

197AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Etier de Billiers de sa source à la mer & côtiers

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	18.8 % aquifère / 68.4 % semi-perméable / 0.5 % imperméable
Lithologies principales	granite, gneiss, micashistes
Superficie	356 km ²
Département(s)	Morbihan (56)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4015 (Vilaine) et 4012 (Golfe du Morbihan)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Vilaine
Cartes géologiques 1/50 000	417, 418

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Les rivières Saint-Éloi et Penerf sont les principales représentantes de l'entité. La première longue de 36.9 km, rejoint l'océan au niveau de l'estuaire de la Vilaine, à Billiers et prend sa source dans la commune de La Vraie-Croix à quelques 120 m d'altitude. La seconde rejoint la mer entre Damgan et Sarzeau, en constituant une ria.

Le réseau hydrographique de cette entité n'a pas d'orientations préférentielles. Il traverse du Nord au Sud :
 (1) le Domaine varisque ligéro-séna (Quimper-Angers), composé du granite de Questembert et de roches métamorphiques, des formations de Guerno (gneiss et paragneiss) et de Saint-Dolay (schistes et grès) ;
 (2) le Domaine Sud-armoricain breton (Quimper-Vannes).

Ce dernier domaine géologique est le plus important et majoritairement composé :

- des Massifs granitiques de Plouhinec-Pluguffan-Plumergat, de Sainte-Anne-d'Auray,
- des orthogneiss du Sud-Bretagne,
- de l'Unité de Saint-Nazaire, composée de roches métamorphiques telles que des paragneiss, des migmatites et des micashistes du Massif granitique de Carnac,
- et enfin de l'Unité de Saint-Gilles et de la Vilaine composée des micashistes de la formation de la Vilaine en bord de mer.

Des dépôts tertiaires de sables, d'argiles et graviers, d'âge probablement mio-pliocène, sont présents sur le bassin versant et peuvent constituer des aquifères locaux productifs.

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

Les structures tectoniques ont deux directions préférentielles : celles orientées sub-Est-Ouest parallèles au Cisaillement Sud Armorica (CSA) dans le Nord du bassin versant et celles orientées N150 environ.

Ces formations de socle contiennent des nappes dans deux niveaux superposés et connectés : dans les altérites et dans 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.

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des micashistes et des paragneiss de la Formation du Guerno (lithologie présente sur la partie centrale de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 15 m³/h au soufflage.

