

191AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Aber Ildut et de la Penfeld de leurs sources à la mer & côtiers, île d'Ouessant

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	65.3% aquifère / 18.2% semi-perméable
Lithologies principales	micaschistes, gneiss, granite
Superficie	437 km ²
Département(s)	Finistère (29)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4001 (Léon) et 4112 (Elorn)
Correspondance SAGE	inclus dans les SAGE Bas-Léon et Elorn
Cartes géologiques 1/50 000	237, 238, 273, 274

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

L'Aber-Ildut est un des trois abers du Léon du Nord Finistère. Il est formé par l'Ildut, petit fleuve côtier, et sa basse vallée inondée. Il traverse un ancien bassin tertiaire au niveau de Saint-Renan, largement exploité pour ses sables. L'autre fleuve côtier est la Penfeld, long de 16 km, qui prend sa source sur la commune de Guipavas, avant de déboucher sur la mer en rade de Brest. La Penfeld se serait installée dans l'ancien cours de l'Aulne, capté vers l'Ouest par l'ouverture du goulet de la rade de Brest, lors des cycles interglaciaires de l'ère quaternaire.

Comme pour le bassin des Abers Benoit et Wrac'h, ce secteur fût un site-pilote lors de la caractérisation des aquifères de socle, contenus dans les niveaux d'altération à la fin des années des 90 (Thomas, 1999). Les bassins versants de fleuves côtiers situés entre les Aber Wrac'h et Benoit appartiennent au Domaine varisque du Pays de Léon, constitué de l'Unité du Conquet, composée de micaschistes et paragneiss des Formations du Conquet et de la Penzé, de l'Unité de Lesneven, composée de gneiss para- et ortho-dérivés et de massifs granitiques et orthogneissiques (Massif de Plouescat-Brignogan et Massifs de Tréglonou et de Plounévez) et du Massif de Kersaint.

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

Le réseau hydrographique ne semble pas subir une influence particulière des structures tectoniques mais plutôt suivre la topographie pour aboutir aux abers respectifs. Le bassin versant est situé majoritairement sur des formations granitiques (Massifs de Saint-Renan et de l'Aber Ildut) mais également sur des gneiss et micaschistes (Massif de Brest et Formation du Conquet).

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. En cas de surexploitation des aquifères de socle en bordure de littoral, ils peuvent se retrouver contaminés par le biseau salé (voir l'article du SIGES sur le [biseau salé](#)).

Une étude réalisée sur le bassin versant de Plabennec (Wyns et al., 2004) a permis de caractériser les teneurs en eau de ces aquifères (altérites et horizon fissuré). Les résultats, issus de l'interprétation de 5 sondages de Résonance Magnétique Protonique (RMP), sont rassemblés dans ce tableau :

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Granite de Kersaint grossier	4.64	4.88	5

Figure 3 : Détermination des teneurs en eau moyenne pour chaque horizon d'altération de la principale formation géologique de l'entité

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des granites du Massif de Saint-Renan (lithologie présente sur la partie centrale de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 22 m³/h au soufflage.

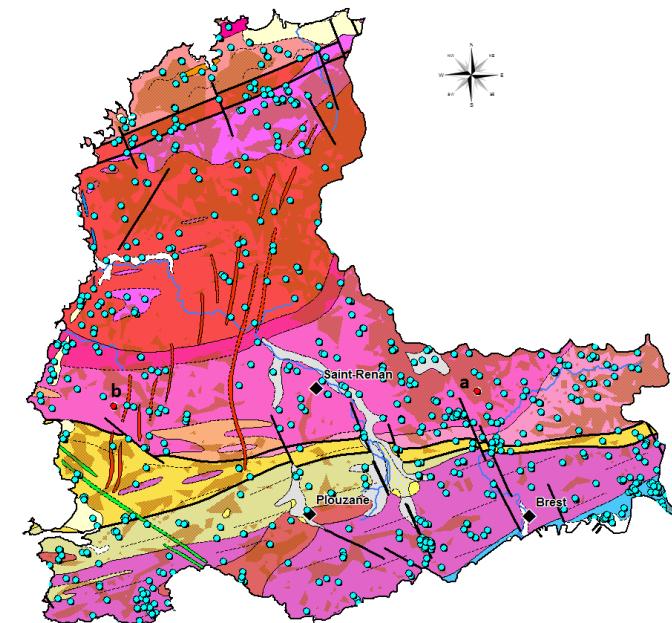
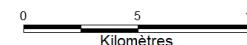


