

174AA03 – Socle sédimentaire ancien dans le bassin versant du Meu et ses affluents

a

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle					
État hydrodynamique	nappe libre					
Milieu	fissuré					
Nature	77% aquifère / 14% semi-perméable					
Lithologies principales	schistes, grès					
Superficie	809 km²					
Département(s)	Ille-et-Vilaine (35), Côtes d'Armor (22) et Morbihan (56)					
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1					
Masse d'eau souterraine recoupée	4015 (Vilaine)					
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Vilaine					
Cartes géologiques 1/50 000	315, 316, 352					

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Le bassin versant du Meu et de ses affluents est contenu dans le domaine varisque de Bretagne centrale, composé de deux unités géologiques. L'Unité de Bretagne centrale, composée essentiellement de schistes gréso-argileux, briovériens, très altérés et l'Unité du sud de Rennes, composée de schistes rouges à la base, grés clairs dit armoricains et de schistes sombres.

L'Unité du sud de Rennes constitue une vaste structure synclinale (synclinorium) reposant sur les schistes rouges quasi imperméables et formant les collines de plus hautes altitudes du bassin versant. L'ensemble est affecté par une fracturation Nord-Sud/N020 à N150, soulignée par des dépôts d'âge tertiaires (d'Oligocène à Pliocéne). Ces accidents tectoniques (failles) correspondent à des accidents satellites à une structure d'échelle régionale : l'accident de Quessoy-Nort-sur-Erdre, passant en bordure de l'extrême ouest du bassin versant.

Cette partie de Bretagne centrale est particulièrement altérée et constitue un secteur où la présence d'altérites est des mieux connues, bénéficiant des levés des dernières cartes géologiques du Massif Armoricain.

Pour accéder à une carte géologique plus détaillée, consultez l'espace cartographique.

L'essentiel de l'aquifère est contenu dans deux niveaux superposés et interdépendants, des altérites et de la roche fissurée, ayant des caractéristiques hydrodynamiques différentes (les altérites étant plutôt argileuses et capacitives, et la roche fissurée plutôt transmissive), mais il peut aussi exister des aquifères captifs à semi-captifs, contenus dans d'anciens petits bassins tertiaires.

Une étude réalisée sur le bassin versant de l'Yvel (Mougin et al., 2005) a permis de caractériser les teneurs en eau de ces aquifères (altérites et horizon fissuré). Les résultats, issus de l'interprétation de 10 sondages de Résonance Magnétique Protonique (RMP), sont rassemblés dans ce tableau (Figure 3):

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Formation du Grès armoricain	2.90	2.60	2
Formation de Pont-Réan (schistes rouges)	/	0.43	2
Briovérien : pélites et grès	1.23	1.93	6
Moyenne	2.07	1.65	

Figure 3 : Détermination des teneurs en eau moyenne pour chaque horizon d'altération de chaque formation géologique de l'entité (la formation de Pont-Réan ne comporte pas d'altérites)

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des schistes briovériens (lithologie principale présente sur la partie nord de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 15 m³/h au soufflage.

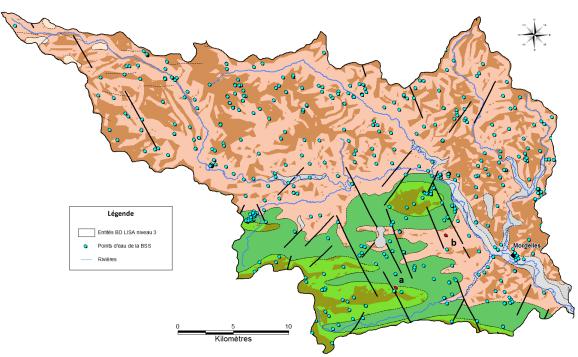


Figure 1: Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

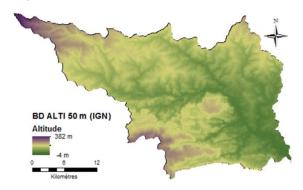


Figure 2: Relief (BD ALTI 50 m IGN)

