



# 187AA04 - Socle métamorphique dans le bassin versant du Guouessant de sa source à la mer

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	56% aquifère / 41% semi-perméable
Lithologies principales	granite, schistes, amphibolites, gneiss
Superficie	425 km <sup>2</sup>
Département(s)	Côtes d'Armor (22)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4009 (Baie de Saint Briec)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Baie de Saint-Briec
Cartes géologiques 1/50 000	243, 244, 279, 280

**GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE**

Le bassin versant du Guouessant, fleuve côtier des Côtes d'Armor de 40 km de long, est situé dans un secteur géologiquement complexe. Le Guouessant prend sa source dans les Monts du Mené, composés de roches sédimentaires du Paléozoïque en position anormalement haute, conséquence du jeu tectonique d'un faisceau de failles d'échelle régionale (l'accident de Quessoy-Nort-sur-Erdre). A partir de ces altitudes supérieures à 300 m, son cours se dirige vers le Nord et la Manche, traversant un granite hercynien (le massif de Montcontour), avant de recouper deux unités géologiques cadomiennes contrastées :

- au Nord-Ouest, l'Unité de Saint-Briec appartenant au Domaine Cadomien nord-breton, composée de roches magmatiques déformées basiques à acides (amphibolites, métagabbros et métavolcanites, tonalites et orthogneiss) ;
- au Sud-Est, l'Unité de Saint-Malo du Domaine Cadomien normano-breton, composée de schistes gréseux, contenant localement des niveaux siliceux et micaschistes (Formation de Lamballe - Saint-Lô).

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

Ces formations géologiques dites « de socle » contiennent une nappe phréatique dans deux niveaux superposés et connectés : les altérites (la roche altérée) et la roche fissurée. Ils sont interdépendants mais ils n'ont pas les mêmes caractéristiques hydrodynamiques : la roche altérée est plutôt argileuse et capacitive, et l'horizon fissuré est plus transmissif.

Il existe aussi au cœur de ce bassin versant, un secteur constitué de sédiments plio-quaternaires qui peuvent constituer un aquifère à eux seuls.

La fracturation au niveau des Monts du Mené des roches sédimentaires paléozoïques peut elle aussi être à l'origine d'aquifères locaux productifs.

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des schistes briovériens (lithologie principale présente sur la partie centrale de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 19 m<sup>3</sup>/h au soufflage.