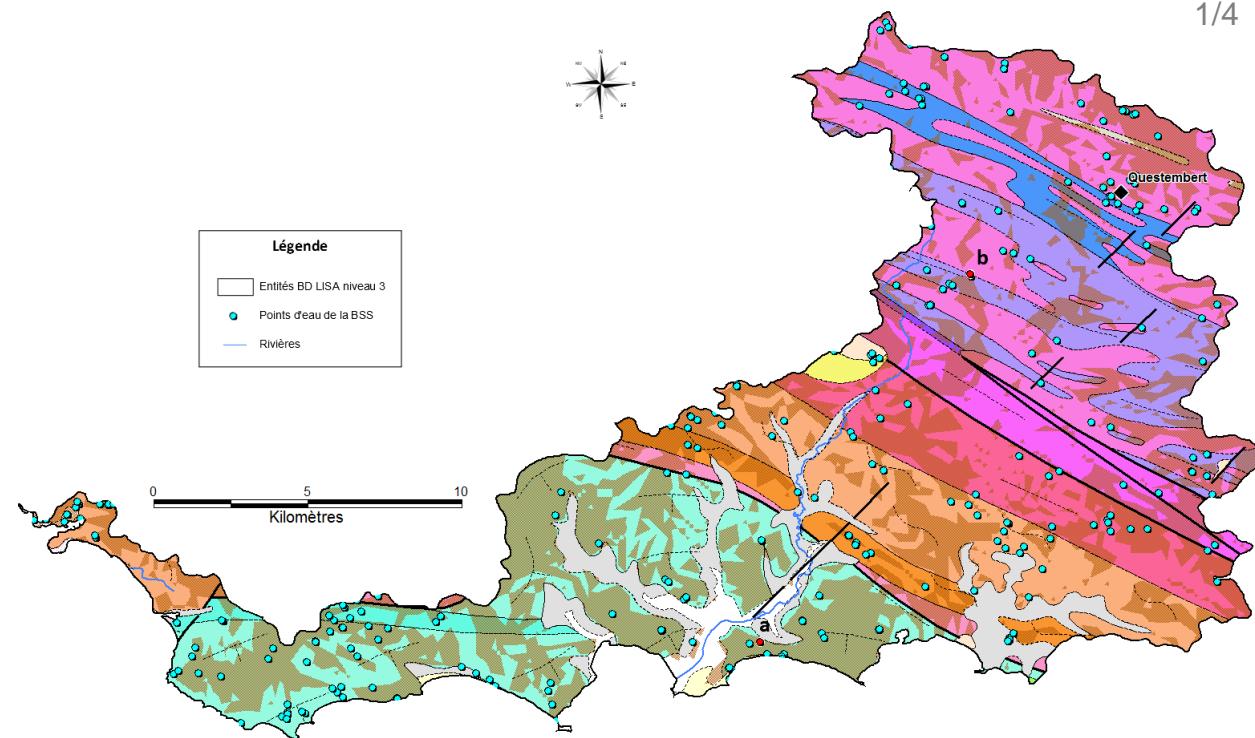


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

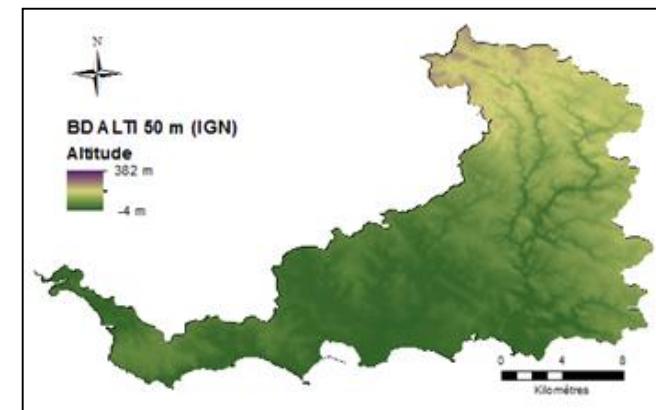


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

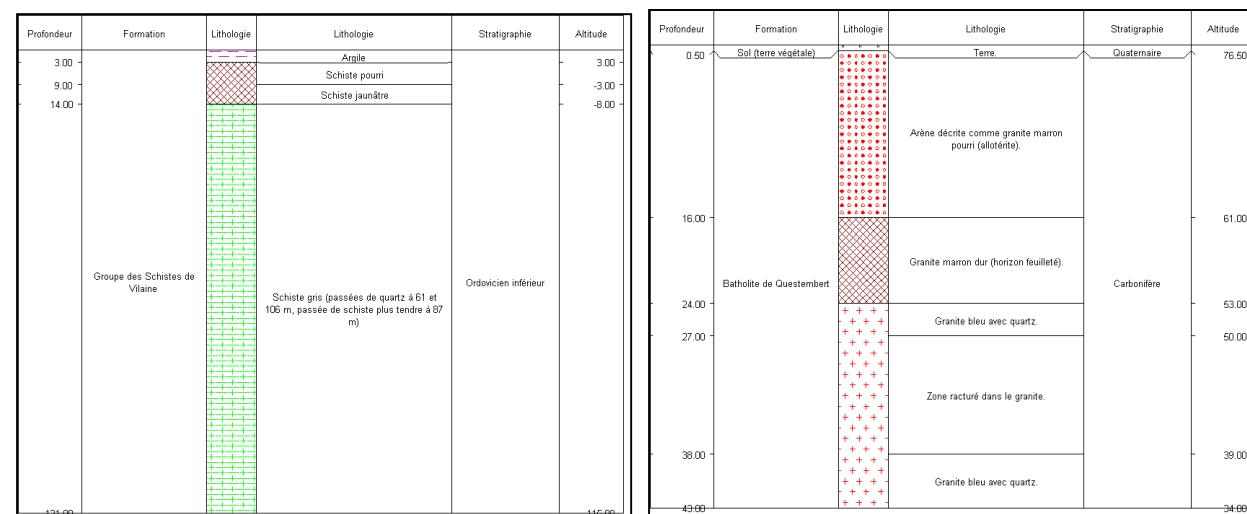


Figure 3 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1

a- code BSS 04178X0030/F1 – Damgan (56)

b- code BSS 04181X0016/F – Berric (56)

197AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Etier de Billiers de sa source à la mer & côtiers

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 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.

1 puits, recoupant les formations de socle, est exploité pour l'adduction d'eau potable sur l'entité.

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)
Forages	277	98.6	268	64.6	6.9	127.0	151	7.1	0.1	50.0
Puits	3	1.1	3	5.3	4.0	7.0	2		15.0	40.0
Sources	1	0.4		/				/		

Figure 4 : Caractéristiques des 281 points d'eau de l'entité

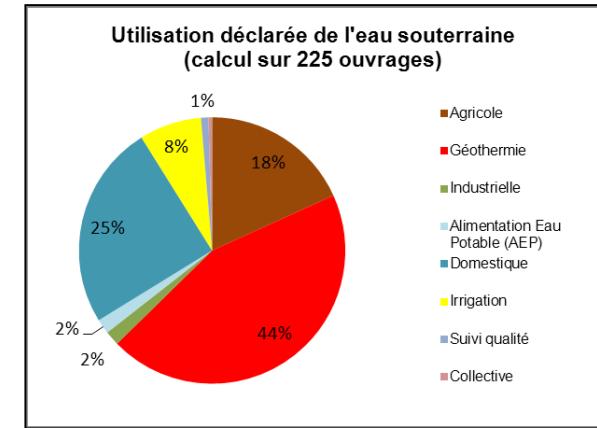


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

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

1 point (code BSS : 04181X0003) 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 granites, les teneurs en nitrates dans les eaux souterraines ont eu tendance à augmenter sur la période 1975-1990 (environ + 4 mg/L/an) puis à diminuer sur la période 1995-2005 (environ - 2 mg/L/an).

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
04182X0009	56	QUESTEMBERT	PUITS	7	11/09/2008	13	197	5.25	25	0.016	0.0175	< 0.04	< 0.02	41	8	ARS
04176X0013	56	SARZEAU	FORAGE	55	26/05/1980			6.80	74.5	12.5		< 0.05	< 0.03	< 1		BRGM
04178X0007	56	SURZUR	FORAGE	79	21/09/1987			6.80	82			0	0	10		BRGM
04178X0009	56	AMBON	FORAGE	50	01/12/1978			6.70	62.1	0.05		0.05	0.02	5		BRGM
04178X0010	56	AMBON	FORAGE	74	01/01/1980			6.00	37.2	1.12		0.05	0.01	-1		BRGM
04185X0015	56	NOYAL-MUZILLAC	FORAGE	41	01/10/1979			8.00	21	0.05			0.02	35		BRGM
04186X0020	56	ARZAL	FORAGE	47	01/08/1985			7.00	105				0	20		BRGM
04482X0005	56	SARZEAU	FORAGE	44	01/05/1983			6.70		8.7			0.01	1		BRGM

[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

Compte-tenu de l'absence de station de jaugeage sur l'entité, l'impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit de la rivière n'est pas calculable.

Les prélèvements souterrains correspondent à 1,5 % de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant.

