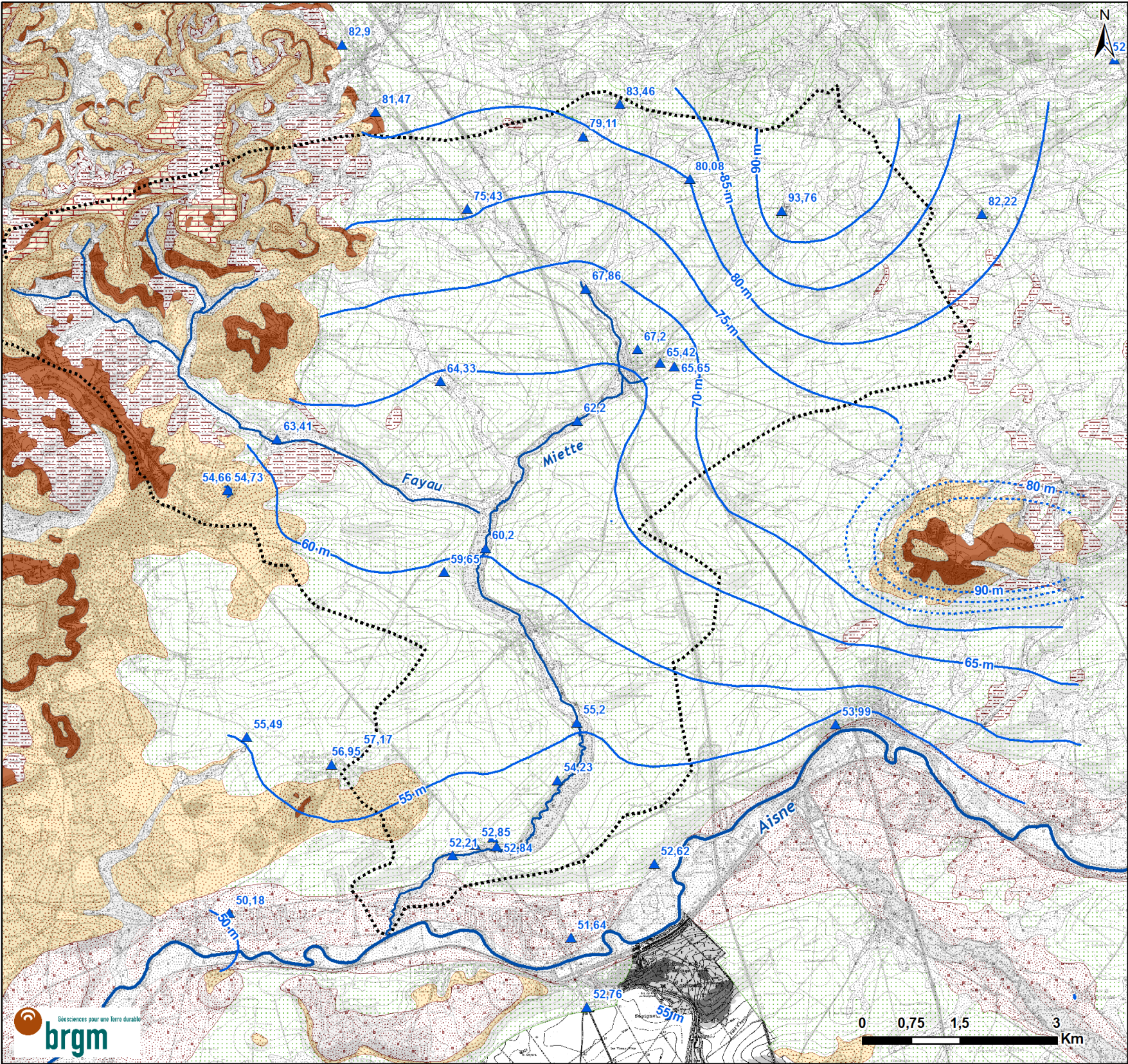
- ▲ puits/forage avec une mesure
- Isopièze (m NGF)
- Isopièze supposée (m NGF)

