

189AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Jaudy de sa source à la mer & côtiers

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	35.5% aquifère / 50.2% semi-perméable / 11.4% imperméable
Lithologies principales	granite, gabbro, micaschistes
Superficie	408 km ²
Département(s)	Côtes d'Armor (22)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4040 (Guindy-Jaudy-Bizien)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Argoat-Trégor-Goëlo
Cartes géologiques 1/50 000	171, 203, 204, 241

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Depuis sa source à Louargat (Côtes d'Armor), le Jaudy parcourt 48 km sur le plateau du Trégor, avant de rejoindre le Guindy et la Manche, à Tréguier. Son bassin versant, de forme coudée, recoupe comme pour le Trieux l'ensemble des Unités de la Chaîne Cadomienne (Domaine cadomien nord-breton). Mais alors que la partie Sud de son bassin versant est essentiellement granitique, composée du granite hercynien de Huelgoat-Plouaret-Plounéour et du granite cadomien de Plouisy-Pabu et métamorphique (Unité de Guingamp – Saint-Malo, composée de roches métamorphiques de haut-grade (gneiss et migmatites)), le reste du bassin est lui composé de :

- l'Unité de Saint-Brieuc, composée de roches volcano-sédimentaires métamorphisées en schistes et micaschistes (formation de Binic et de Minard) et de roches magmatiques et volcaniques déformées (amphibolites, gabbros, laves etc.) de la formation de Lanvollon,
- l'Unité du Trégor, composée de roches volcano-sédimentaires métamorphiques (grès, schistes ardoisiers, metabasaltes, etc.).

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

Ces formations géologiques dites « de socle » contiennent des nappes dans deux niveaux superposés et connectés : dans les altérites (roche altérée en sables ou argiles) 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.

Les roches volcaniques (Tufs de Tréguier et Spilites de Paimpol), intensément déformées lors de l'orogénie cadomienne puis fracturées par la suite par l'extension Eo-oligocène, sont de bonnes candidates pour la production d'eau. Les plus forts débits bretons ont été enregistrés dans ce type de roches (Dheilly-Carn, 1983).

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des granites du Massif de Bégard à l'Ouest de l'entité est susceptible de fournir un débit de 18 m³/h au soufflage (et 43 m³/h s'il recoupe l'ensemble du profil d'altération des metabasaltes de la Formation de Paimpol au Nord de l'entité).

