

173AC01 – Socle sédimentaire et plutonique dans les bassins versants du Guyoult de sa source à la mer, du Biez Jean & du Biez Brillant

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	93.7% aquifère
Lithologies principales	schistes, grès, granite, migmatites
Superficie	444 km ²
Département(s)	Ille-et-Vilaine (35)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4123 (Marais de Dol)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Côtiers de Dol
Cartes géologiques 1/50 000	207, 245, 246

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Le bassin versant du Guyoult, du Biez Jean et du Biez Brillant, est « à cheval », entre :

- le massif granitique de Lanhelin – Bonnemain et son altération, au Sud ;
- et le marais de Dol-de-Bretagne - Baie du Mont-Saint-Michel (DdB-BMSM), au Nord.

Ces cours d'eau côtiers coupent à l'emporte-pièce, la granodiorite de Lanhelin – Bonnemain et son auréole métamorphique (voir la fiche du Couesnon 173AA01 pour plus de précisions), pour traverser les formations géologiques sédimentaires récentes (Holocène de -10 000 ans à l'actuel) du marais de DdB-BMSM, avant la mer.

Les schistosités autour du granite sont Est-Ouest, l'ensemble est affecté par un réseau de fractures Nord-Sud, injectées par des filons de roches volcaniques : les dolérites, datées autour des 300 millions d'années

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

Les nappes d'eau souterraine vont être ici au nombre de trois. Comme pour la plupart des aquifères du massif armoricain, elles vont être contenues dans les deux niveaux superposés et connectés, les altérites et la roche fissurée, ayant des caractéristiques hydrodynamiques différentes : la roche altérée, plus ou moins argileuse sera capacitive alors que l'horizon fissuré sera plus transmissif. Mais, sur ce bassin versant, on rencontre également une nappe plus ou moins discontinue avec des niveaux aquifères (plus ou moins sablonneux) du marais de DdB-BMSM, avec pour particularité en cas de surexploitation, la remontée du biseau salé (voir l'article du SIGES sur le [biseau salé](#), et Carn-Dheilly 2005).

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des schistes briovériens (lithologie principale présente sur la partie Nord de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 22 m³/h au soufflage (et 19 m³/h en recoupant l'ensemble du profil d'altération des granites au Sud de l'entité).