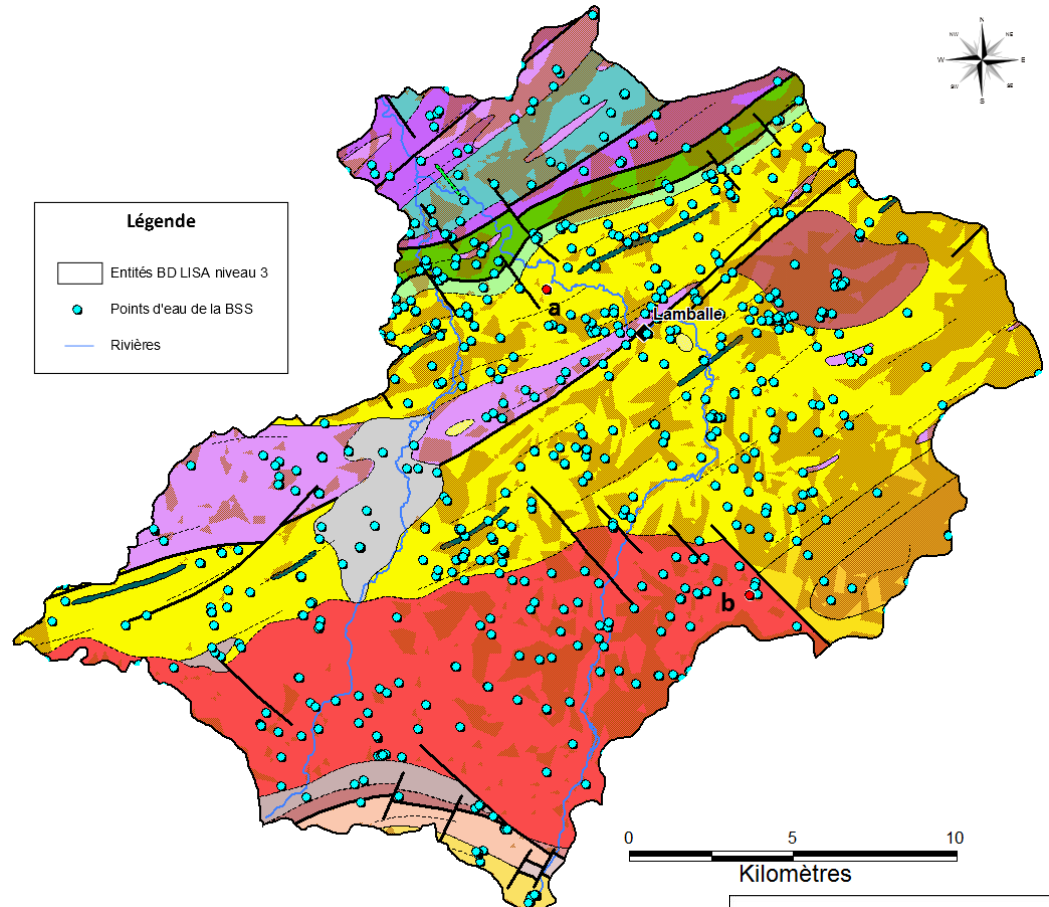


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

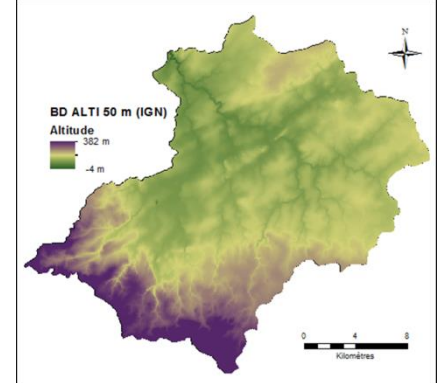


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

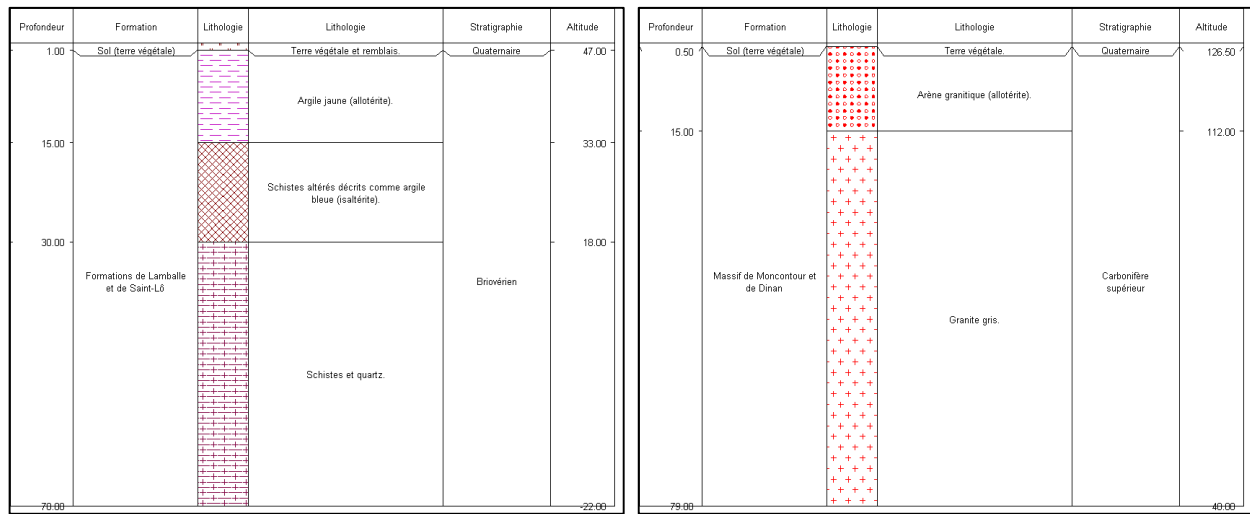


Figure 3 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1  
 a- 02438X0076/F – Maroué (22)      b- 02801X0036/F – Plestan (22)

## CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

Les points d'eau, recensés en 2011 sur l'entité, sont nombreux (Figure 4) : 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 détaillé sur la Figure 5.