Hydrologie

- Rivière (Miette, Fayau...)
- Fleuve (Aisne)
- ⬡ BV Miette

Géologie simplifiée

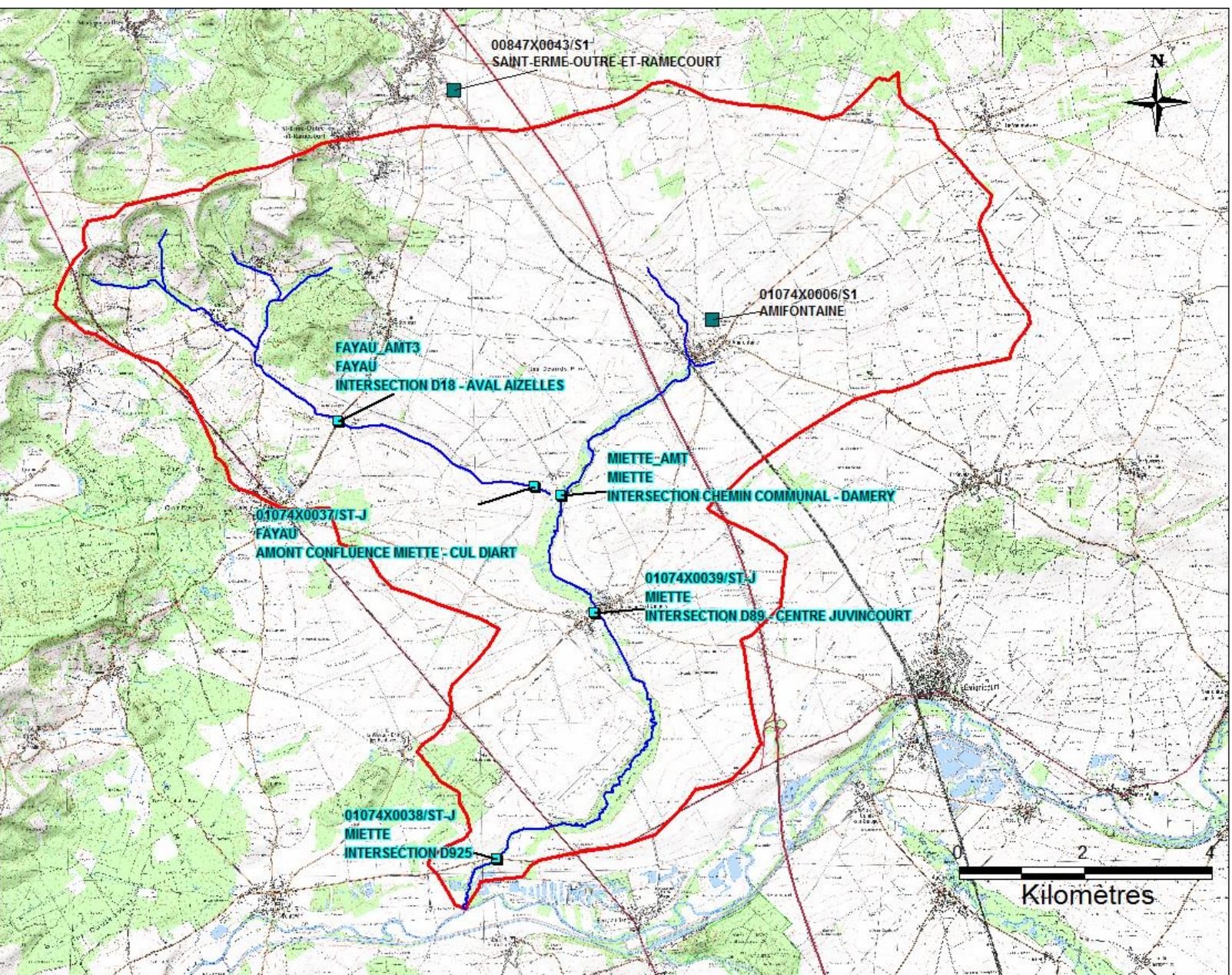
- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
|  | Eboulis |  | Argiles (Eocène) |
|  | Alluvions récentes |  | Sables (Paléocène, Eocène) |
|  | Alluvions anciennes |  | Calcaires (Eocène) |
|  | Limon (limons de plateaux, loessiques...) |  | Craie (Crétacé) |



Annexe 3

Données de jaugeages réalisés en oct-2014 et mars 2015 sur la bassin versant de la Miette et du Fayau (source : DREAL Picardie)

Mesures du 01/10/2014						
Rivière	Site	Largeur	Ht 0,2m bord droit	Ht centre	Ht 0,2m bord gauche	Débit en m3/s
Miette	0038 Berry au bac					0.000
	0039 Juvincourt et D.	0.80	0.05	0.11	0.10	0.015
	Damary	2.10	0.05	0.19	0.09	0.006
Fayau	0037 En face Ferme	0.80	0.17	0.26	0.25	0.012
	Fayau Amont	1.05	0.07	0.13	0.12	0.015
Mesures du 25/11/2014						
Rivière	Site	Largeur	Ht 0,2m bord droit	Ht centre	Ht 0,2m bord gauche	Débit en m3/s
Miette	0038 Berry au bac					0.000
	0039 Juvincourt et D.	4.40	0.16	0.30	0.15	0.104
	Damary	3.00	0.17	0.28	0.16	0.056
Fayau	0037 En face Ferme	0.90	0.30	0.30	0.30	0.026
	Fayau Amont	1.40	0.09	0.21	0.18	0.027
Mesures du 15/01/2015						
Rivière	Site	Largeur	Ht 0,2m bord droit	Ht centre	Ht 0,2m bord gauche	Débit en m3/s
Miette	0038 Berry au bac		Mesuré au SteamPro			0.508
	0039 Juvincourt et D.		Mesuré au SteamPro			0.424
	Damary		Mesuré au SteamPro			0.337
Fayau	0037 En face Ferme	0.90	0.35	0.40	0.40	0.034
	Fayau Amont	1.30	0.16	0.22	0.26	0.037
Mesures du 17/02/2015						
Rivière	Site	Largeur	Ht 0,2m bord droit	Ht centre	Ht 0,2m bord gauche	Débit en m3/s
Miette	0038 Berry au bac	4.20	0.48	0.55	0.28	0.674
	0039 Juvincourt et D.		Mesuré au SteamPro			0.509
	Damary	3.50	0.38	0.53	0.34	0.391
Fayau	0037 En face Ferme	1.00	0.26	0.31	0.32	0.026
	Fayau Amont	1.40	0.14	0.18	0.22	0.040
Mesures du 23/03/2015						
Rivière	Site	Largeur	Ht 0,2m bord droit	Ht centre	Ht 0,2m bord gauche	Débit en m3/s
Miette	0038 Berry au bac		Mesuré au SteamPro			0.650
	0039 Juvincourt et D.		Mesuré au SteamPro			0.683
	Damary		Mesuré au SteamPro			0.444
Fayau	0037 En face Ferme	1.00	0.25	0.30	0.22	0.023
	Fayau Amont	1.40	0.10	0.14	0.15	0.028
* caractéristiques du profil inconnues pour les mesures faites au Steampro.						





Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction Régionale Picardie
Polytech de Rivery
7 rue Anne Frank, 80136 Rivery
Tél. : 03 22 91 42 47
Fax : 03 22 92 31 90