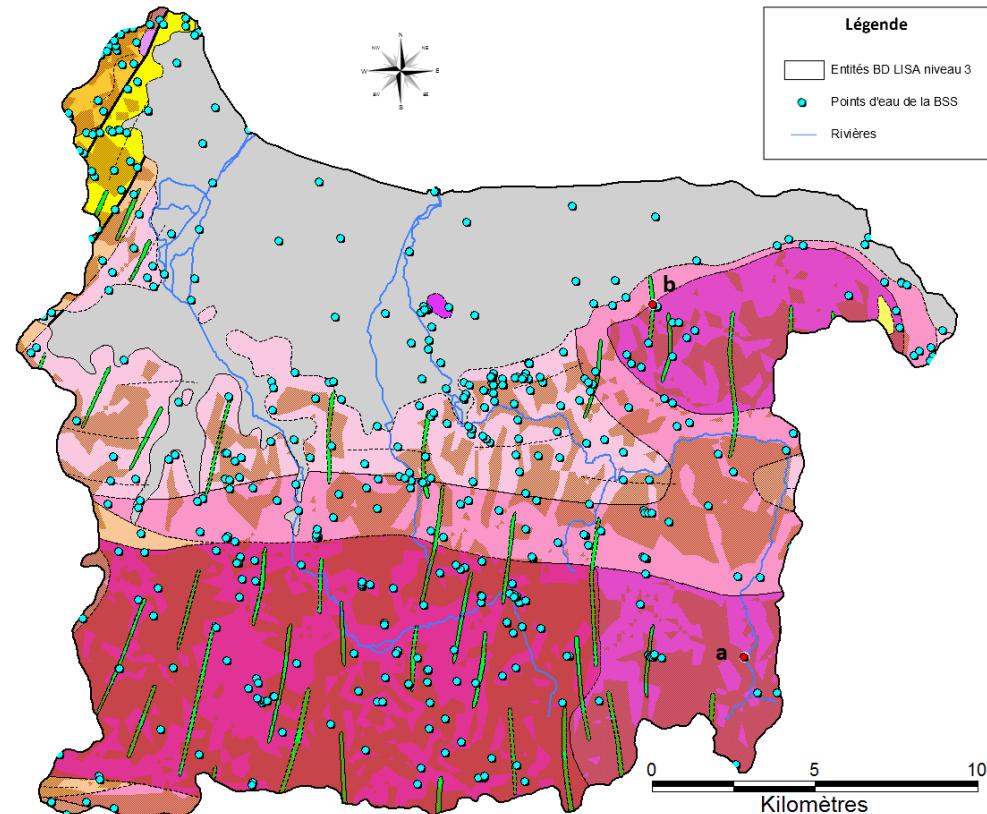


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

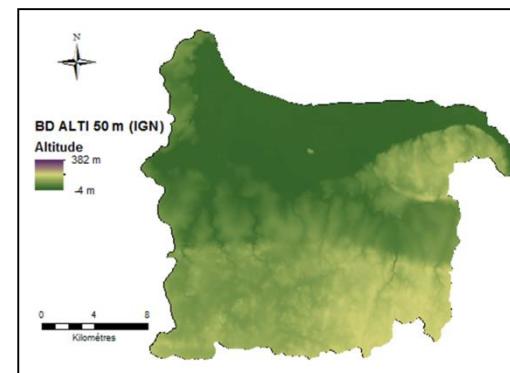


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

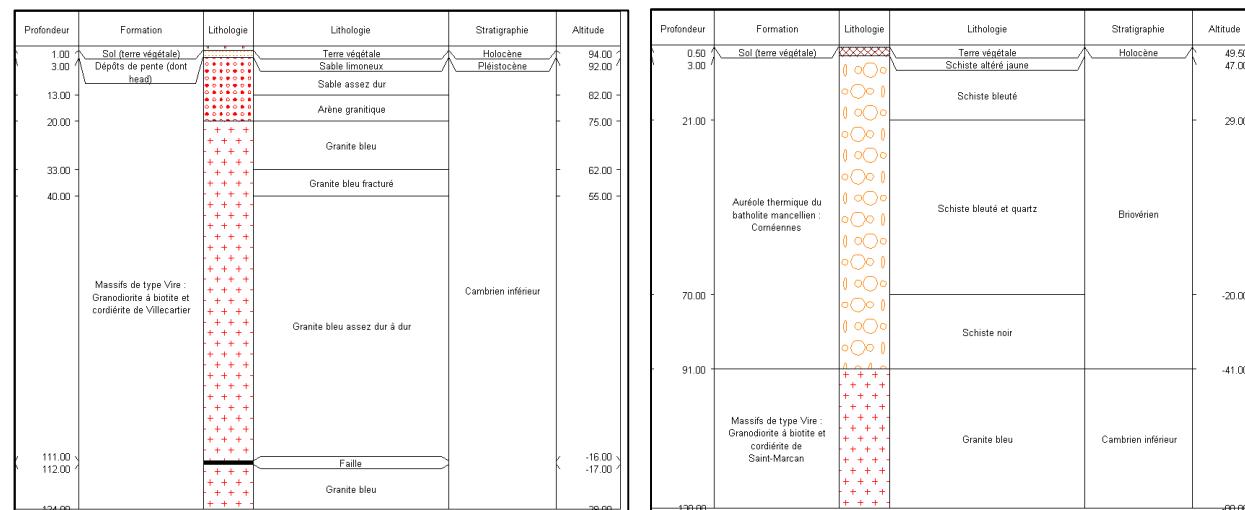


Figure 3 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1
a- code BSS 02466X0044/F1 – Broualan (35) b- code BSS 02462X0051/F2 – Saint Brolarde (35)

173AC01 – Socle sédimentaire et plutonique dans les bassins versants du Guyoult de sa source à la mer, du Biez Jean & du Biez Brillant

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 quelques 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.