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 FeS<sub>2</sub>) 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.

12 ouvrages (2 forages, 8 puits et 2 sources) sont exploités pour l'adduction d'eau potable sur l'entité. Ils sont implantés sur 6 communes différentes et recoupent les formations de socle.

Type	Nombre	%	Nb pts pour calcul profondeur	Prof moy (m)	Prof min (m)	Prof max (m)	Nb pts pour calcul débit	Débit moy (m3/h)	Débit min (m3/h)	Débit max (m3/h)
<b>Forages</b>	619	96.6	604	64.2	5.0	165.0	232	9.3	0.1	80.0
<b>Puits</b>	15	2.3	8	4.5	1.6	7.0				
<b>Sources</b>	7	1.1		/				/		

Figure 4 : Caractéristiques des 641 points d'eau de l'entité

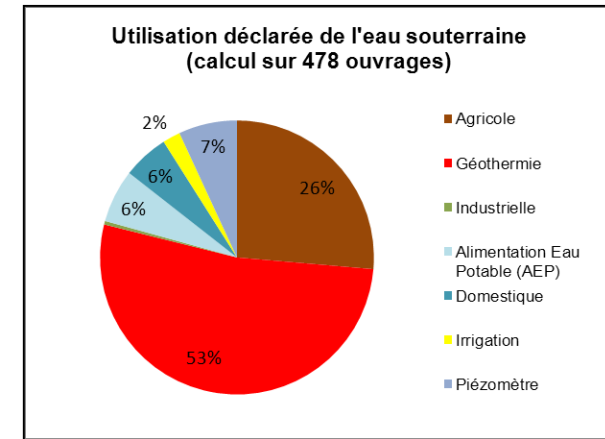


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

## QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Un ouvrage est suivi par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) dans le cadre du réseau de mesure de la qualité des eaux souterraines : Hénon - code BSS : 02793X0044/P1 (Figure 10).

On suppose l'existence de phénomènes de dénitrification des eaux souterraines sur le bassin du Gouessant, ce qui entraîne une baisse des teneurs en nitrates dans les rivières en été (participation des eaux souterraines au débit des rivières – voir page suivante). Les teneurs en nitrates ont eu tendance à augmenter entre 1990 et 2000 (+ 1,7 mg/L/an) puis sont restées stables de 2001 à 2007 (Mougin et al., 2007).

CODE BSS	DEPT	COMMUNE	NATURE	PROF (m)	DATE	T (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Cl (Chlorures) mg/l	Fe (Fer) mg/l	Mn (Manganèse) mg/l	NH4 (Ammonium exprimé en NH4) mg/l	NO2 (Nitrites exprimés en NO2) mg/l	NO3 (Nitrates exprimés en NO3) mg/l	SO4 (Sulfates) mg/l	Source des données
02437X0090	22	QUESSOY	FORAGE	60	25/10/2007	12	671	6.90	96	1.944	0.253	< 0.04	< 0.02	< 2	130	ARS
02793X0044	22	HENON	PUITS	4.9	12/10/2010	12.1	118	5.50	21			< 0.05	< 0.01	5	2.4	AELB
02793X0045	22	HENON	PUITS	4	04/11/1999		300	6.00	35	< 0.05	0.005	< 0.04	< 0.02	72	19	ARS
02793X0046	22	PLEMY	FORAGE	102	03/10/2007	14	315	6.50	24	4.221	0.752	< 0.04	0.02	2	97	ARS
02794X0053	22	TREDANIEL	PUITS		24/06/2009	14	134	6.20	23		< 0.005	< 0.04	0.02	20	4.7	ARS
02794X0044	22	SAINT-GLEN	FORAGE	52	12/07/2007				47.3	< 0.02		< 0.1	< 0.01	35.6	50.2	BRGM
02798X0054	22	TREBRY	PUITS	5	10/08/2007				23.9	< 0.02		< 0.1	< 0.01	39.6	3.3	BRGM
02801X0045	22	SAINT-GLEN	FORAGE	90	12/07/2007				35.8	1.73		< 0.1	< 0.01	< 0.5	43.2	BRGM

