

187AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Urne de sa source à la mer & côtiers

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	54.5% aquifère / 42.3% semi-perméable
Lithologies principales	granite, gabbro, schiste
Superficie	141 km ²
Département(s)	Côtes d'Armor (22)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4009 (Baie de Saint Brieuc)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Baie de Saint Brieuc
Cartes géologiques 1/50 000	243, 279

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Le bassin versant de l'Urne est relativement restreint. Parcourant 19 km avant de se jeter dans la baie de Saint-Brieuc à Yffiniac, l'Urne prend sa source dans deux massifs granitiques (les massifs hercynien de Quintin et cadomien de Ploufragan) au Sud. L'Urne traverse par la suite deux unités cadomiennes différentes : l'Unité de Guingamp et celle de Saint-Malo. La première est composée de roches magmatiques basiques à ultrabasiques (océaniques) telles que des métagabbros et métavolcanites (formations d'Yffiniac et Belle-Isle) et la seconde de roches métamorphiques, alternance de schistes gréseux sombres et schistes plus ou moins ardoisiers des formations de Lamballe et Saint-Lô. Ces deux unités sont fortement déformées.

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

Les structures tectoniques (failles, plis etc.) sont de deux types. Des structures anciennes cadomiennes orientées N50 à Est-Ouest et des structures plus récentes (failles) orientées N150. L'Urne coupe l'un des faisceaux de failles des plus importants de Bretagne : le faisceau de Quessoy-Nort-sur-Erdre.

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.

Le bassin versant de L'Urne contient aussi deux secteurs dans lesquels les formations géologiques sédimentaires plio-quadernaires sont importantes et peuvent localement être aquifères (secteurs d'Yffiniac et Pommeret).

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des schistes briovériens (lithologie principale présente sur la partie Sud-Est de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 19 m³/h au soufflage.