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

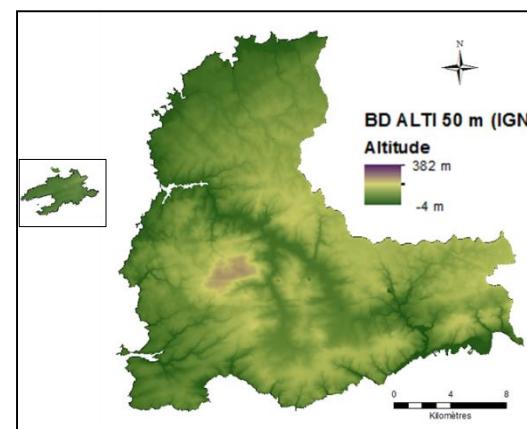
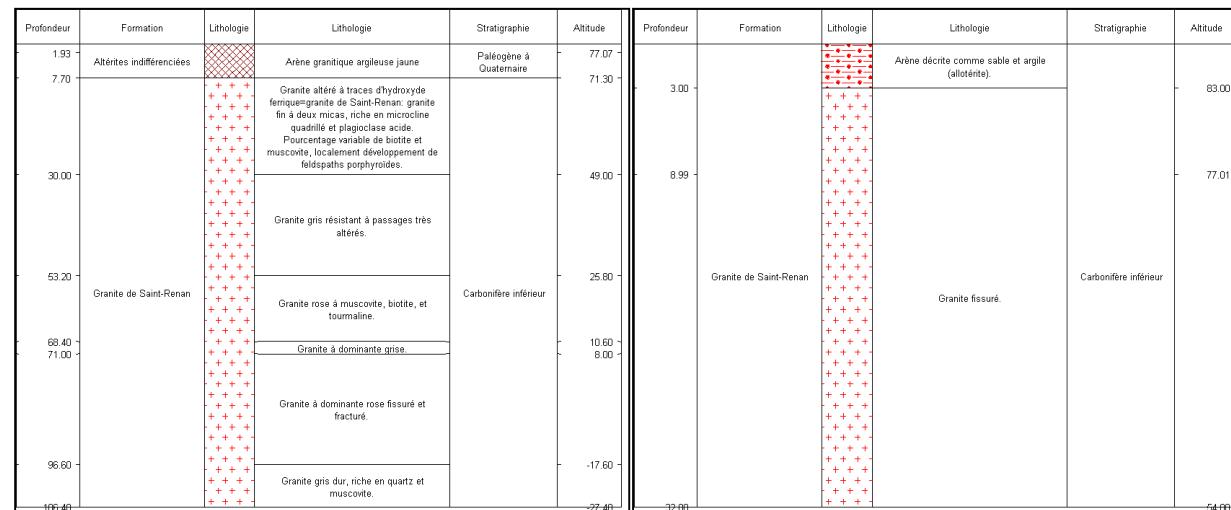


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)



a

Figure 4 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1
a- code BSS 02386X0041/F1 – Bohars (29)
b- code BSS 02734X0014/F00515 – Ploumoguer (29)

b

191AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Aber Ildut et de la Penfeld de leurs sources à la mer & côtiers, île d'Ouessant

CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

Les points d'eau, recensés en 2011 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 détaillé 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'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 forage et 2 puits recoupant les formations de socle, situés sur 2 communes différentes, sont exploités 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	702	96.8	663	55.7	4.4	150.0	411	8.9	0.0	100.0
Puits	14	1.9	1			40.0	0			
Sources	9	1.2		/				/		

Figure 5 : Caractéristiques des 725 points d'eau de l'entité

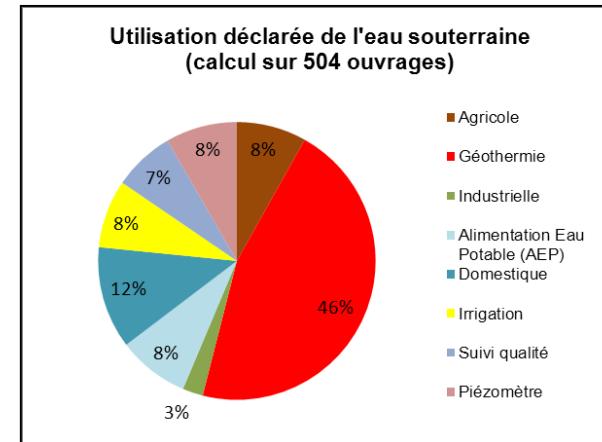


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Sur l'entité, aucun point n'est suivi dans le cadre du réseau de mesures 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
02374X0016	29	PLOURIN	FORAGE	97	16/12/2009	16	1480	7.10	366	0.515	0.983	< 0.05	< 0.01	< 1	91	ARS
02374X0017	29	LANDUNVEZ	PUITS		26/10/2010	12	561	6.05	83	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.01	79	37	ARS
02734X0047	29	TREBABU	PUITS		06/02/2003		510	6.70	74.9	10.16	0.143	0.06	< 0.01	< 1	112.7	ARS
02368X0001	29	OUESSANT	FORAGE	79	05/10/1995		1005		210	0.01	0.232	0.17	0.026	2.2		BRGM
02368X0002	29	OUESSANT	FORAGE	61	09/10/1995		671		110	0.02	0.087	0.09	0.089	4	45	BRGM
02368X0005	29	OUESSANT	FORAGE	130	12/10/1995		710		128	0.02	0.114	0.3	0.026	4	84	BRGM
02378X0029	29	BRELES	FORAGE	100	20/10/1988		353	7.25	85	0.23	0.17	0.06	0.01	0.01	27	BRGM
02378X0031	29	LANILDUT	FORAGE	100	26/10/1988		326	7.60	75	0.05	0.3	0.05	0.03	0.9	25	BRGM
02385X0029	29	LANRIVOARE	FORAGE	68	03/09/1990	4	270	7.20	50	0.06	0.1	0.01	0.01	32	12	BRGM
02386X0041	29	BOHARS	FORAGE	106	24/10/1990					0.41	55	<0,01	<0,01	35	14	BRGM
02741X0027	29	PLOUZANE	FORAGE	142	30/07/1992	20	302	7.00	50	<0,01	0.075	<0,01	0.08	4.5	21	BRGM
02741X0028	29	PLOUZANE	FORAGE	136	16/11/1992	20	244	6.80	40	1.7	0.2	0.03	<0,01	2	16	BRGM

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

Figure 7 : 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'Aber Ildut, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 0,9 % de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 8,6% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 1,5% de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant (BV).