[Lien ADES](#)  
[Lien ADES](#)  
[Lien ADES](#)  
[Lien ADES](#)  
[Lien ADES](#)

Figure 6 : Tableau de quelques analyses chimiques disponibles sur des points d'eau de l'entité (inventaire non exhaustif)

## SYNTHESE DES PRELEVEMENTS SOUTERRAINS

Selon un bilan réalisé à partir des données 2009 sur le bassin versant du Gouessant, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 3,8% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 135% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 6,4% de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière est donc non négligeable, notamment à l'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)	996 245	29%
INDUSTRIEL	76 009	2%
IRRIGATION	18 625	1%
ÉLEVAGE	2 039 799	60%
DOMESTIQUE (usage familial)	222 718	7%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	28 053	1%
<b>TOTAL</b>	<b>3 381 449</b>	<b>100%</b>

Figure 7 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur le bassin versant du Gouessant (2009)

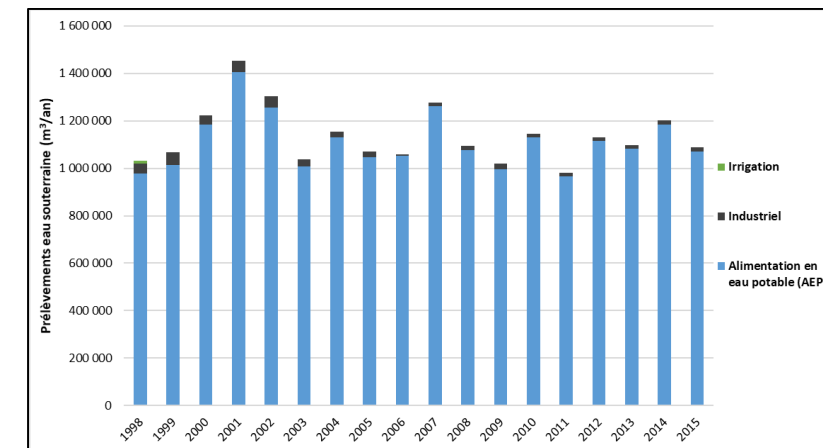


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

\* Il s'agit de calculs associés à un certain nombre d'incertitudes (voir l'article [Inventaire des prélèvements d'eau souterraine](#) pour plus de précisions)

# 187AA04 - Socle métamorphique dans le bassin versant du Gouessant de sa source à la mer

## SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les schistes et grès est suivi sur l'entité. Code BSS : 02794X0063/PZ, piézomètre des Portes Cargouët (Bréhand) – voir Figure 9.

La profondeur de la nappe varie entre 0.2 et 3.5 m, le battement moyen annuel est de 2.3 m (période 2006-2010).

## Chronique piézométrique (ADES)

## RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime du Gouessant (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J1313010 à Andel [Pont de Quinguéret]) s'élève à 58 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une assez bonne contribution des eaux souterraines.

En étiage, on note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré). De juin à octobre, 100 % de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain (soutien de l'écoulement de la rivière par la nappe). La tendance s'inverse pour les autres mois de l'année. Pendant la période de crue (décembre-janvier) ce pourcentage diminue vers 38 et 56 %.

Rivière	Dépt	Station hydrologique	Numéro station	Superficie BV (km²)	Période modélisation	Pluie totale (mm/an)	Evapo-transpiration réelle (mm/an)	Pluie efficace (mm/an)
Gouessant	22	Andel	J1313010	242	1995-2002	787	600	187
						<b>Écoulement rapide (mm/an)</b>	<b>Écoulement rapide</b>	<b>Écoulement lent</b>
						79	42.0%	108
								<b>Écoulement lent</b>
								58.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Bréhand avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (le Gouessant à Andel) et piézométriques (Bréhand) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est moins réactive aux précipitations que le cours d'eau (Figures 10 et 11).

Les pics hydrologiques et piézométriques sont quasiment synchrones (décalage de 1 à 2 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est très peu inertiel (écoulements rapides).