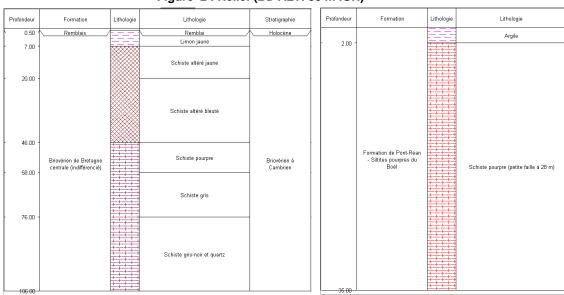


Figure 4 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1 a- code BSS 03522X0005/F – Treffendel (35) b- code BSS 03167X0062/F1 – Talensac (35)

b

CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

Les points d'eau, recensés 2011 en sur l'entité, sont nombreux (Figure 5) : ce sont principalement des forages traversant les deux niveaux (altérites et roche fissurée) et des puits fermiers captant l'eau des altérites. Les puits peu profonds sont sensibles aux variations climatiques. L'eau captée, proche du sol, est particulièrement vulnérable aux pollutions accidentelles ou diffuses. L'usage de ces points d'eau est détaillée sur la Figure 6.

Les aquifères des roches fissurées bénéficient d'une inertie notable les mettant à l'abri des variations climatiques. Ils sont souvent le siège de phénomènes de dénitrification (réduction des nitrates par l'oxydation de la pyrite - sulfure de fer FeS₂) à l'origine d'abattements très significatifs des concentrations en nitrates dans les cours d'eau. Les forages peuvent exploiter cette eau dénitrifiée qui est alors riche en fer et en sulfates.

En 2010, 5 puits étaient exploités pour l'adduction d'eau potable sur l'entité. Ils sont implantés sur 2 communes différentes et recoupent les formations de socle.

Туре	Nombre	%	Nb pts pour calcul	Prof moy (m)	Prof min (m)	Prof max (m)	pour calcul	,	Débit min	Débit max
Drains	1	0.2	profondeur	/	(111)	(111)	débit	(m3/h) /	(m3/h)	(m3/h)
Forages	489	93.0	465	71.7	10.0	199.0	176	6.8	0.0	27.4
Puits	30	5.7	18	20.6	4.0	70.0	4	2.1	0.7	2.9
Sources	6	1.1		/				/		

Figure 5 : Caractéristiques des 526 points d'eau de l'entité

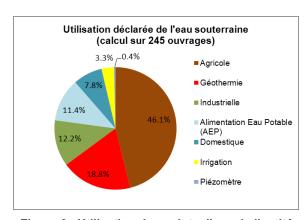


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Sur l'entité, aucun point n'est suivi dans le cadre du réseau de mesure de la qualité des eaux souterraines de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB).

1 point (code BSS: 03523X0001) a été analysé dans le cadre d'une étude sur le temps de transfert des nitrates (Baran et al., 2009). Sur cet ouvrage implanté dans les schistes briovériens, les teneurs en nitrates dans les eaux souterraines ont eu tendance à augmenter sur la période 1970-1980 (environ 2 mg/L/an) puis à se stabiliser sur la période 1980-1990.