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	457	98.3	411	64.2	13.0	409.0	318	14.4	0.1	90.0
Puits	5	1.1	4	4.0	3.0	5.0				
Sources	3	0.6		/				/		

Figure 4: Caractéristiques des 465 points d'eau de l'entité

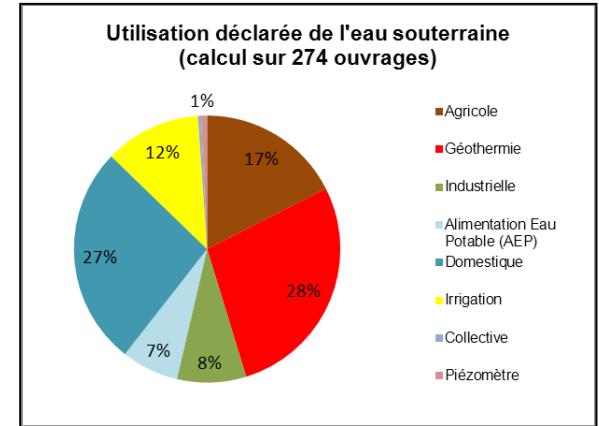


Figure 5 : Utilisation des points d'eau de l'entité

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 : Saint-Broladre - code BSS : 02462X0038/F (Figure 10).

Un point (code BSS : 02465X0002) a été analysé dans le cadre d'une étude sur le temps de transfert des nitrates (Baran et al., 2009). Sur cet ouvrage, les teneurs en nitrates dans les eaux souterraines ont eu tendance à augmenter sur la période 1975-1995 (environ + 1,3 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
02462X0038	35	SAINT-BROLADRE	FORAGE	25	25/10/2010	13.7	540	5.70	61			<0.05	<0.01	38	71	AELB
02453X0012	35	CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	FORAGE	37	10/03/1987	20			90			0	0			BRGM
02457X0023	35	SAINT-PIERRE-DE-PLESGUEN	FORAGE	49				7.00					0			BRGM
02458X0050	35	SAINT-PIERRE-DE-PLESGUEN	FORAGE	47	20/05/1985		243	6.20	28	0.13		<0,05	<0,01	<1		BRGM
02458X0054	35	SAINT-PIERRE-DE-PLESGUEN	FORAGE	50	17/06/1987		216	6.82	35.5	0.19		0.16	0.01	1.02		BRGM
02461X0029	35	BAGUER-MORVAN	FORAGE	19	01/06/1984			6.15	27	0.55		0	0	1		BRGM
02465X0016	35	LOURMAIS	FORAGE	55	01/01/1989	11		7.10	46				<0	0.7		BRGM
02465X0019	35	BAGUER-MORVAN	FORAGE	35	01/05/1989	6		6.00	35	1.15	0.3	0	1	3.1	40	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 du Guyoult, 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 103 % de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 1,3 % 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 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)	0	0,0%
INDUSTRIEL	214 703	32,4%
IRRIGATION	206 180	28,5%
ÉLEVAGE	80 365	16,1%
DOMESTIQUE (usage familial)	14 840	3,0%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	100 075	20,1%
TOTAL	616 163	100%

