

187AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Frémur et du Floubalay de leurs sources à la mer & côtiers

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	95.6% aquifère / 0.4% semi-perméable
Lithologies principales	gneiss, migmatites
Superficie	136 km ²
Département(s)	Côtes d'Armor (22)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4014 (Rance – Frémur)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Rance
Cartes géologiques 1/50 000	207, 244, 245

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Le Frémur et le Floubalay sont deux fleuves côtiers des Côtes d'Armor orientés Nord-Sud, dont le premier court sur 21 km avant de se jeter dans la Manche. Leur bassin versant appartient entièrement à l'Unité de Saint-Malo du Domaine Cadomien normano-breton. Cette unité est composée de roches de haut-grade métamorphiques telles que des gneiss et des migmatites, recoupées par des filons de direction Nord-Sud de roches magmatiques basiques : les dolérites ou « pierre de fer ». Ces roches métamorphiques sont riches en micas (phyllosilicates), minéraux qui facilitent leur altération en arènes et argiles d'altération.

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

Les structures tectoniques majeures (failles, plis) sont orientées Sud-Ouest - Nord-Est et influencent essentiellement les cours d'eau secondaires. Elles sont recoupées par des structures tectoniques orientées Nord-Sud qui semblent influencer les cours d'eau principaux.

Ces formations géologiques dites « de socle » contiennent une nappe 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.

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des migmatites (lithologie principale présente sur la partie Nord de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 18 m³/h au soufflage.