CODE BSS	DEPT	COMMUNE NATURE		PROF (m)	DATE	T (°C)	Cond. (μS/cm)	рН	CI (Chlorures)	` ′	Mn (Manganèse)	NH4 (Ammonium exprimé en NH4)	en NO2)	NO3 (Nitrates exprimés en NO3)	SO4 (Sulfates)	Source des données	
									mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
03154X0002	35	SAINT-MEEN-LE-GRAND	FORAGE	70	22/11/1982			6.15	186	2.5	< 0.05	0.2	0.09	95	107	BRGM	
03163X0002	35	IRODOUER	FORAGE	106	16/08/1983					4.3						BRGM	
03167X0024	35	MONTFORT-SUR-MEU	PUITS-COMPLEXE	4	24/03/2009	10.2	158	8.00	34	< 0.02	0.08	< 0.04	< 0.02	2.4	8	ARS	Lien ADES
03167X0026	35	MONTFORT-SUR-MEU	PUITS-COMPLEXE	4	25/04/2007	12.9	215	5.55	44	0.06	0.02	< 0.04	< 0.02	13	9	ARS	Lien ADES
03167X0035	35	MONTFORT-SUR-MEU	FORAGE	41	13/08/1981			7.00	52.7			0	0	1		BRGM	
03168X0040	35	HERMITAGE(L')	FORAGE	10	04/07/1988			6.60	88			0	0			BRGM	
03522X0004	35	MONTERFIL	FORAGE	80	26/07/1976			6.95	19	0.2		< 0.05	< 0.01	0.08	15	BRGM	
03523X0001	35	MONTERFIL	PUITS	5.7	28/01/2010	12.3	477	7.30	29	< 0.02	< 0.05	< 0.04	< 0.02	20.6	20	ARS	Lien ADES
03524X0015	35	BREAL-SOUS-MONTFORT	FORAGE	70	1978		300	6.36	71	> 0.05		< 0.05	< 0.01	13		BRGM	
03524X0016	35	BREAL-SOUS-MONTFORT	FORAGE	72	1982		397	7.64	58	> 0.05			0.01	2		BRGM	

Figure 7 : Tableau de quelques analyses chimiques disponibles sur des points d'eau de l'entité (inventaire non exhaustif)

SYNTHESE DES PRELEVEMENTS SOUTERRAINS

Le Meu présente un débit déficitaire en période d'étiage. Ce déficit entraine des difficultés d'exploitation de la prise d'eau de surface de Montfort-sur-Meu.

Selon un bilan réalisé en 2009 sur le bassin versant du Meu, les prélèvements anthropiques déclarés sur la nappe représentent 0,7% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 52 % de la lame d'eau écoulée.

Les prélèvements souterrains correspondent à 1,1% de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant.

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière n'est pas négligeable en période d'étiage.

A noter : les prélèvements d'eau de surface n'ont pas été pris en compte dans ce bilan.

Utilisation des ouvrages	Prélèvements eau souterraine (m3/an) *	Part des usages en %		
ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)	135 233	11,9%		
INDUSTRIEL	491 998	43,3%		
IRRIGATION	17 935	1,6%		
ÉLEVAGE	265 623	23,4%		
DOMESTIQUE (usage familial)	19 715	1,7%		
AUTRES (autre sans usage alimentaire,				
géothermie, lavage,)	206 595	18,2%		
TOTAL	1 137 099	100%		

Figure 8 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur le bassin versant du Meu (2009)

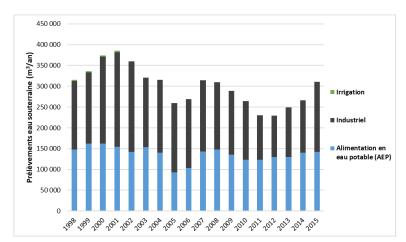


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

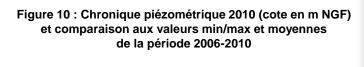
Il s'agit de calculs associés à un certain nombre d'incertitudes (voir l'article <u>Inventaire des prélèvements d'eau souterraine</u> pour plus de précisions)

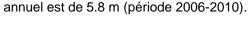
174AA03 – Socle sédimentaire ancien dans le bassin versant du Meu et ses affluents

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les schistes briovériens est suivi sur l'entité. Code BSS : 03162X0049/PZ, piézomètre du Village (Boisgervilly) – voir Figure 10

La profondeur de la nappe varie entre 4.8 et 12.1 m, le battement moyen





Chronique piézométrique (ADES)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime du Meu (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J7353010 à Montfort-sur-Meu [L'Abbaye]) s'élève à 50,5 % de l'écoulement total.