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

* 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)

Utilisation des ouvrages	Prélèvements eau souterraine (m3/an) *	Part des usages en %
ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)	66 303	8,4%
INDUSTRIEL	283 428	35,9%
IRRIGATION	149 871	19,0%
ÉLEVAGE	175 806	22,3%
DOMESTIQUE (usage familial)	70 555	8,9%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	43 950	5,6%
TOTAL	789 913	100%

Figure 7 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur le bassin versant de l'Etier de Billiers (2009)

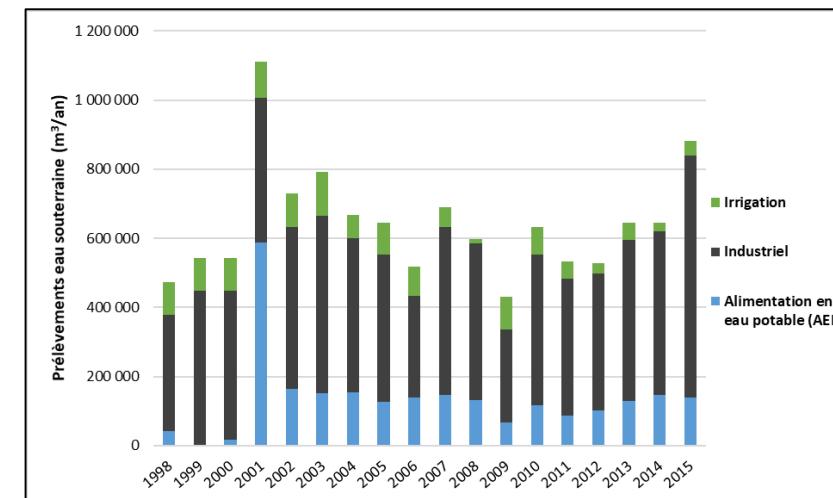


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

197AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Etier de Billiers de sa source à la mer & côtiers

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Aucun piézomètre n'est suivi sur l'entité.

RELATION NAPPES-RIVIERES

Malgré l'absence de piézomètre sur l'entité, la comparaison des données climatiques, piézométriques et hydrologiques peut tout de même être effectuée en se basant sur les chroniques du piézomètre de Theix, situé à environ 5 km à l'Ouest de l'entité et dans les mêmes formations géologiques que l'on retrouve sur l'entité (granite).

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Theix avec une réserve utile de 15 mm) et piézométriques (Theix) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est assez réactive aux précipitations (Figures 9 et 10).

L'absence de station de jaugeage sur l'entité ne permet pas de réaliser une corrélation avec des données hydrologiques et d'étudier les relations nappes-rivières.

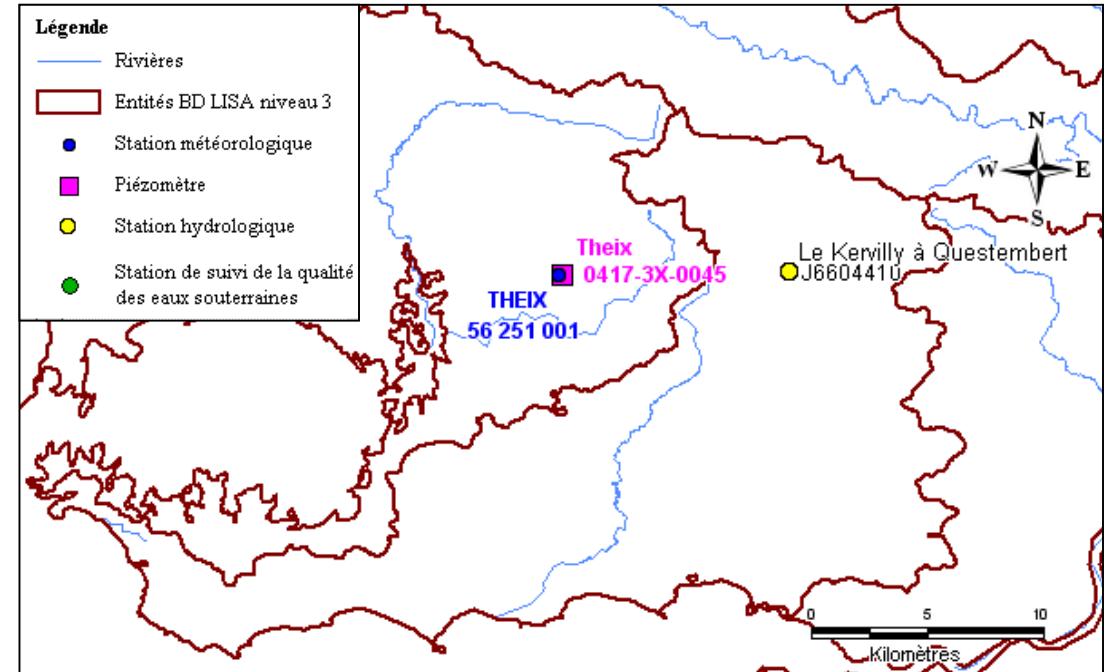


Figure 9 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

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.