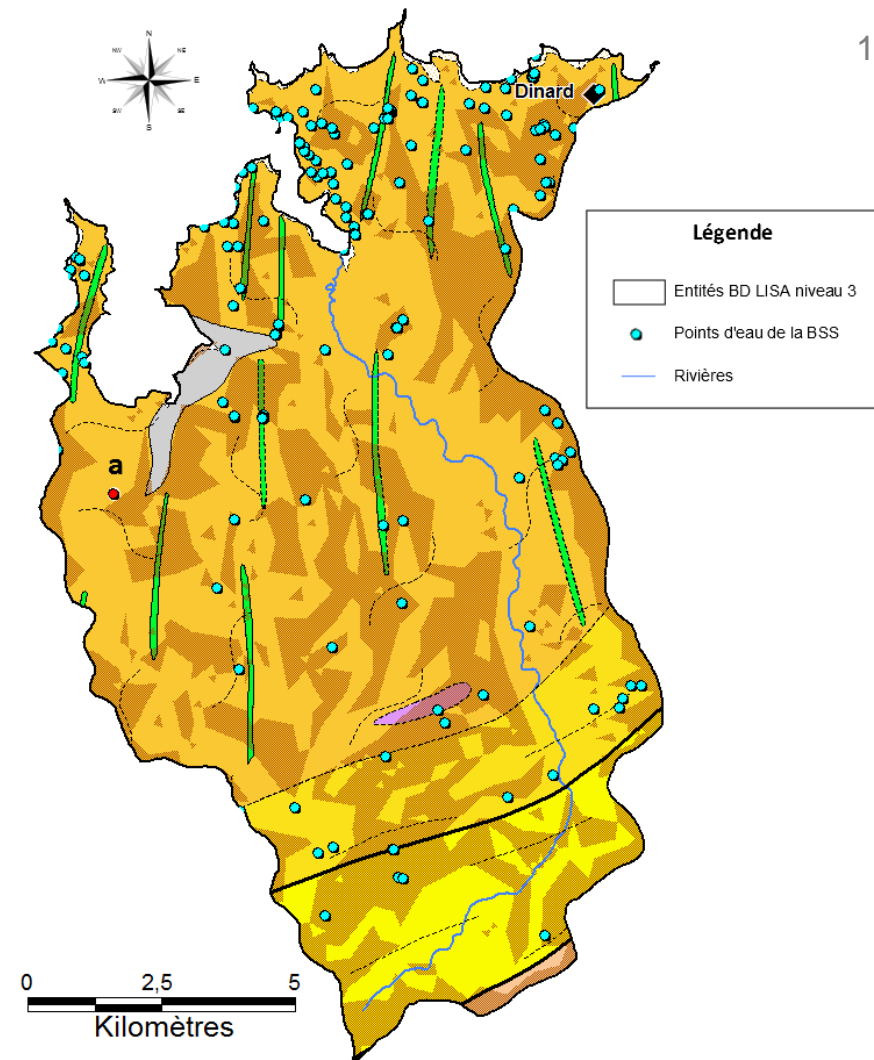


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

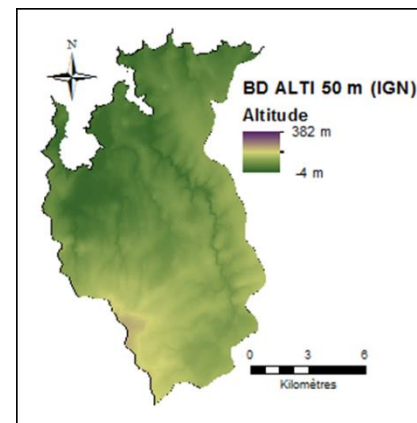


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

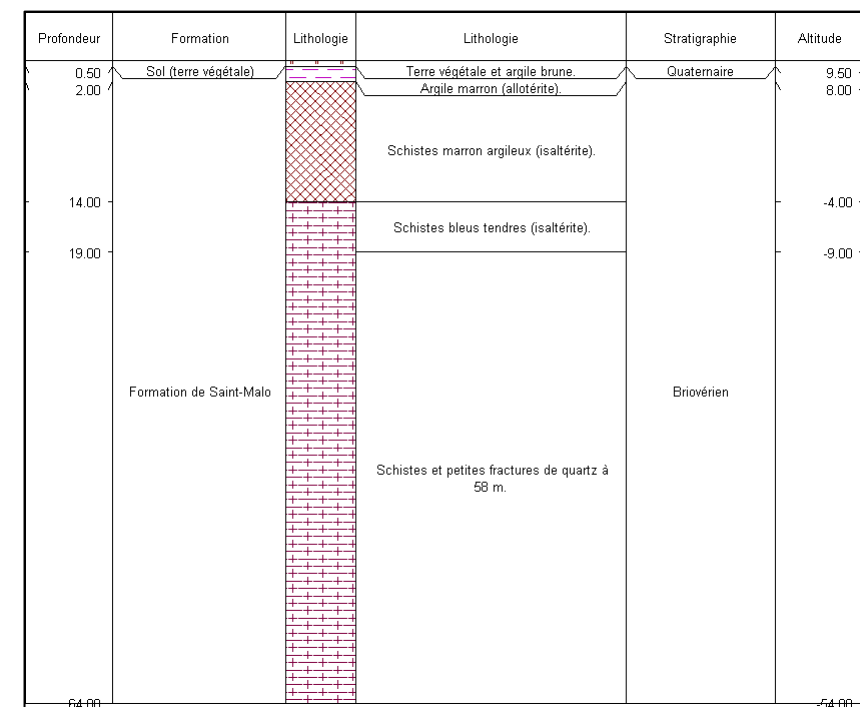


Figure 3 : Coupe géologique du forage en rouge sur la Figure 1 a - 02444X0083/F- Trégon (22)

187AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Frémur et du Flouhalay de leurs sources à la mer & côtiers

CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

Les points d'eau recensés sur l'entité (Figure 4) 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_2) à l'origine d'abaissements 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.

Aucun ouvrage n'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	177	99.4	169	71.2	15.0	160.0	81	8.5	0.2	50.0
Source	1	0.6		/				/		