On note donc des relations étroites entre le cours d'eau (Gouessant) et la nappe.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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.

MOUGIN B., ALLIER D., PUTOT E., SEGUIN J-J., SCHROETTER J-M., BLANCHIN R., collaboration : IZAC J-L., JEGOU J-P. (2007) - Bassins versants bretons en contentieux européen : typologie et modélisation de l'évolution des concentrations en nitrates - Rapport d'avancement au 15 octobre - BRGM/RP-55842-FR – 123 p., 70 ill., 3 ann. dont 60 planches (vol. séparé)

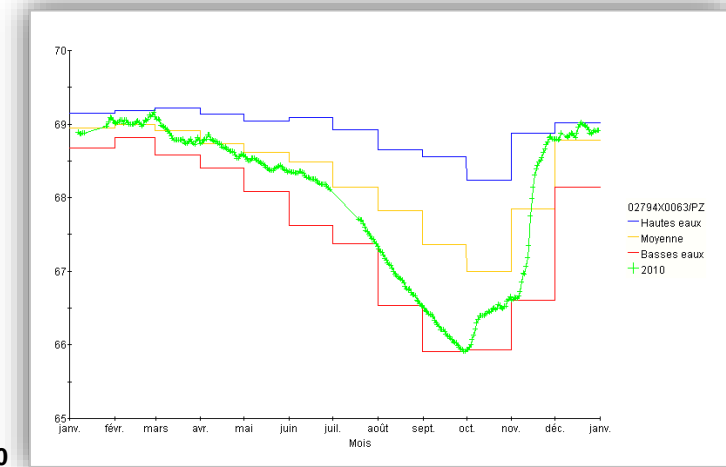


Figure 9 : Chronique piézométrique 2010 (cote en m NGF) et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 2007-2010