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière est 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 (m3/an) *	Part des usages en %
ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)	152 817	7,5%
INDUSTRIEL	660 357	32,5%
IRRIGATION	284 550	14,0%
ÉLEVAGE	485 777	23,9%
DOMESTIQUE (usage familial)	89 520	4,4%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	356 037	17,5%
TOTAL	2 029 058	100%

Figure 8 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur le bassin versant de l'Aber Ildut (2009)

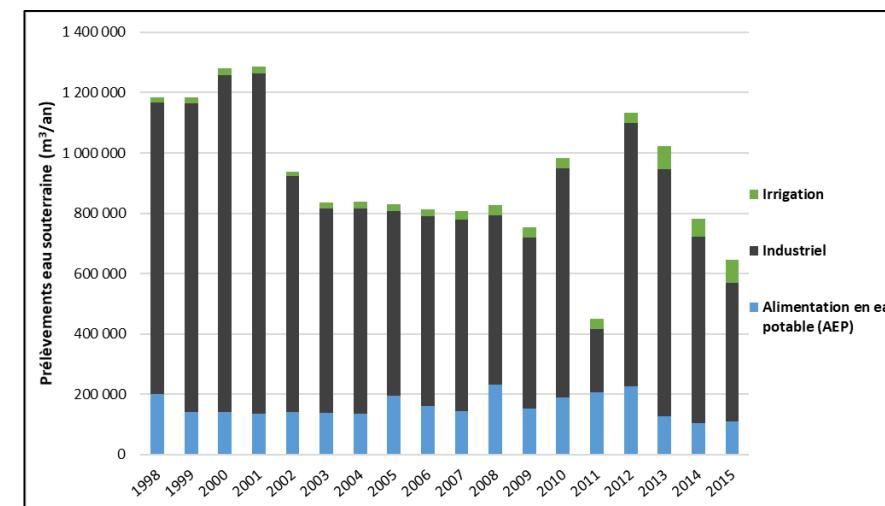


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

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

191AC01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de l'Aber Ildut et de la Penfeld de leurs sources à la mer & côtiers, île d'Ouessant

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans le granite est suivi sur l'entité. Code BSS : 02385X0046/PZ, piézomètre de Kervéat (Lanrivoaré) – voir Figure 10.

La profondeur de la nappe varie entre 0.48 et 3.94 m, le battement moyen annuel est de 2.3 m (période 1994-2010).

[Chronique piézométrique \(ADES\)](#)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de l'Aber Ildut (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J3323020 à Brélès [Keringar]) s'élève à 59 % 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 mai à septembre, plus de 81% de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme aux mois d'août et septembre où ce pourcentage atteint 100% (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 43 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)
Aber Ildut	29	Brélès [Keringar]	J3323020	89.5	1990-2003	1172	635	537
					Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)	Écoulement lent
					221.5	41.0%	315.5	59.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Plourin-Ploudal avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (l'Aber Ildut à Brélès [Keringar]) et piézométriques (Plourin) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est assez réactive aux précipitations.

Les pics hydrologiques et piézométriques sont synchrones, ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertiel (écoulements relativement rapides).

On note ainsi des relations étroites entre le cours d'eau (Aber Ildut) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LE.BERRE.P. (1977). Rapport BRGM/77-SGN-318-MTX - LE GISEMENT DE GRANULATS ALLUVIONNAIRES DES AMONTS DE L'ABER-ILDUT (NORD-FINISTERE).

LE.LANN.F., LENOTRE.N. (1981). Rapport BRGM/81-SGN-389-MAR - RECONNAISSANCE PAR VIBROSONDAGES DU TRACE D'UN CABLE SOUS-MARIN. RIVIERE DE PENFELD - PORT DE BREST

LENOTRE.N. (1981). Rapport BRGM/81-SGN-493-MAR - ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES FONDS MARINS AU LARGE D'OUESSANT

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.

THOMAS E. (1999) – Evolution cénozoïque d'un domaine de socle : le Massif Armoricaïn. Thèse d'Université, Rennes 1, 126 p.

