

191AG02 – Socle plutonique dans le bassin versant de l'Hyères de sa source à l'Aulne (nc)

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	19% aquifère / 75% semi-perméable
Lithologies principales	schistes, grès, granite
Superficie	547 km ²
Département(s)	Finistère (29), Côtes d'Armor (22), Morbihan (56)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4007 (Aulne)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Aulne
Cartes géologiques 1/50 000	241, 276, 277, 311, 312

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Depuis sa source dans les Côtes d'Armor, l'Hyères parcourt 44 km avant de se jeter dans l'Aulne. Son bassin versant est contenu dans sa quasi-totalité dans le bassin paléozoïque de Châteaulin, qui appartient à l'Unité du même nom et au Domaine varisque médio-armoricain occidental. Le bassin de Châteaulin est un empilement de roches sédimentaires déformées (schistes, quartzites, grès et calcaires), qui forment ici un synclinal (structure géométrique dans laquelle les roches les plus jeunes sont au centre et les plus anciennes à l'extérieur). Cette géométrie est découpée par un réseau de failles et fractures, orientées N150 à N20 en moyenne.

Au Nord, le bassin de Châteaulin repose sur les Formations de Lamballe et de Saint-Lô (alternance de schistes et grès métamorphiques), de l'Unité de Saint-Malo du Domaine cadomien normano-breton (St Malo-Fougères) et est traversé par le massif granitique de Quintin.

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

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

Une étude réalisée sur la rade de Brest (Mougin et al., 2003) a permis de caractériser les teneurs en eau de ces aquifères (altérites et horizon fissuré). Les résultats, issus de l'interprétation de 3 sondages de Résonance Magnétique Protonique (RMP), sont rassemblés dans ce tableau (Figure 3) :

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Bassin carbonifère de Chateaulin	1.48	3.58	3

Figure 3 : Détermination de la teneur 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 schistes et grès de Lamballe (lithologie principale présente sur la partie Nord de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 19 m³/h au soufflage.