En étiage, on note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré). De juin à octobre, la totalité (100 %) de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain. La tendance s'inverse pour les autres mois de l'année. Pendant la période de crue (décembre-janvier) ce pourcentage diminue vers 35 et 47 %.

Rivière	Dépt	Station hydrologique	Numéro station	Superficie BV (km²)	Période modélisation	Pluie totale (mm/an)	Evapo- transpiration réelle (mm/an)	Pluie efficace (mm/an)
Meu	35+22	Montfort-sur-Meu [L'Abbaye]	J7353010	468	1995-2003	814	586	228
					Ecoulement rapide (mm/an)	Ecoulement rapide	Ecoulement lent (mm/an)	Ecoulement lent
					113	49.5%	115	50.5%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Boisgervilly avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (le Meu à Montfort-sur-Meu) et piézométriques (Boisgervilly) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est moins réactive aux précipitations que le cours d'eau (Figures 11 et 12).

Les pics hydrologiques et piézométriques ne sont pas synchrones (décalage de 10-20 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est faiblement perméable dans les altérites et qu'il est assez inertiel (écoulements lents). On note cependant des relations étroites entre le cours d'eau (Meu) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

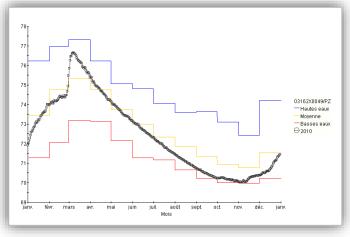
BARAN N., GOURCY L., LOPEZ B., BOURGINE B., MARDHEL V., (2009) – Transfert des nitrates à l'échelle du bassin Loire-Bretagne. Phase 1: temps de transfert et typologie des aquifères. Rapport BRGM RP-56884-FR, 105 p.

CARN A., collaboration PIER J. (2007) - Impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit de la rivière Le Meu (35). Rapport BRGM/RP-55712-FR, 43 p., 16 ill., 2 ann.

MOUGIN B., THOMAS E., MATHIEU F., BLANCHIN R. et WYNS R. (2005) - SILURES Bassins Versants - Dourduff (29), Oust (56), Yvel (56), Maudouve et Noë Sèche (22) - Rapport final Année 2 – BRGM/RP-53742-FR - 98 p., 20 tabl., 21 fig., 3 ann. dont 56 planches (vol. séparé)

MOUGIN B., collaboration: CARN A., JEGOU J-P. et QUEMENER G. (2006) - SILURES Bretagne - Rapport d'avancement de l'année 4 - BRGM/RP-55001-FR - 61 p., 23 ill., 5 ann.

TALBO H., MOUGIN B., THOMAS E. (2001) - L'eau souterraine sur l'emprise du SAGE Vilaine. Rapport BRGM/RP-50821-FR, 30 p., 5 fig., 6 tabl.



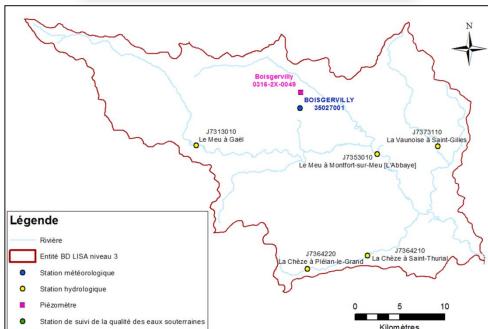


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

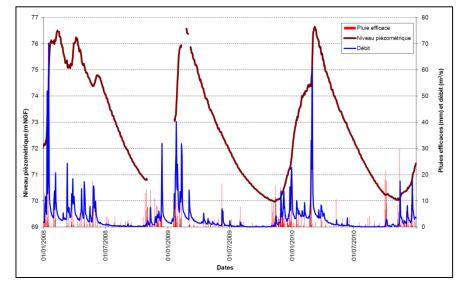


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Boisgervilly), hydrologiques (le Meu à Montfort-sur-Meu) et piézométriques (Boisgervilly)