WYNS R., BALTASSAT J.M., LACHASSAGNE P., LEGCHENKO A., VAIRON J. and MATHIEU F. (2004) - Application of proton magnetic resonance soundings for groundwater reserve mapping in weathered basement rocks (Brittany, France).- Bull. Soc. Géol. Fr., t. 175, n°1, pp. 21-34

Figure 10 : Chronique piézométrique 2010 (cote en m NGF) et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 1994-2010

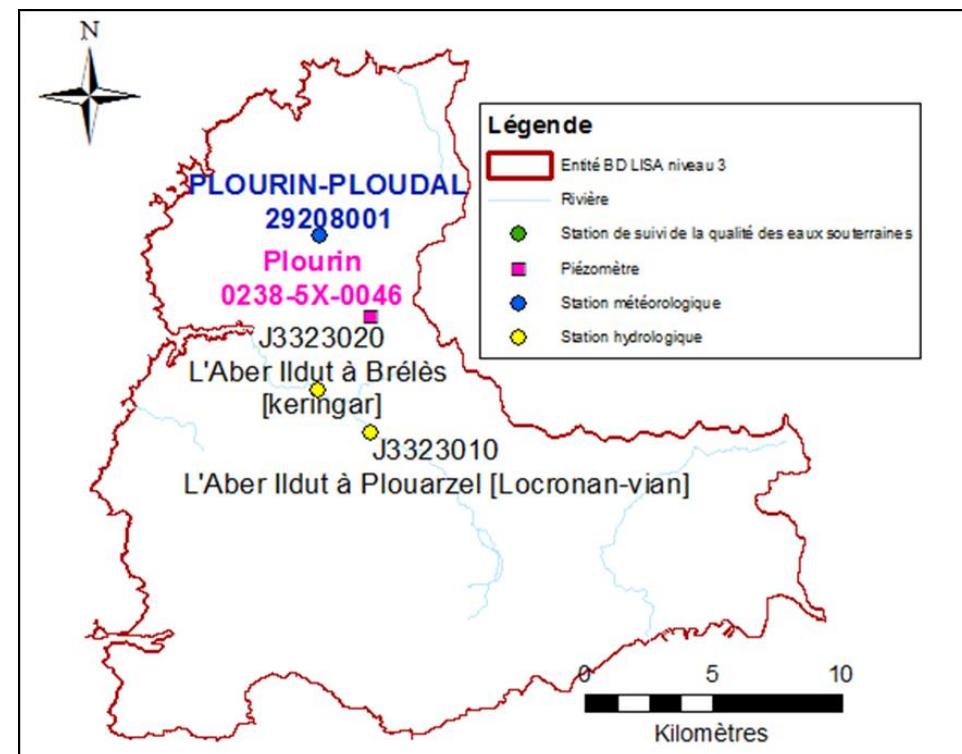
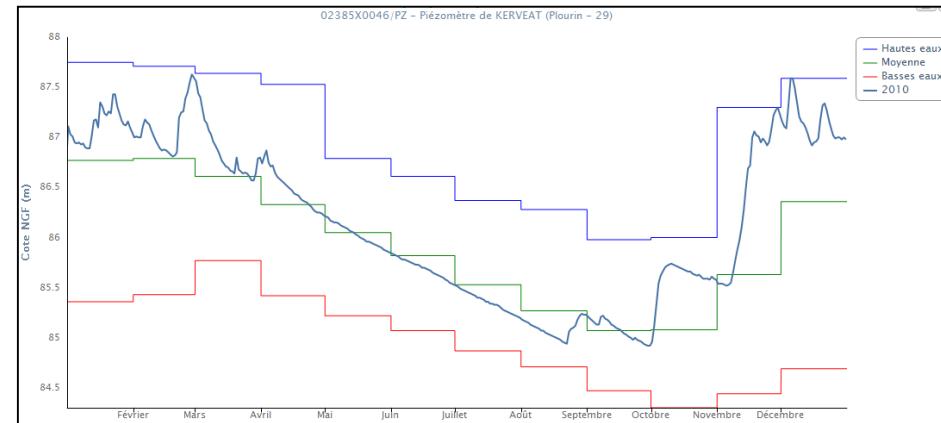