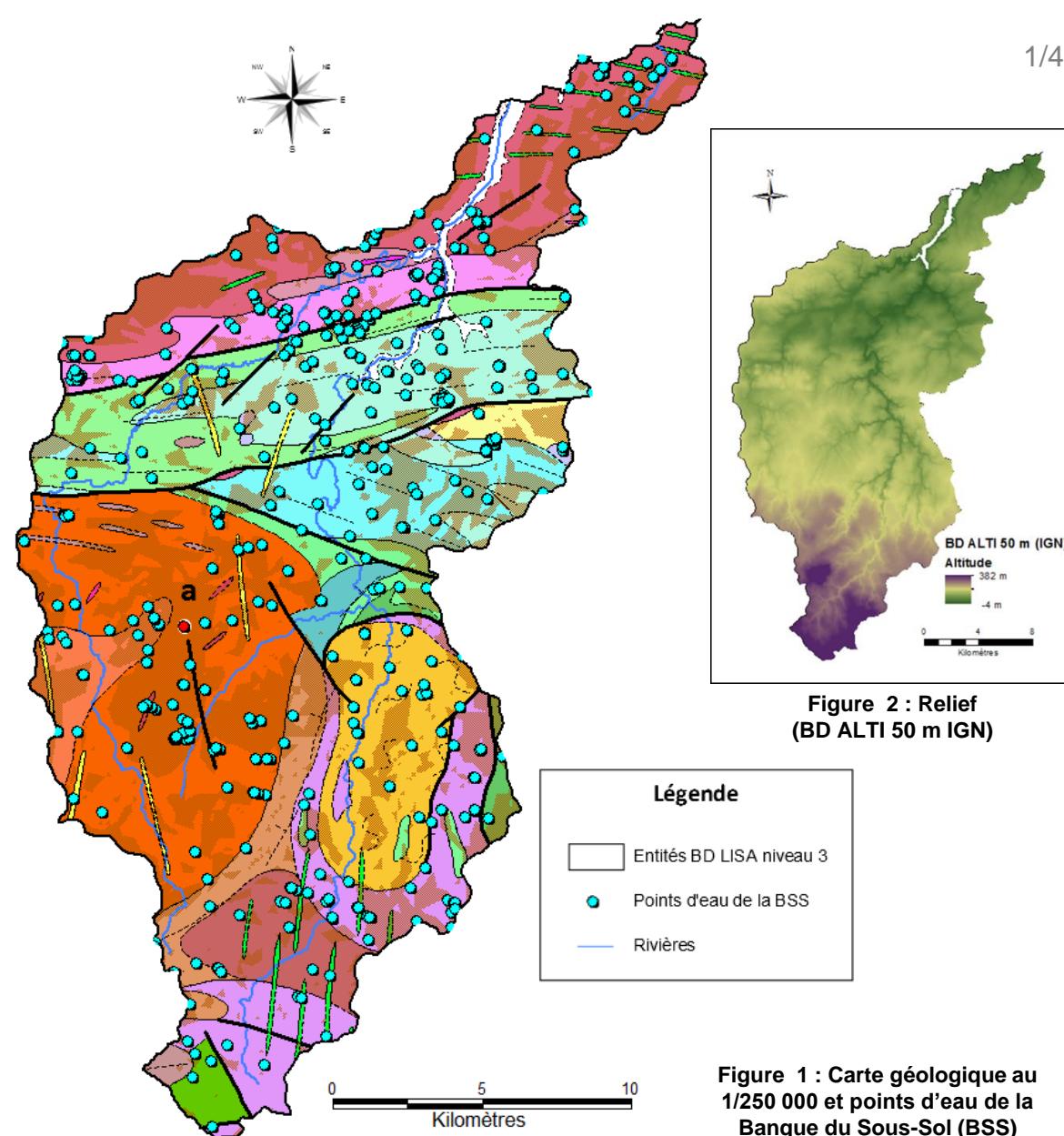


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

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

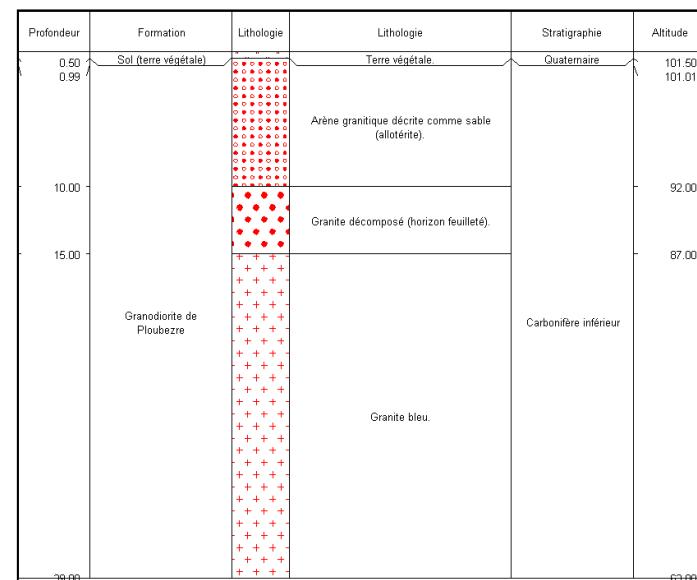


Figure 3 : Coupe géologique du forage en rouge sur la Figure 1 a - code BSS 02038X0008/F3 – Prat (22)

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.