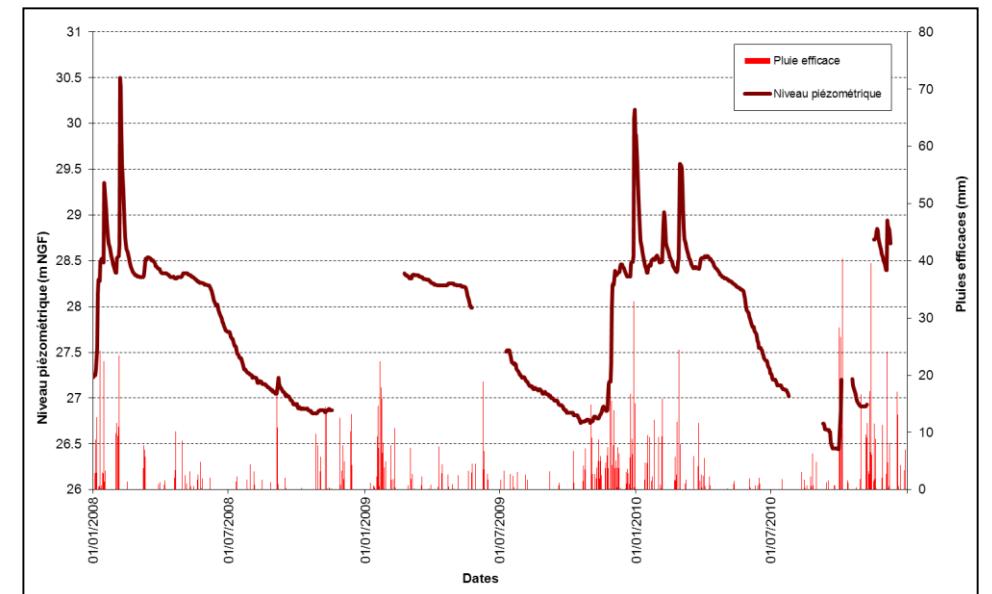
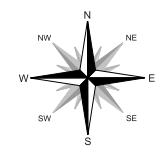


Figure 10 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Theix) et piézométriques (Theix)

197AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Etier de Billiers de sa source à la mer & côtiers



Légende

Domaine varisque ligéro-séan

Unité de Saint-Mars-La-Jaille

Formation de Saint-Perreux (micaschistes, quartzites)

Sans unité ou batholite

Massif de Questembert (leucogranites)

Formation de Saint-Dolay (schistes, grès, wackes)

Formation du Guerno (micaschistes, paragneiss)

Domaine sud-armoricain breton

Unité de Saint-Nazaire

Formation de Muzillac (paragneiss, migmatites paradérivées)

Orthogneiss Sud-Armoricains

Formation de Nizon-Quimperlé-Tréauray-Roguedas-Arzal (orthogneiss granitiques)

Unité de Saint-Gilles et de la Vilaine

Formation de la Vilaine (schistes verts, micaschistes)

Formation de la Vilaine (micaschistes, paragneiss)

Formation du Moustoir (métavolcanites basiques, prasinites)

Sans unité ou batholite

Massif de Plouhinec-Pluguffan-Plumergat (leucogranites)

Massif de Sainte-Anne-d'Auray (monzogranites)

Massif de Carnac (monzogranites)

Tous domaines

Sables rouges de Bretagne (sables, argiles, graviers)

Epanchage résiduel du Seuil du Poitou (argiles, grès, meulrières)

Alluvions fluviales récentes (sables, argiles, graviers)

Dunes et cordons littoraux (Dunes et cordons littoraux)

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 Armoricaïn à 1/250 000. BRGM.