Figure 4 : Caractéristiques des 178 points d'eau de l'entité

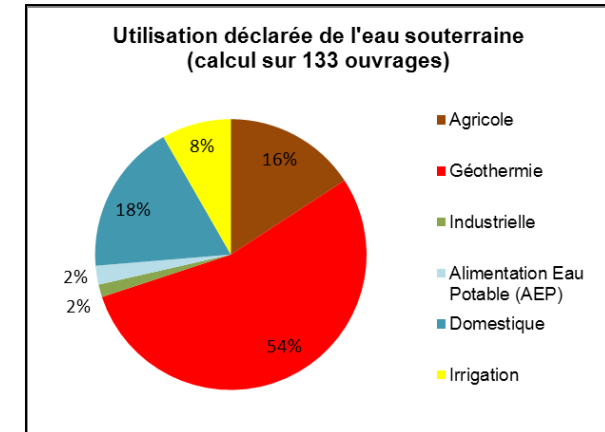


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

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

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
02075X0069	35	SAINT-BRIAC-SUR-MER	FORAGE	58	01/12/1999	13	886	6.7	101	0.03	0.02	<0,04	<0,02	<2	100	BRGM
02075X0015	35	SAINT-BRIAC-SUR-MER	FORAGE	30	19/11/1984	12		6.9	25	0		0	0	15		BRGM

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 les bassins versants du Frémur et du Flouhalay, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 0,6 % de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 7 % de la lame d'eau écoulée. D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 1 % de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant.

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière semble donc négligeable.

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

Utilisation des ouvrages	Prélèvements eau souterraine (m ³ /an)*	Part des usages en %
ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)	0	0%
INDUSTRIEL	3 650	2%
IRRIGATION	14 075	9%
ÉLEVAGE	104 925	70%
DOMESTIQUE (usage familial)	11 235	7%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	16 660	11%
TOTAL	150 545	100%

Figure 7 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur les bassins versants du Frémur et du Flouhalay (2009)

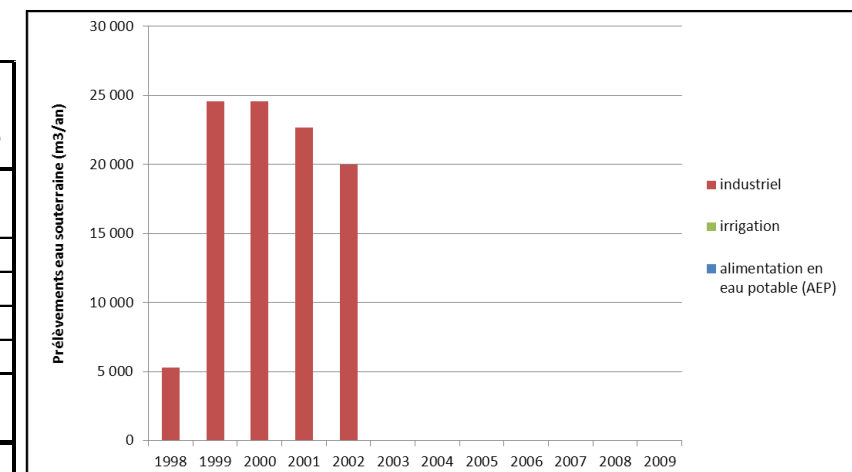


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2009 (données AELB)

* 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)

187AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Frémur et du Floubalay de leurs sources à la mer & côtiers

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Aucun piézomètre n'est suivi sur l'entité.

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al. 2004) montre que la contribution des eaux souterraines au régime du Frémur (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J1004520 à Pleslin-Trigavou) s'élève à 54 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une contribution moyenne des eaux souterraines.

En étiage, on note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré). De juin à septembre, plus de 98% de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme de juillet à septembre où ce pourcentage atteint 100%. 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 (km ²)	Période modélisation	Pluie totale (mm/an)	Evapo-transpiration réelle (mm/an)	Pluie efficace (mm/an)
Frémur	22	Pleslin-Trigavou	J1004520	37,5	1993-2001	816	624	192
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent
						88	46.0%	104
								54.0%

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 Pleurtuit (02451X0023/F), situé à la limite Est de l'entité et implanté dans les mêmes formations géologiques métamorphiques qu'au Nord de l'entité. Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Dinard avec une réserve utile de 20 mm), hydrologiques (le Frémur à Pleslin-Trigavou) et piézométriques (Pleurtuit) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est très réactive aux précipitations (Figures 9 et 10).