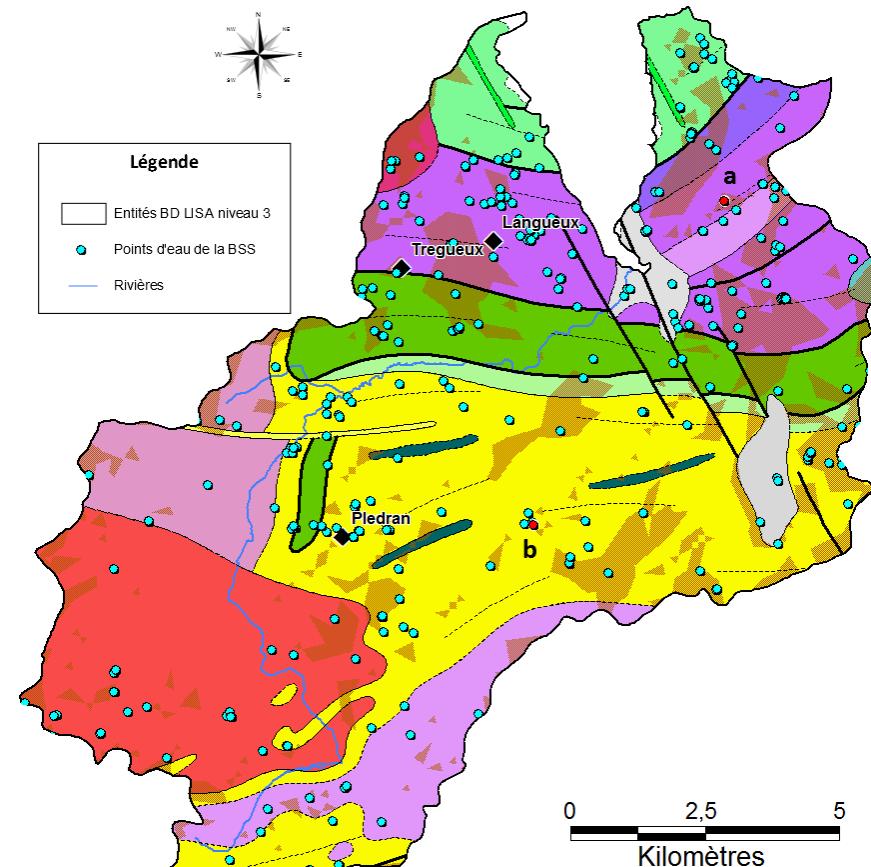


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

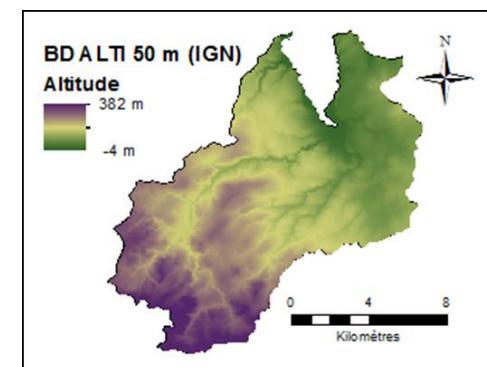


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

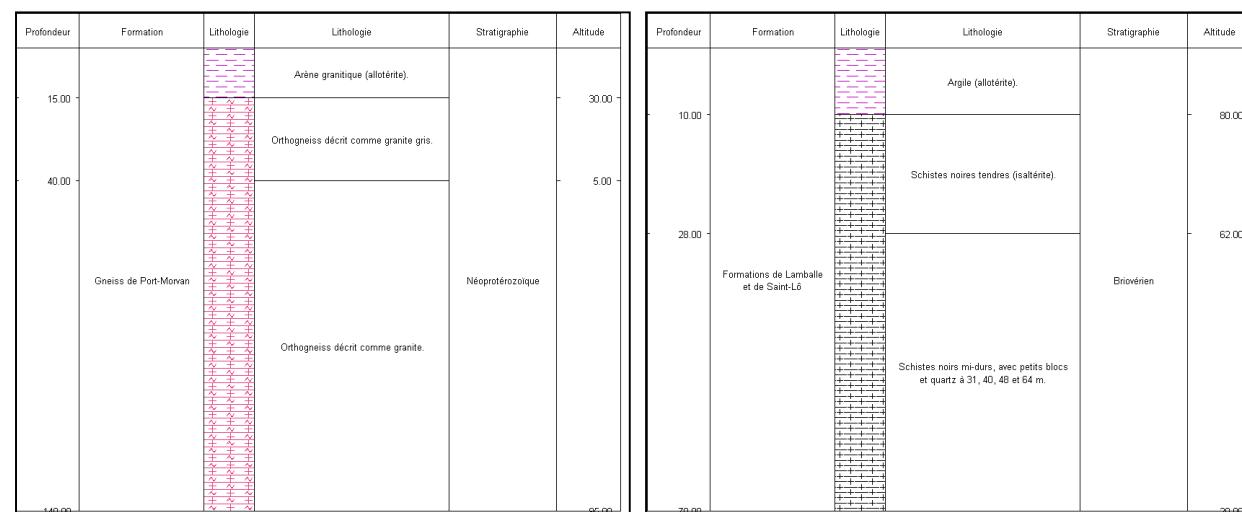


Figure 3 : Coupes géologiques des forages entourés en rouge sur la Figure 1
a- code BSS 02437X0053/F – Hillion (22) b- code BSS 02437X0098/F – Plédran (22)

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 FeS₂) 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.

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	325	98.8	318	69.6	15.5	151.0	79		0.1	80.0
Puits	2	0.6	2		8.2	64.0				
Sources	2	0.6		/				/		

Figure 4 : Caractéristiques des 329 points d'eau de l'entité

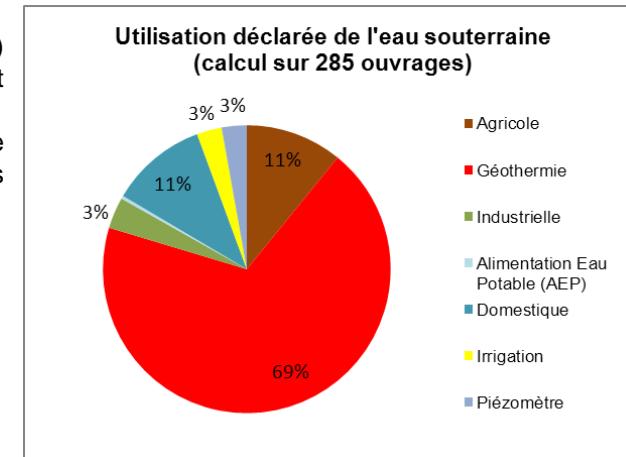


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

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).

Les teneurs en nitrates ont eu tendance à augmenter entre 1991 et 2000 (+ 1,3 mg/L/an) puis à diminuer (- 0,8 mg/L/an) de 2001 à 2007 (Mougin et al., 2007).