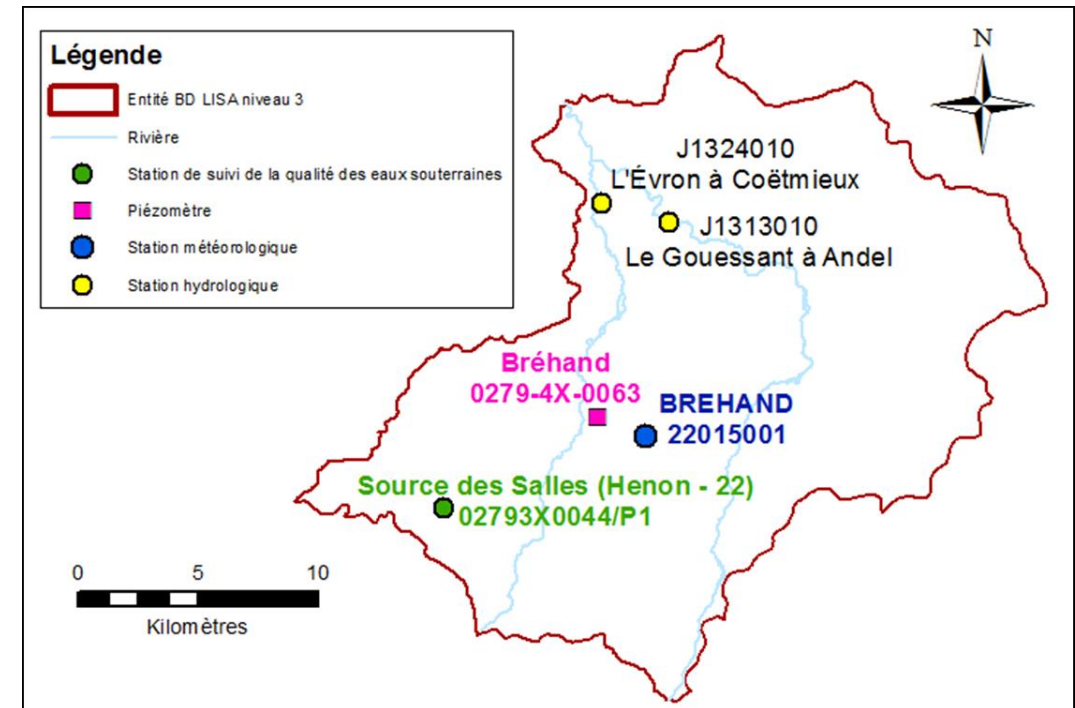


Figure 10 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

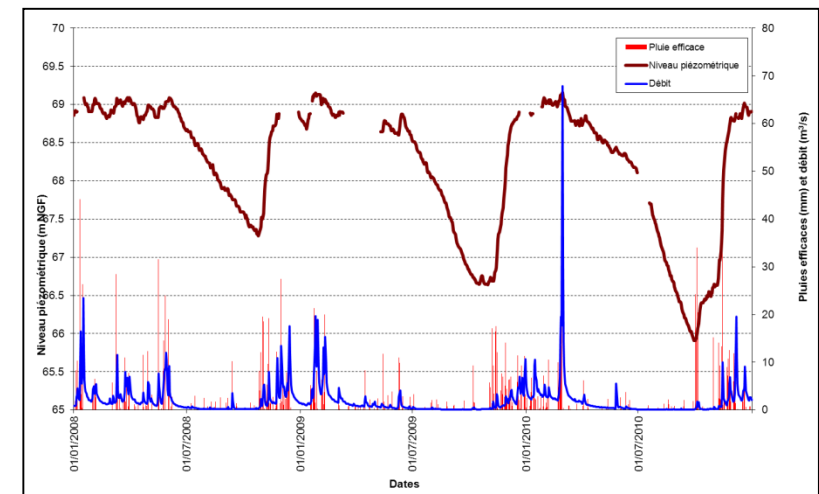
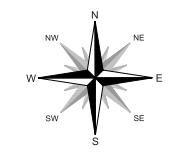


Figure 11 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Bréhand), hydrologiques (le Gouessant à Andel) et piézométriques (Bréhand)

# 187AA04 - Socle métamorphique dans le bassin versant du Gouessant de sa source à la mer



**Légende**

**Domaine cadomien nord-breton**

**Unité de Saint-Brieuc**

- Massifs de Coëtmieux, Plouha et Pontrieux (tonalites)
- Massif de Port-Morvan (orthogneiss leptyno-amphiboliques)
- Massif de Planguénoual (leucogranites)

**Champ filonien Domnonéen**

- Champ domnonéen (dolérites tholéitiques)

**Unité de Guingamp**

- Formations d'Yffiniac et Belle-Isle (métagabbros, ultrabasites)

**Domaine cadomien normano-breton**

**Unité de Saint-Malo**

- Formations de la Fresnaye et de la Terrette (métabasaltés spilitiques)
- Formations de Lamballe et de Saint-Lô (alternances schisto-gréseuses)
- Formation de Langrolay (micaschistes, paragneiss)
- Formation de Saint-Malo (migmatites paradérivées)
- Phtanites de Lamballe et Saint-Lô (niveaux silico-carbonés, phtanites)

**Sans unité ou batholite**

- Massifs de Trégomar, Brée, Ernée et Louzes (diorites, gabbros)
- Massifs de Lamballe, Cancale et Saint-Cast (monzogranites, leucogranites)

**Domaine varisque médio-armoricain occidental**

**Batholithe Médio-Armoricain**

- Massifs de Moncontour et Dinan (monzogranites)

**Unité de Châteaulin**

- Groupes de Landevennec et Seillou-Guendaré (grès, calcaires, schistes)
- Formation de Plougastel (schistes, quartzites)

**Domaine varisque de Bretagne centrale**

**Unité de Bretagne centrale**

- Formation de la Mayenne (schistes, grès, wackes)
- Formations du Faouët et de Plouguenast (micaschistes, paragneiss)