Les pics hydrologiques et piézométriques sont quasiment synchrones (décalage de 2 à 5 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertielle (écoulements assez rapides). On note ainsi des relations étroites entre le cours d'eau (Frémur) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOUGIN B., CARN A., DEBEGLIA N., PERRIN J. et THOMAS E. avec la collaboration de JEGOU J-P. (2004) - SILURES Bretagne - Rapport d'avancement de l'année 2 - BRGM/RP-52825-FR - 62 p., 15 tabl., 23 fig., 3 ann.

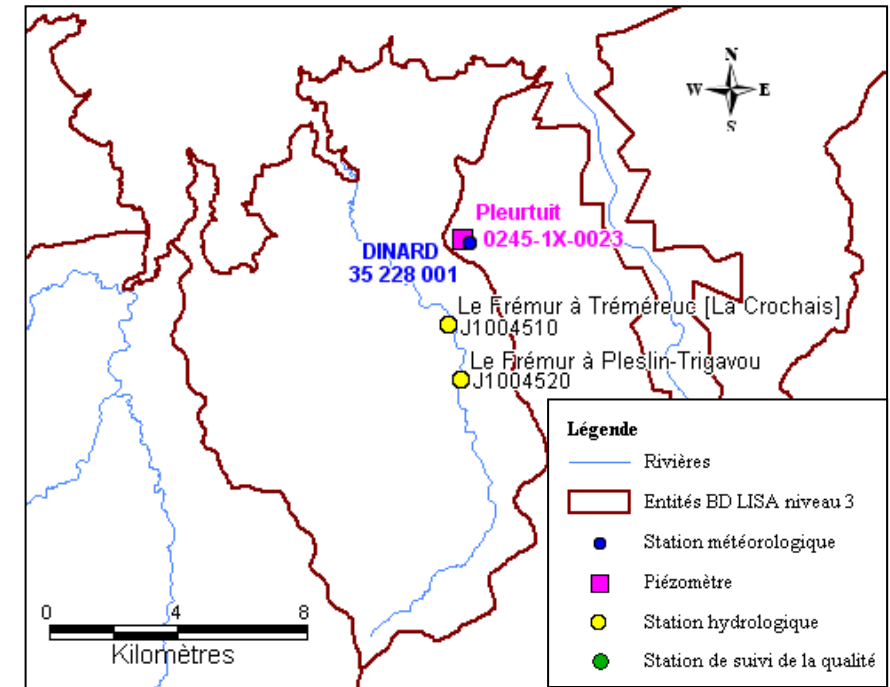


Figure 9 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

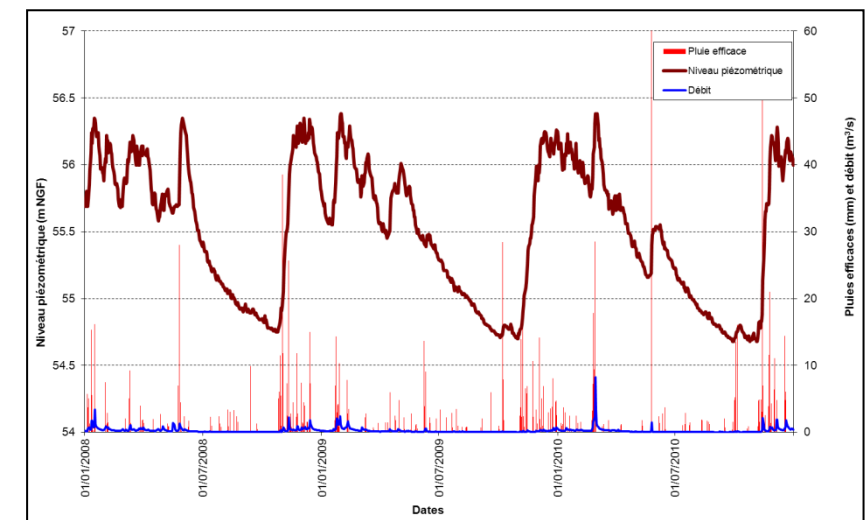


Figure 10 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Dinard), hydrologiques (le Frémur à Pleslin-Trigavou) et piézométriques (Pleurtuit)

187AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Frémur et du Floubalay de leurs sources à la mer & côtiers

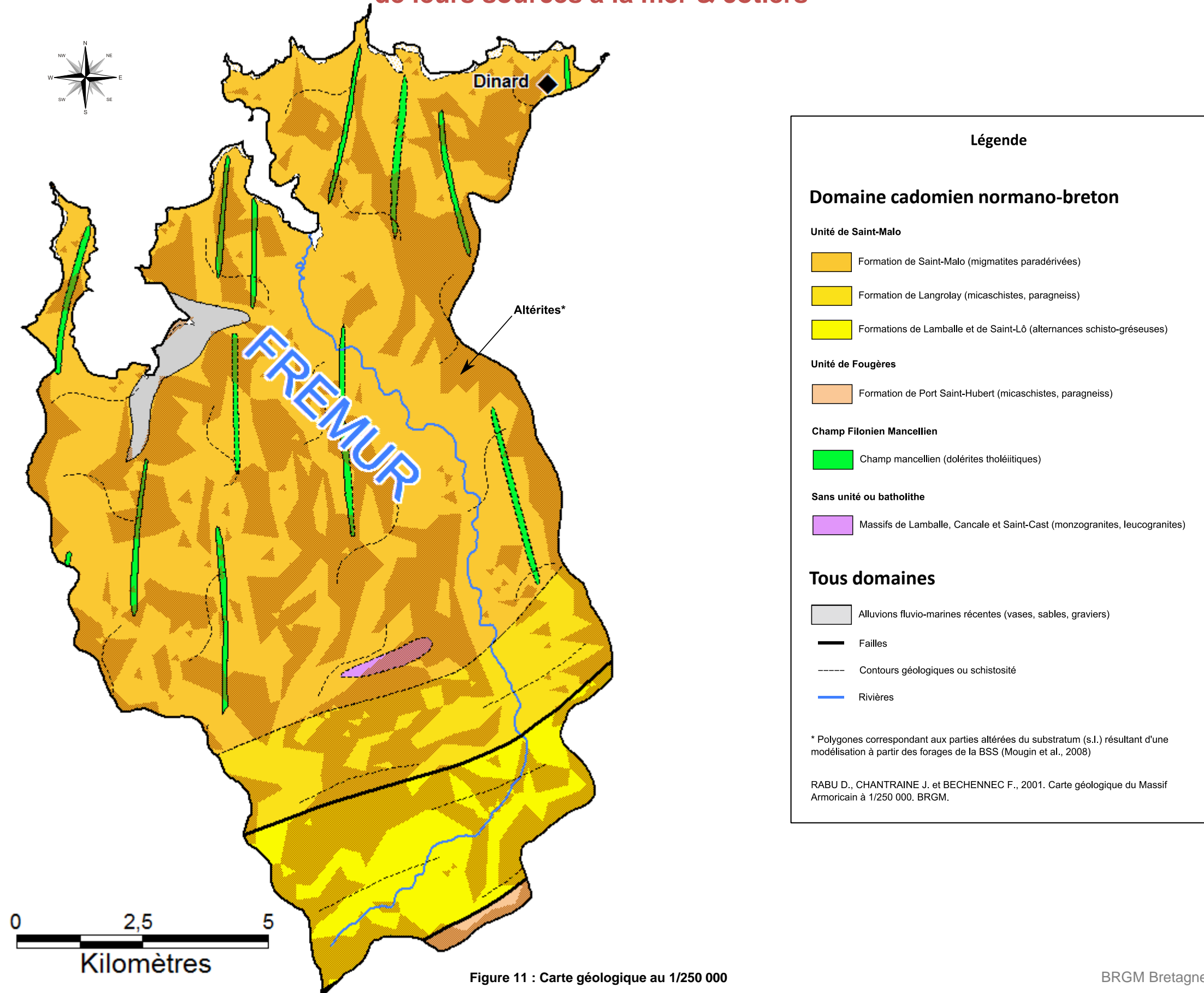


Figure 11 : Carte géologique au 1/250 000