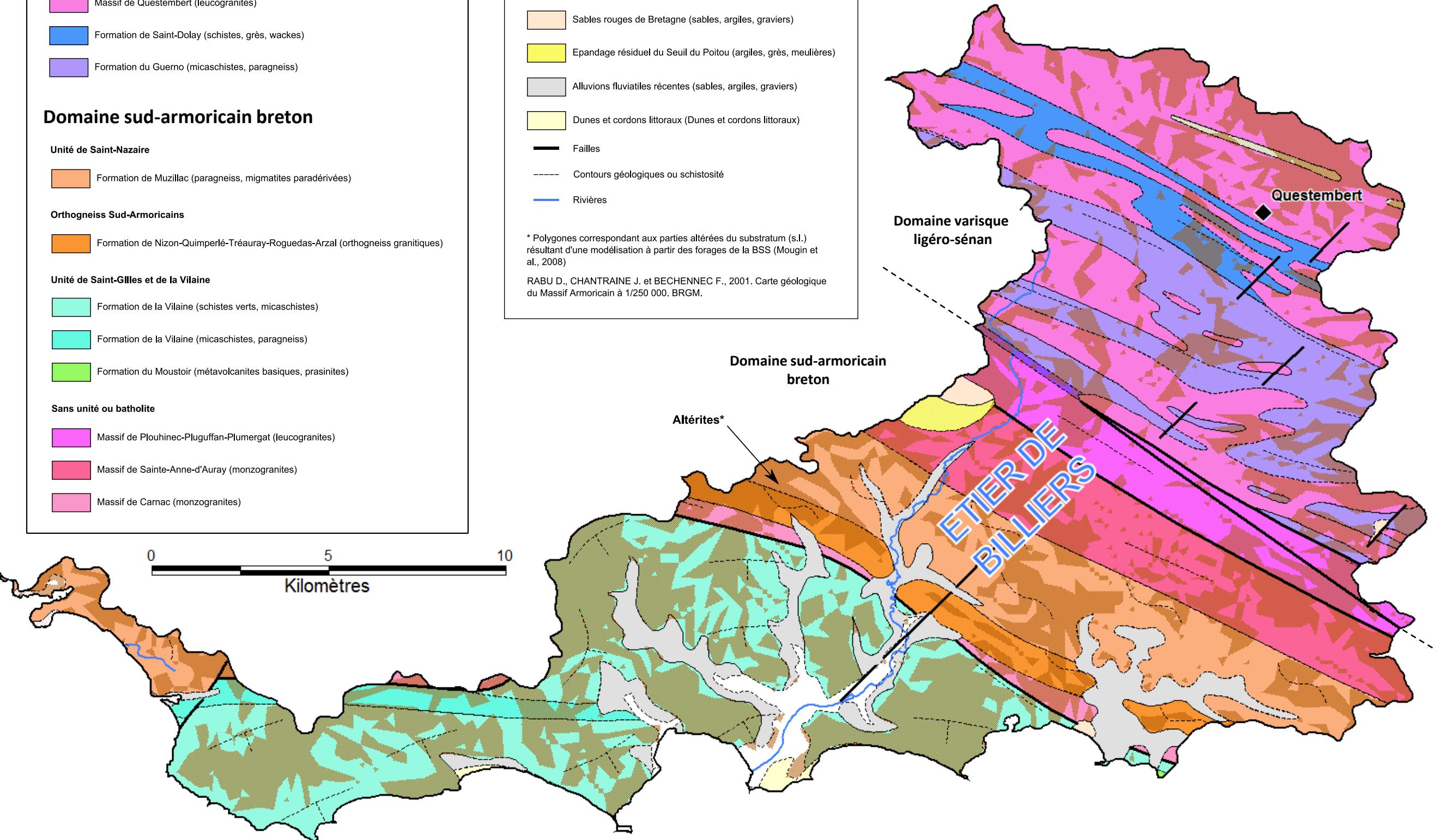


Figure 11 : Carte géologique au 1/250 000