17 forages 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)
Forages	431	95.6	401	63.1	5.0	200.0	187	22.0	0.2	250.0
Puits	15	3.3	8	4.3	1.9	7.0				
Sources	5	1.1		/				/		

Figure 4 : Caractéristiques des 451 points d'eau de l'entité

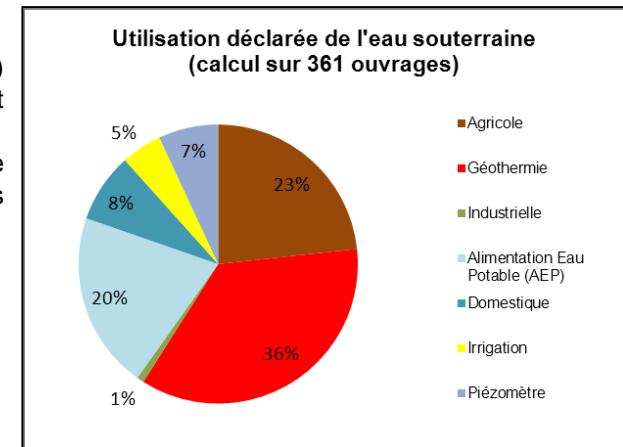


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

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 : Plourivo - code BSS : 02042X0021/HY (Figure 10).

Sur le bassin versant du Guindy (fleuve côtier), les teneurs en nitrates ont eu tendance à augmenter entre 1990 et 2000 (+ 2,3 mg/L/an) puis sont restées stables de 2001 à 2007. Sur le bassin du Bizien, les teneurs en nitrates ont eu tendance à augmenter (+ 1,6 mg/L/an) entre 1993 et 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	As (Arsenic) mg/l	Source des données
02033X0017	22	ROSPEZ	FORAGE	60	27/02/2007	13	432	6.60	40	0.822	0.15	< 0.04	< 0.02	19	72		ARS
02033X0022	22	ROSPEZ	FORAGE	73	27/02/2007	12.5	446	6.90	39	1.029	0.223	< 0.04	< 0.02	27	70		ARS
02033X0027	22	CAOUENNEC-LANVEZEAC	FORAGE	100	27/02/2007	14	353	6.70	38	2.849	0.244	< 0.04	< 0.02	< 2	50		ARS
02033X0033	22	ROSPEZ	PUITS	7	27/02/2007	11	423	6.70	35	< 0.05	< 0.005	< 0.04	< 0.02	54	21		ARS
02033X0047	22	LANMERIN	FORAGE	40	14/08/2007				48.1	< 0.02		< 0.1	< 0.01	66.7	47.6		BRGM
02034X0025	22	LANGOAT	FORAGE	42	14/08/2007				42.2	< 0.02		< 0.1	< 0.01	173.2	37.5		BRGM
02037X0032	22	PLUZUNET	PUITS	5	13/08/2007				46.9	< 0.02		< 0.1	< 0.01	80.8	26.9		BRGM
02037X0048	22	CAVAN	FORAGE	73	13/08/2007				32.1	0.82		< 0.1	< 0.01	< 0.5	97.9		BRGM
02041X0063	22	HENGOAT	FORAGE	102	29/09/2008					1.717				< 2		0.053	ARS
02041X0072	22	HENGOAT	FORAGE	49	16/08/2007				53.8	0.17		< 0.1	0.02	2.1	39.7		BRGM
02042X0021	22	PLOURIVO	SOURCE		13/10/2010	11.8	726	6.85	59			1.48	0.19	28	40		AELB
02414X0023	22	PEDERNEC	PUITS		20/06/2007	11.8	170	7.30	24.8	< 0.005	< 0.001	< 0.05	< 0.01	24.1	8.6	0.002	AELB

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 Jaudy, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 1,7% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 2% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 3% 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)	1 430 385	64,9%
INDUSTRIEL	102 518	4,7%
IRRIGATION	106 090	4,8%
ÉLEVAGE	387 439	17,6%
DOMESTIQUE (usage familial)	45 623	2,1%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	130 740	5,9%
TOTAL	2 202 795	100%