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

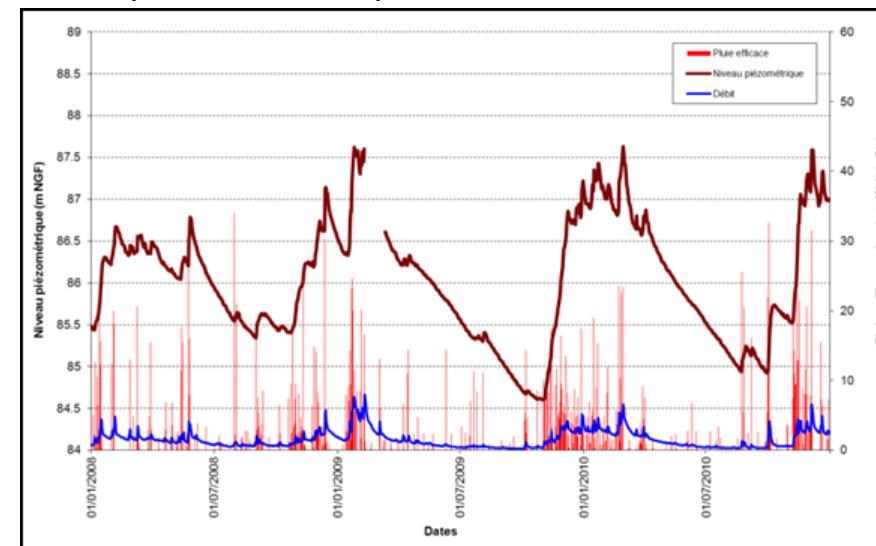
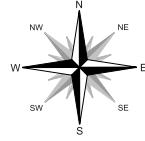


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Plourin-Ploudal), hydrologiques (l'Aber Ildut à Brélès) et piézométriques (Plourin)



Légende

Domaine varisque du Pays de Léon

Unité de Lesneven

- Formation de Lesneven (paragneiss, orthogneiss)
- Formations du Horn et de l'Aber Benoit (migmatites paradérivées)

Unité du Conquet

- Formations de l'Aber Wrac'h et d'Ouessant (micaschistes, paragneiss)
- Formations du Conquet et de la Penzé (micaschistes, paragneiss)

Sans unité ou batholite

- Complexe de Plouguerneau (monzodiorites)
- Complexe de Plouguerneau (anatexites)
- Complexe de Plouguerneau (granodiorites)
- Massif de l'Aber Ildut (monzogranites)
- Massif de l'Aber Ildut (leucogranites)
- Massifs de Ploudalmézeau et Kernilis (leucogranites)
- Massif de Porzguen-Lampaul (monzogranites)
- Massif de Saint-Renan (monzogranites)
- Massif de Kersaint (monzogranites)
- Massifs de Trégana, Ploudaniel et Kernic (granodiorites, diorites, gabbros)
- Massif de Brest (métagranodiorites, quartzdiorites)
- Faisceau filonien du Bas-Léon (microgranites)
- Faisceau filonien de Kerforme (dolérites tholéïtiques)

Domaine varisque médio-armoricain occidental

Unité de Morlaix-Elorn

- Formation de l'Elorn (schistes, grès, wackes)

Tous domaines

- Dunes et cordons littoraux (sables, galets, blocs)
- Alluvions fluviales récentes (sables, argiles, graviers)
- Alluvions sur sédiments tertiaires (sables, argiles, graviers)
- Formations tertiaires Eo-Mio-Oligocènes (argiles, marnes, calcaires, sables)
- 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.