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

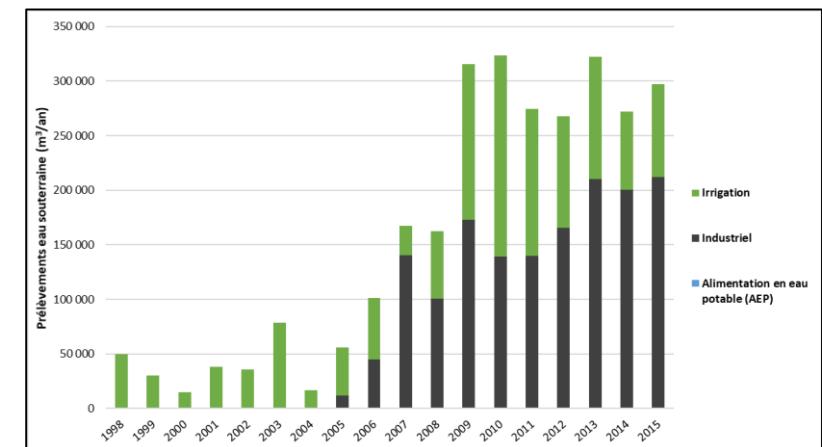


Figure 8 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

173AC01 – Socle sédimentaire et plutonique dans les bassins versants du Guyoult de sa source à la mer, du Biez Jean & du Biez Brillant

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans du granite est suivi sur l'entité. Code BSS : 02465X0061/F, piézomètre du Calvaire (Bonnemain) – voir Figure 9.

La profondeur de la nappe varie entre 7.5 et 9.8 m, le battement moyen annuel est de 1.70 m (période 2005-2010).

Chronique piézométrique (ADES)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2006) montre que la contribution des eaux souterraines au régime du Guyoult (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J0323010 à Epiniac) s'élève à 55 % 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 87% de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme aux mois de juillet et août où la totalité de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain (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 (janvier-février), ce pourcentage diminue vers 47 et 50%.

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)
Guyoult	35	Epiniac	J0323010	63	1981-2003	812	586	226
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent
						102	45.0%	124
								55.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Combourg avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (le Guyoult à Epiniac) et piézométriques (Bonnemain) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est réactive aux précipitations (Figures 10 et 11).

Les pics hydrologiques et piézométriques ne sont pas synchrones (décalage de 5-10 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est assez inertiel (écoulements lents). On note cependant des relations entre le cours d'eau (Guyoult) et la nappe.

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.

CARN-DHEILLY A. (2005) - Enquête sur les forages d'eau saumâtre en Ille-et-Vilaine (35). Note BRGM BRE n° 05.149 - 11 pages.

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.

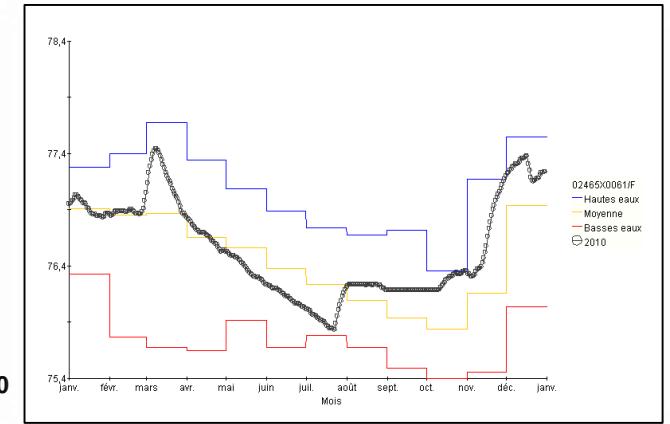


Figure 9 : Chronique piézométrique 2010 (cote en m NGF) et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 2005-2010