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

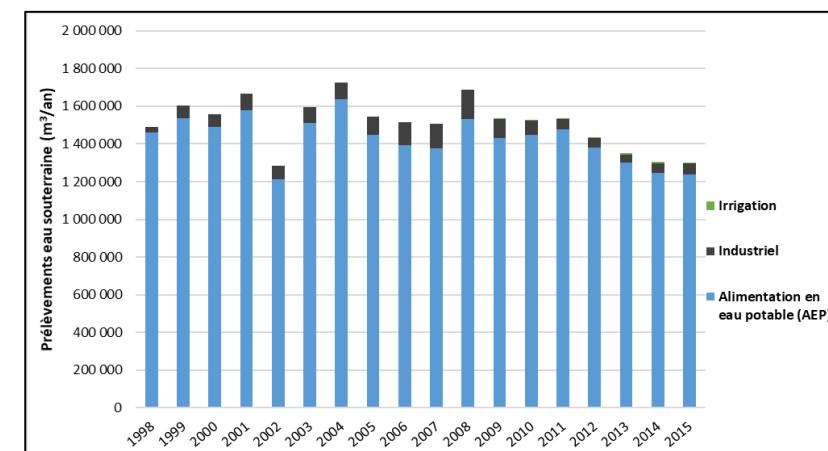


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

189AA01 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Jaudy de sa source à la mer & côtiers

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les schistes briovériens est suivi sur l'entité. Code BSS : 02034X0082/PZ, piézomètre de Bellevue (Pommerit-Jaudy).

La profondeur de la nappe varie entre 3.1 et 6.8 m, le battement moyen annuel est de 2.64 m (période 2004-2010).

[Chronique piézométrique \(ADES\)](#)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime du Jaudy (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J2023010 à Mantallot] 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 d'octobre. 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 67 % 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 (janvier-février) ce pourcentage diminue vers 37 et 52 %.

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)
Jaudy	22	Mantallot	J2023010	164	1995-2003	1004	643	362
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)
						151	42.0%	211
								Écoulement lent
								58.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Pommerit-Jaudy avec une réserve utile de 10 mm), hydrologiques (le Jaudy à Mantallot) et piézométriques (Pommerit-Jaudy) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est très réactive aux précipitations.

Les pics hydrologiques et piézométriques sont synchrones (décalage de 0 à 2 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertiel (écoulements rapides).

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

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DHEILLY-CARN Anne (1983) - Contribution à l'étude hydrogéologique des volcanites du Trégor - Thèse 3^{ème} cycle : Sciences de l'eau – Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II, 172 p.

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 2004-2010

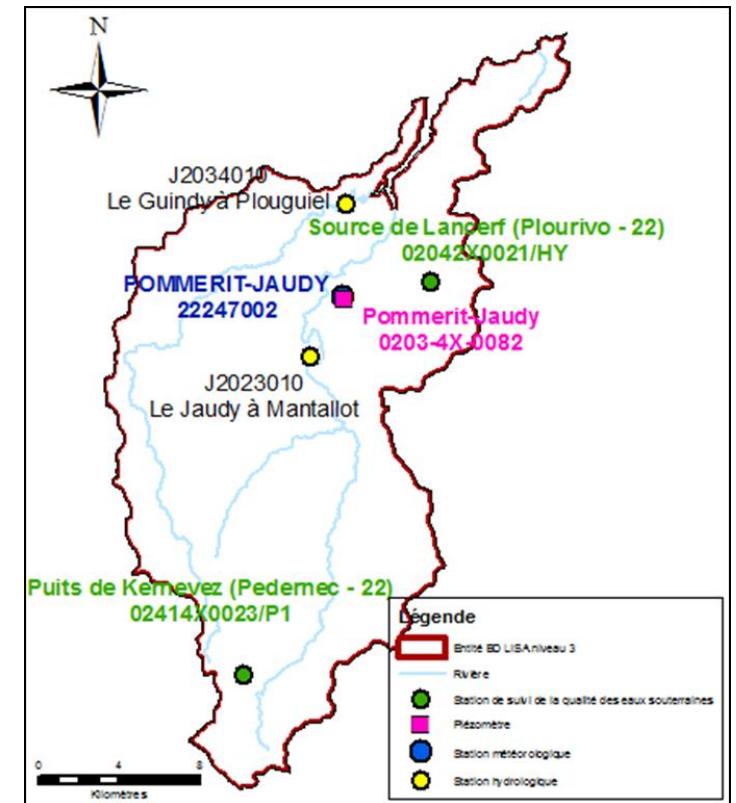
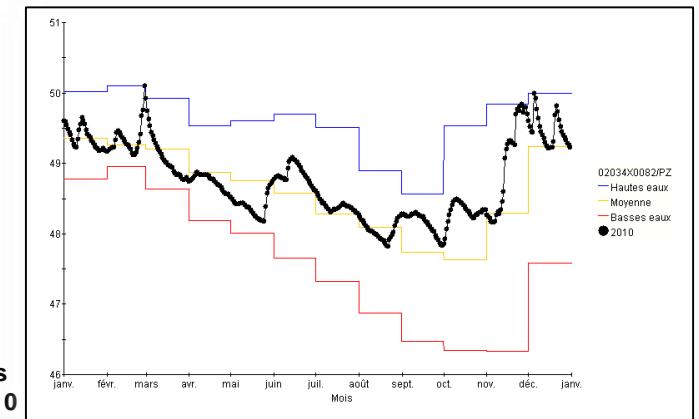