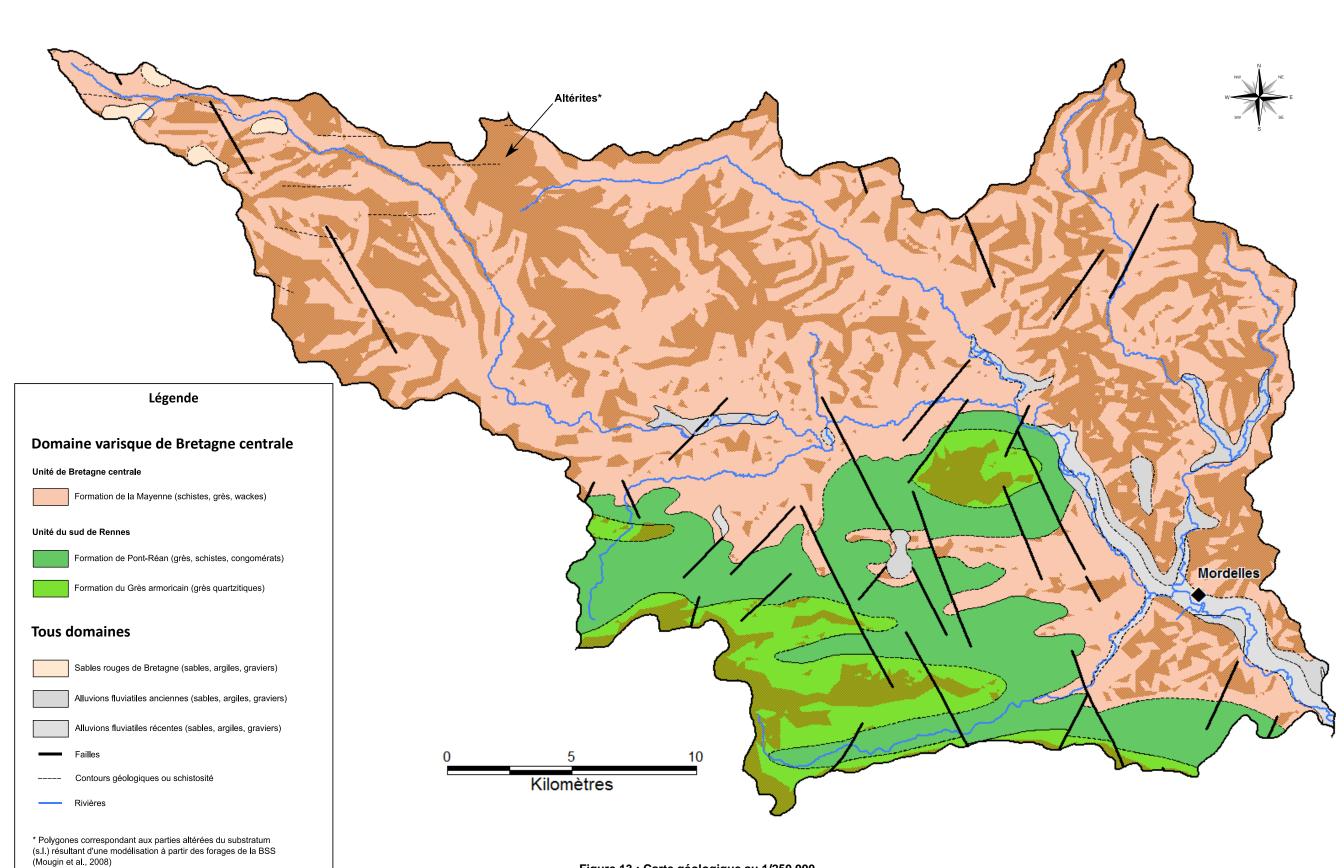


Figure 13 : Carte géologique au 1/250 000

RABU D., CHANTRAINE J. et BECHENNEC F., 2001. Carte géologique du Massif Armoricain à 1/250 000. BRGM.