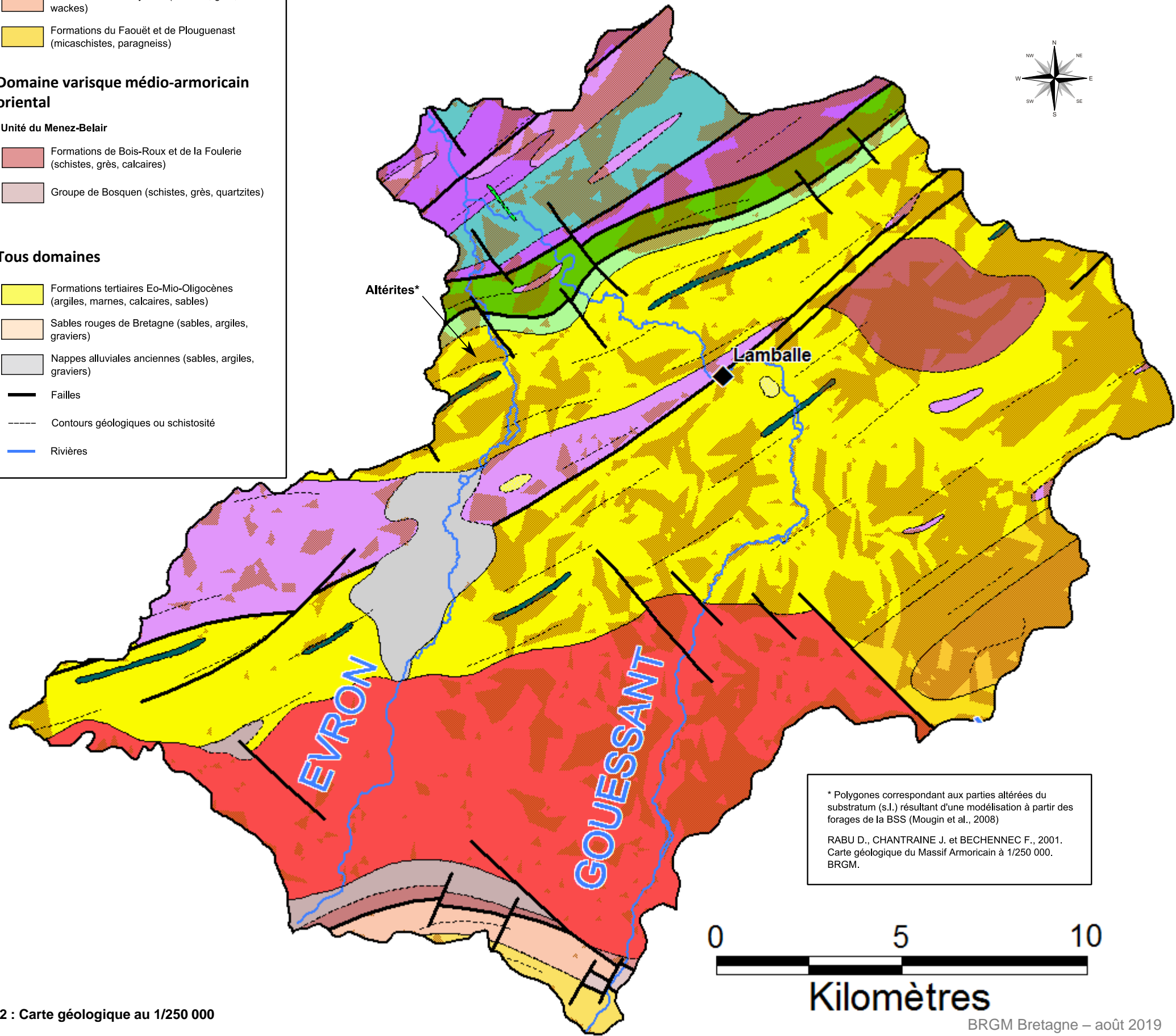
**Domaine varisque médio-armoricain oriental**

**Unité du Menez-Belair**

- Formations de Bois-Roux et de la Foulerie (schistes, grès, calcaires)
- Groupe de Bosquen (schistes, grès, quartzites)

**Tous domaines**

- Formations tertiaires Eo-Mio-Oligocènes (argiles, marnes, calcaires, sables)
- Sables rouges de Bretagne (sables, argiles, graviers)
- Nappes alluviales anciennes (sables, argiles, graviers)
- Failles
- Contours géologiques ou schistosité
- Rivières



\* Polygones correspondant aux parties altérées du substratum (s.l.) résultant d'une modélisation à partir des forages de la BSS (Mougin et al., 2008)

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

Figure 12 : Carte géologique au 1/250 000