Figure 10 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

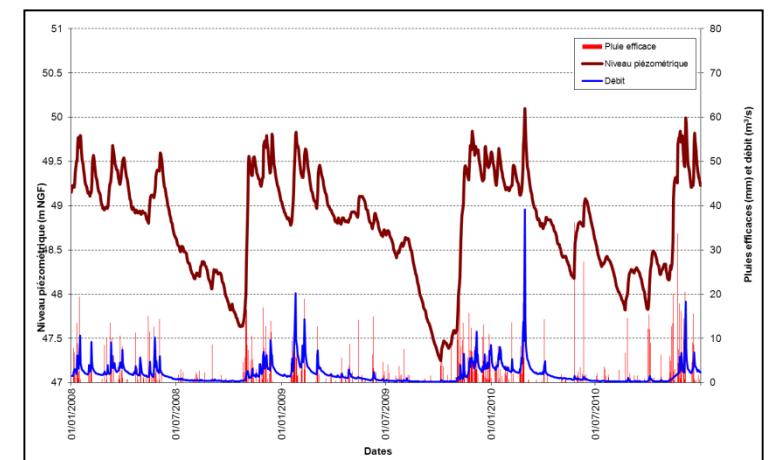


Figure 11 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Pommerit-Jaudy), hydrologiques (le Jaudy à Mantallot) et piézométriques (Pommerit-Jaudy)

Légende

Domaine cadomien nord-breton

Unité du Trégor

- Massifs de Trébeurden et Locquirec (orthogneiss granodioritiques)
- Massif nord-trégorrois (monzogranites, granodiorites)
- Massif nord-trégorrois (microgranites, microdiorites)
- Champ nord-trégorrois (dolérites tholéitiques)
- Formation de Loguivy (rhyodacites, microgranites)
- Formation de Tréguier (métatufs acides, méta-ignimbrites)
- Formation de Paimpol (métabasaltites spilittiques)
- Formation de la Roche-Derrien (schistes, grès, wackes)

Unité de Saint-Brieuc

- Stocks de Beg-ar-Forn, Kéralain et du Taurel (granodiorites, diorite, méladiorites)
- Formation de Lanvollon (métavolcanites acides, leptynites)
- Formations de Binic et du Minard (schistes, grès, tuffites, micaschistes)
- Formation de Lanvollon (métavolcanites basiques, amphibolites)
- Massifs de Coëtmieux, Plouha et Pontrieux (tonalites)
- Massifs de Saint-Quay, Squiffiec et Saint-Alban (métagabbros, amphibolites)

Unité de Guingamp

- Massifs de Plouisy et de Pabu (leucogranites)
- Formation de Guingamp (migmatites paradérivées)
- Formation de Guénézan (micaschistes, paragneiss)
- Massif de Péder nec (diorites, gabbros)
- Formations d'Yffiniac et Belle-Isle (métagabbros, ultrabasites)

Champ Filonien domnonéen

- Champ domnonéen (dolérites tholéitiques)

Sans unité ou batholite

- Formation de Plourivo (conglomérats, arkoses, schistes)
- Formation de Plouézec (trachy-andésites, microdiorites)
- Massifs de Plourin-Ploumilliau (monzogranites, syénogranites)

Domaine varisque médio-armoricain occidental

Batholite de Huelgoat-Plouaret-Plounéour

- Massif de Bégard (granodiorites)
- Massif de Tonquédec (monzogranites)
- Filons et stocks tardi-batholite dans les massifs (apligranites)

Unité de Morlaix-Elorn

- Groupe de Plouigneau (schistes, quartzites)

Tous domaines

- Quartz
- 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.