CODE BSS	DEPT	COMMUNE	NATURE	PROF (m)	DATE	T (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Cl (Chlorures)	Fe (Fer)	Mn (Manganèse)	NH4 (Ammonium exprimé en NH4)	NO2 (Nitrites exprimés 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	
02436X0072	22	PLEDRAN	FORAGE	88	08/2007				23.2	0.49		< 0.1	< 0.01	0.7	13.3	BRGM
02436X0059	22	PLEDRAN	FORAGE	133	08/2007				24.7	0.19		< 0.1	< 0.01	1.2	18.3	BRGM
02791X0124	22	PLAINTEL	FORAGE	49	08/2007				20.5	1.46		< 0.1	< 0.01	10.4	29.9	BRGM
02792X0068	22	SAINT-CARREUC	FORAGE	34	08/2007				34.1	< 0.02		< 0.1	< 0.01	109.3	2.1	BRGM
02792X0059	22	SAINT-CARREUC	PUITS	8.2	09/10/2007	12	168	5.70	23	0.14	< 0.005	< 0.004	< 0.02	31	4.3	ARS
02437X0043	22	YFFINIAC	FORAGE	45	18/05/1978				161	0.05			0	0	53.5	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

Selon un bilan réalisé à partir des données 2009 sur le bassin versant de l'Urne, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 1,8 % de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 28% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 4,7 % 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.

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)	97 870	12%
INDUSTRIEL	448 035	55%
IRRIGATION	45 680	6%
ÉLEVAGE	172 620	21%
DOMESTIQUE (usage familial)	22 629	3%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	28 605	4%
TOTAL	815 439	100%

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

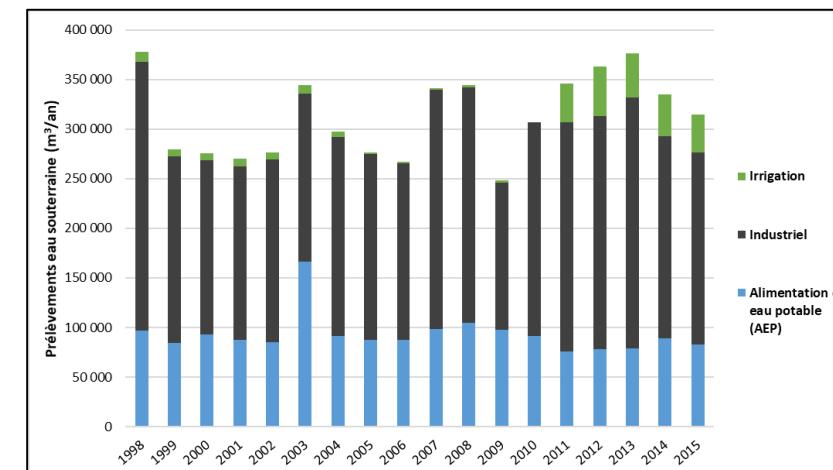


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

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 de l'Urne (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J1405310 à Plédran) s'élève à 58 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une assez bonne contribution des eaux souterraines.

On note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré) à l'étiage : du mois de juin au mois de septembre. La tendance s'inverse pour les autres mois de l'année. Ce soutien de la nappe en période d'étiage (l'écoulement souterrain total étant supérieur à 98 % de l'écoulement global) atteint même son paroxysme aux mois de juillet à septembre où 100 % de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain. Pendant la période de crue (décembre-janvier) ce pourcentage diminue vers 35 et 57 %.

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)
Urne	22	Plédran	J1405310	40,4	1995-2000	849	554	295
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)
						125	42.0%	170
								Écoulement lent
								58.0%

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 Bréhand (02794X0063/PZ) situé à 5 km au Sud-Est de l'entité et implanté dans les mêmes formations géologiques qu'une partie de l'entité (formations schisto-gréseuses du Briovérien). Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Bréhand avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (l'Urne à Plédran) 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 9 et 10).

Les pics hydrologiques et piézométriques sont synchrones (décalage de 1 à 3 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertielle (écoulements relativement rapides). On note des relations étroites entre le cours d'eau (Urne) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOUGIN B., CARN A., DEBGLIA 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.

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)