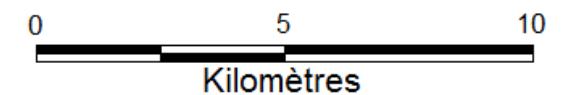
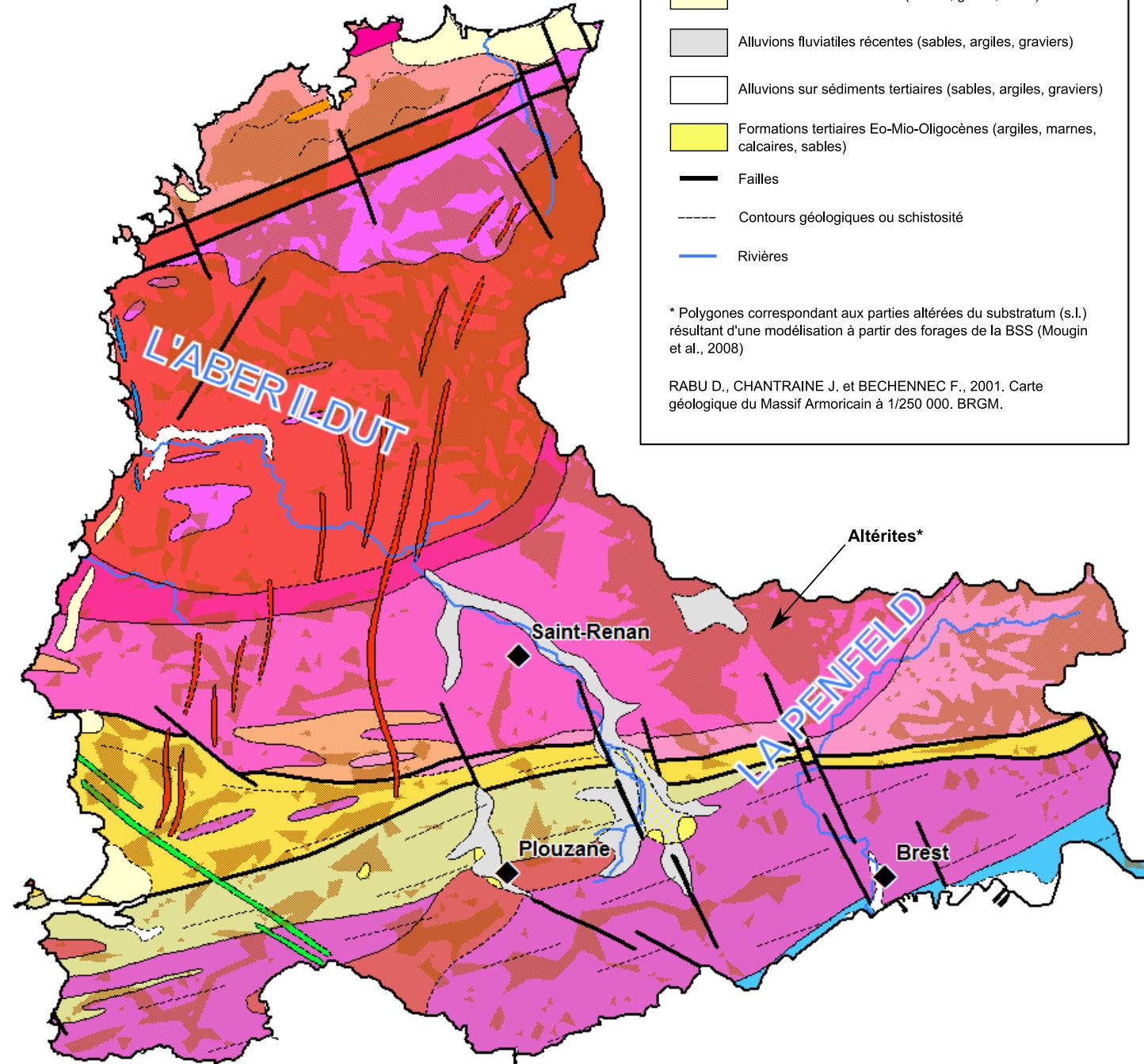


Figure 13 : Carte géologique au 1/250 000