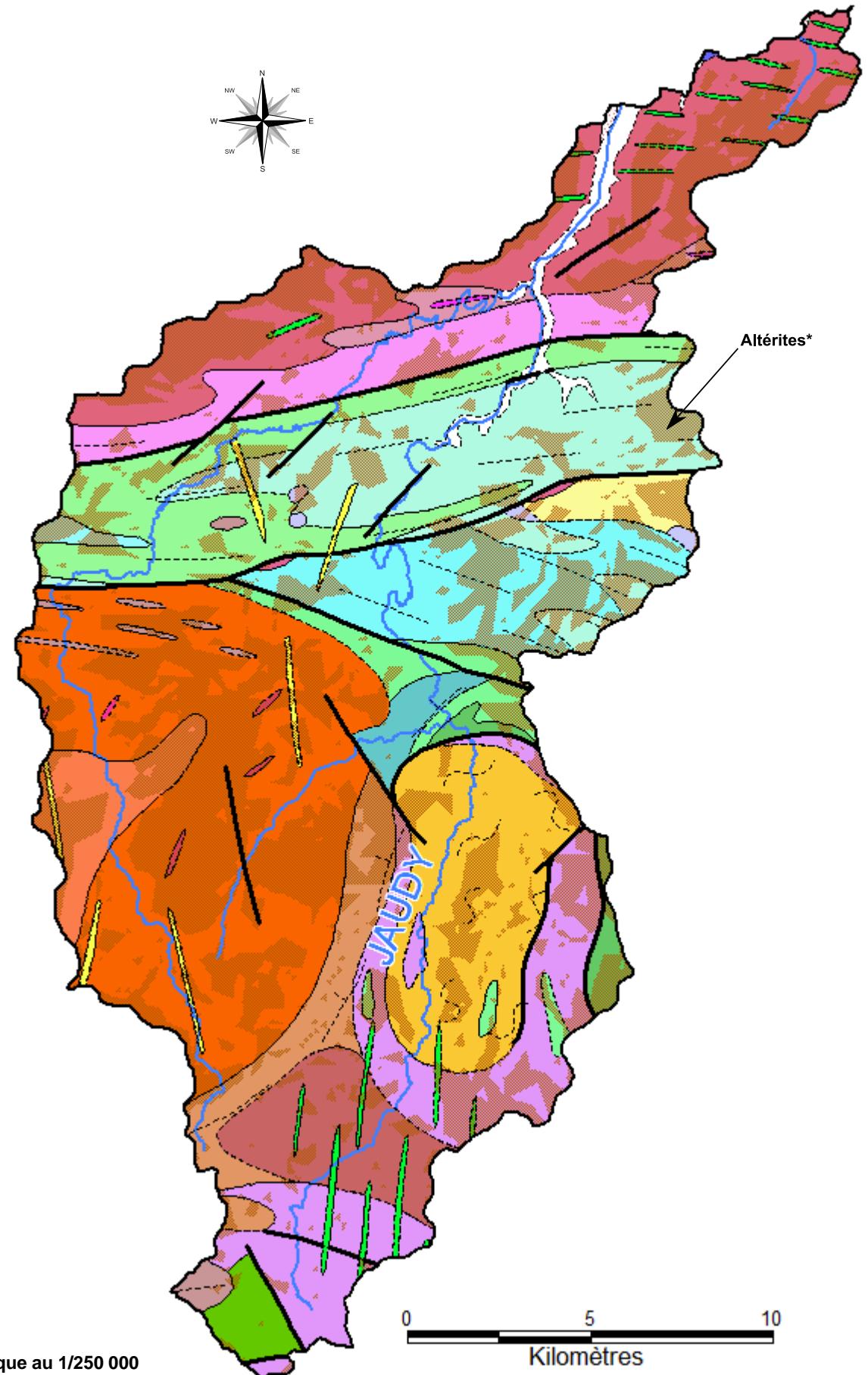


Figure 12 : Carte géologique au 1/250 000