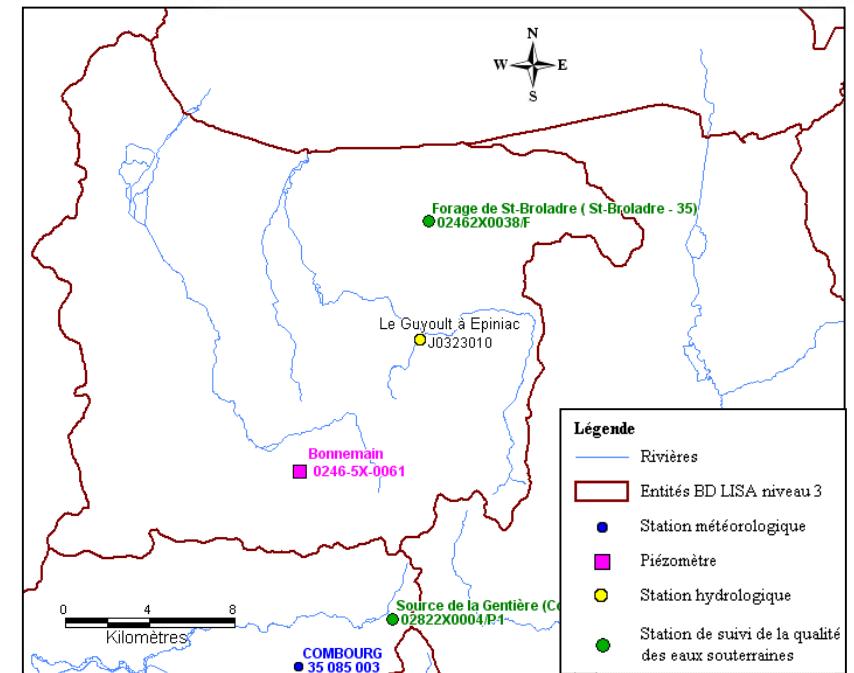


Figure 10 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

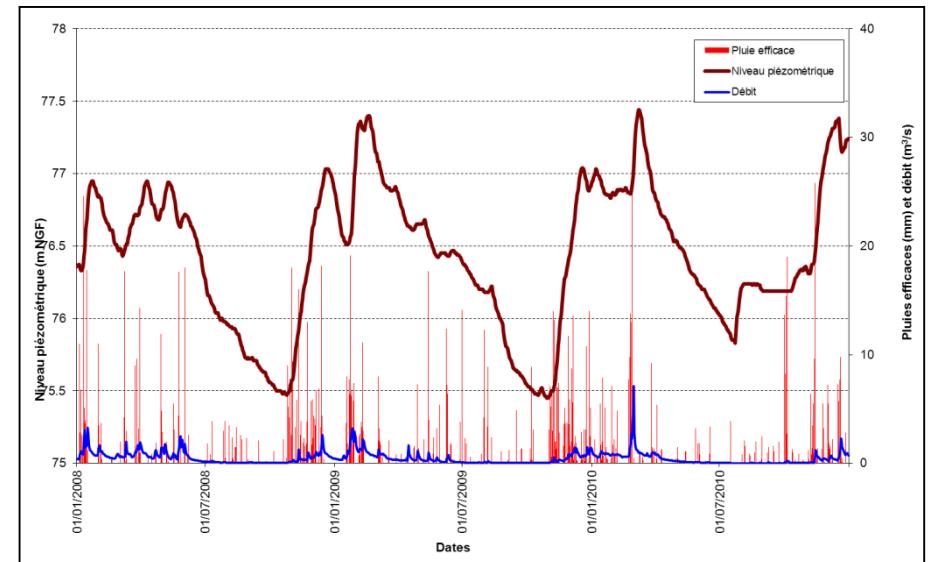
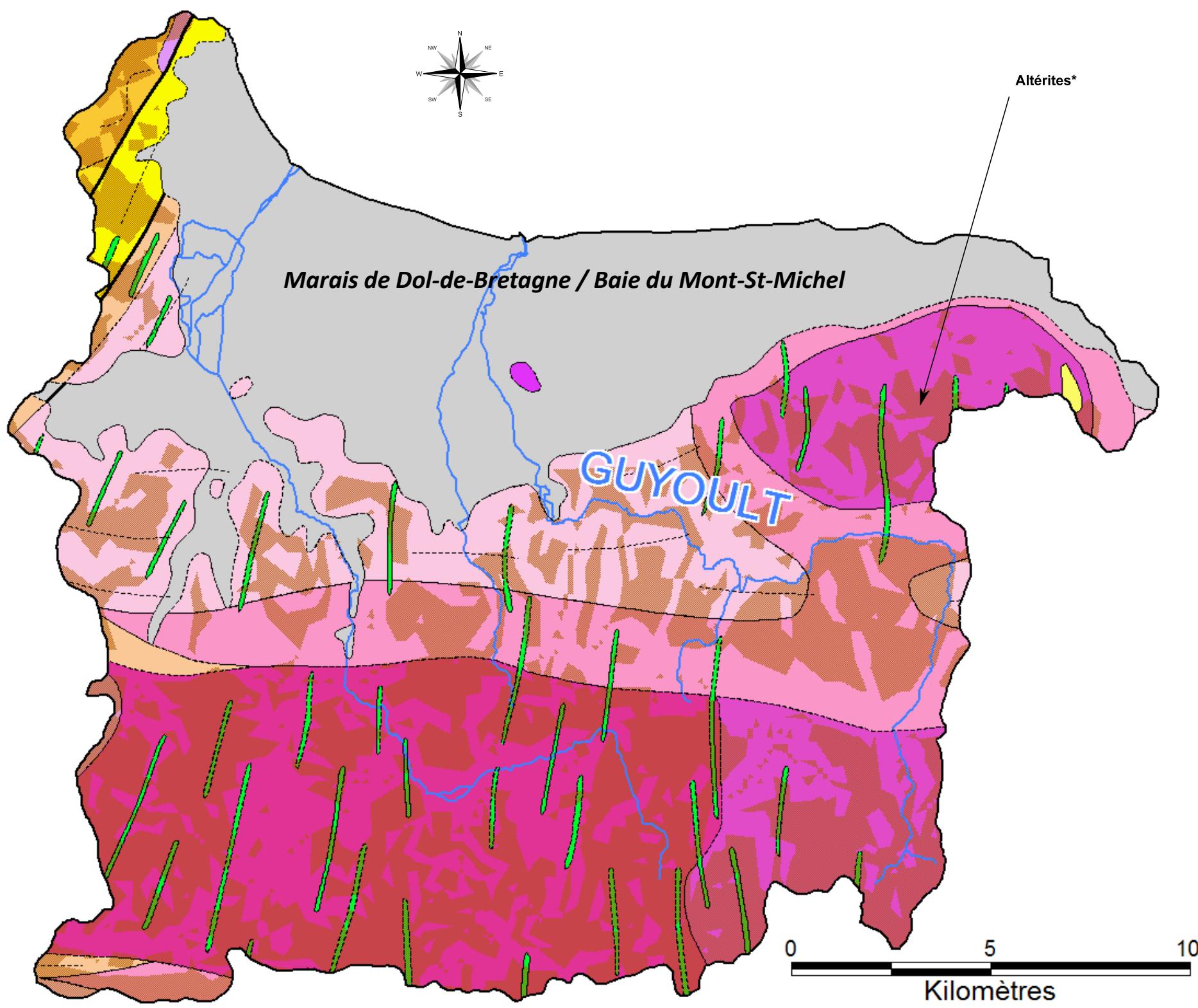