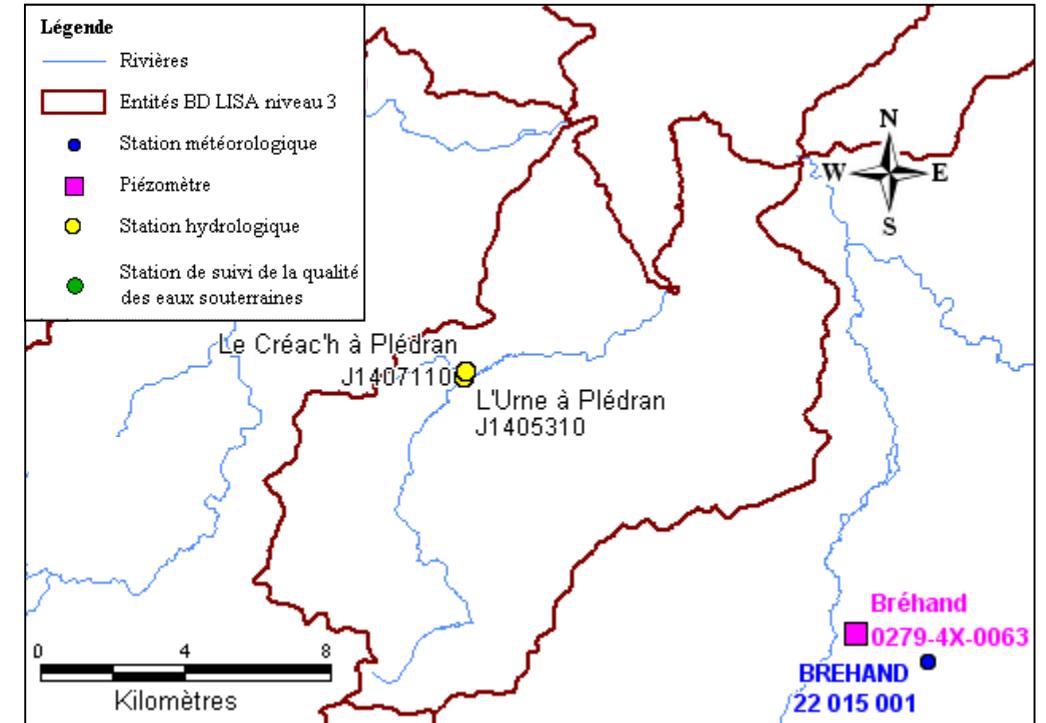


Figure 9 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

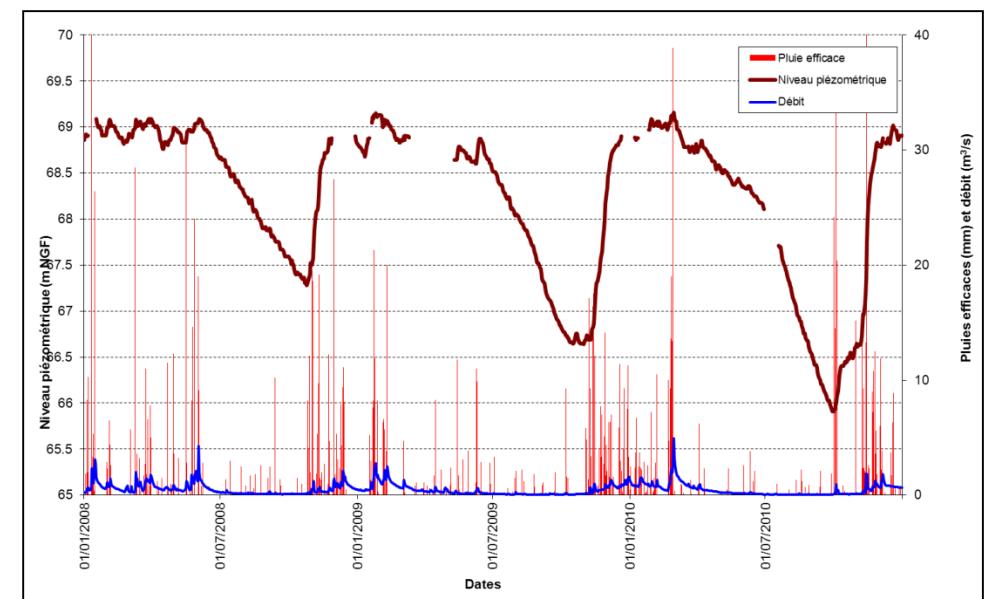
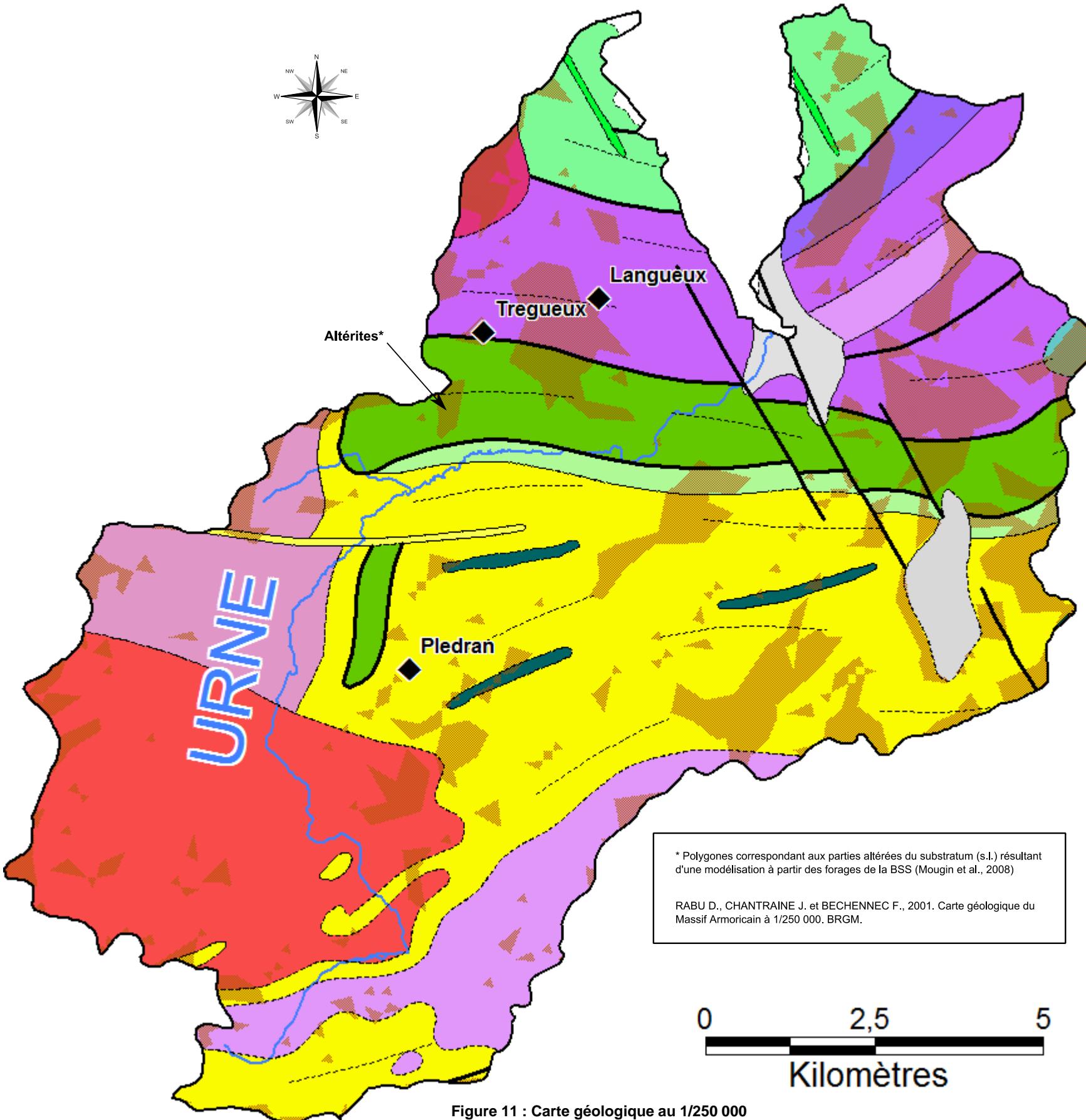