Figure 11 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Combourg), hydrologiques (le Guyoult à Epiniac) et piézométriques (Bonnemain)

173AC01 – Socle sédimentaire et plutonique dans les bassins versants du Guyoult de sa source à la mer, du Biez Jean & du Biez Brillant



Légende

Domaine cadomien normano-breton

Unité de Saint-Malo

- Formations de Lamballe et de Saint-Lô (alternances schisto-gréseuses)
- Formation de Langrolay (micaschistes, paragneiss)
- Formation de Saint-Malo (migmatites paradérivées)

Unité de Fougères

- Formation de Port Saint-Hubert (micaschistes, paragneiss)
- Formations de Fougères et de Granville (schistes, grès, wackes)
- Formations de Fougères et Granville (schistes tachetés, cornéennes)

Batholite Mancellien

- Massif de Fougères (granodiorites)
- Stocks tardi-batholite (leucogranites)
- Massif de Bonnemain - type Lanhélin (granodiorites)
- Massif de Saint-Helen (monzogranites)

Champ Filonien Mancellien

- Champ mancellien (dolérites tholéitiques)

Sans unité ou batholithe

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

Tous domaines

- Alluvions fluvio-marines récentes (vases, sables, graviers)
- Bassins de Rennes, Saffré, et Campbon (argiles, marnes, calcaires)
- 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