Figure 10 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Bréhand), hydrologiques (l'Urne à Plédran) et piézométriques (Bréhand)

187AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Urne de sa source à la mer & côtiers



Légende

Domaine cadomien nord-breton

Unité de Saint-Brieuc

- Formation de Lanvollon (métavolcanites basiques, amphibolites)
- Massif d'Hillion (métaquartzdiorites, métatronhjémites)
- Massif de Port-Morvan (orthogneiss leptyno-amphiboliques)
- Massif de Planguénoual (leucogranites)
- Massifs de Coëtmieux, Plouha et Pontrieux (tonalites)

Champ filonien Domnonéen

- Champ domnonéen (dolérites tholéitiques)

Unité de Guingamp

- Formations d'Yffiniac et Belle-Isle (métagabbros, ultrabasites)
- Massifs de Saint-Brieuc et Saint-Fiacre (quartzdiorites, granodiorites)
- Massif de Ploufragan (monzogranites)

Domaine cadomien normano-breton

Domaine cadomien normano-breton

- Formations de la Fresnaye et de la Terrette (métabasaltites spilittiques)
- Formations de Lamballe et de Saint-Lô (alternances schisto-gréseuses)
- Phtanites de Lamballe et Saint-Lô (niveaux silico-carbonés, phtanites)

Sans unité ou batholite

- Massifs de Lamballe, Cancale et Saint-Cast (monzogranites, leucogranites)

Domaine varisque médio-armoricain occidental

Domaine varisque médio-armoricain occidental

- Massif de Quintin (monzogranites)

Tous domaines

Tous domaines

- Alluvions fluviales récentes (sables, argiles, graviers)
- Alluvions fluviales 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 11 : Carte géologique au 1/250 000