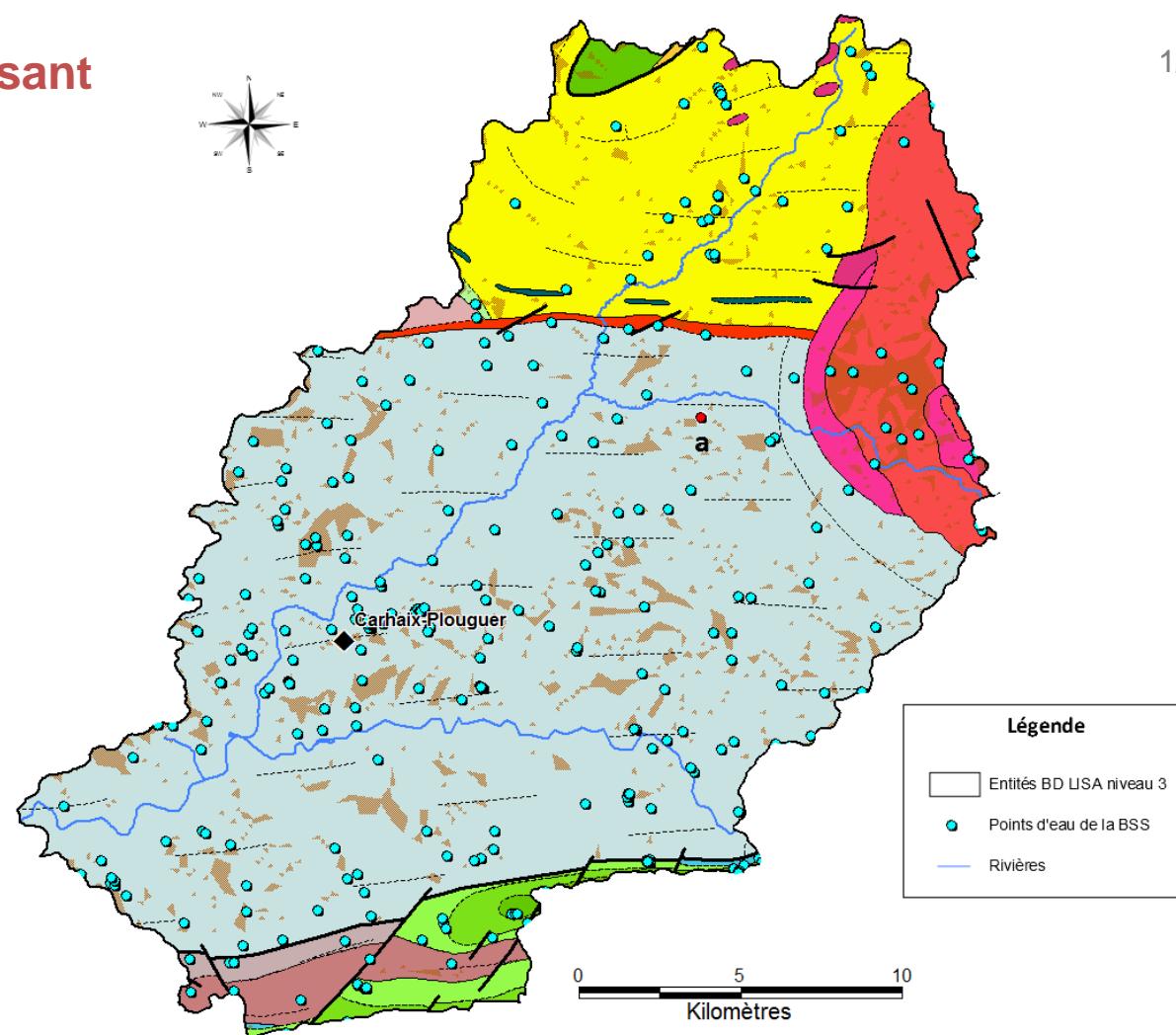


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

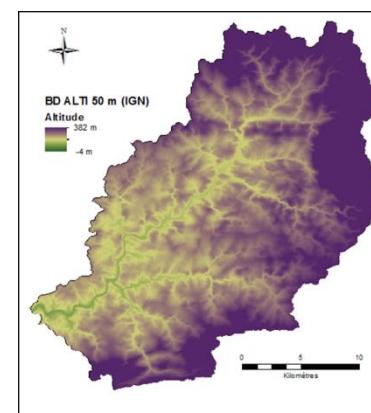


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

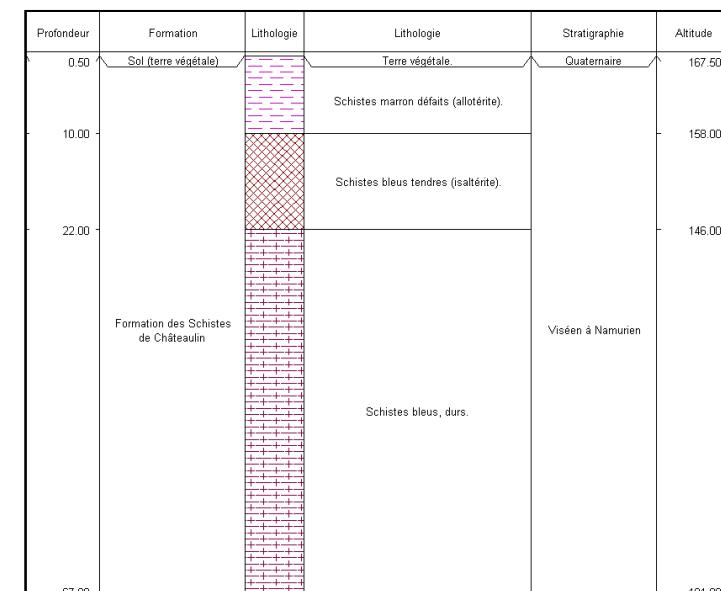


Figure 4 : Coupe géologique du forage en rouge sur la Figure 1 code BSS 02772X0032/F – Locarn (22)

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'abattements 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.

12 ouvrages (1 forage et 11 puits) 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	251	80.7	233	57.9	12.0	140.0	166	50.3	20.0	120.0
Puits	41	13.2	24	5.0	2.7	10.0				
Sources	19	6.1		/				/		

Figure 5 : Caractéristiques des 311 points d'eau de l'entité

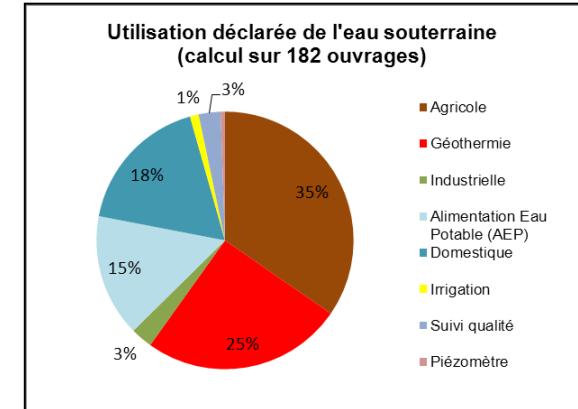


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Sur l'entité, aucun point n'est suivi dans le cadre du réseau de 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
02416X0049	22	CALLAC	PUITS	8	11/03/2009	10	99	6.30	9.9		< 0.005	< 0.04	< 0.02	11	5.1	ARS
03114X0040	29	SAINT-HERNIN	PUITS		08/04/2009	10	102	5.20	19	< 0.01	0.031	< 0.05	< 0.01	10	< 3	ARS
03114X0042	29	SPEZET	PUITS		11/03/2004		70	5.30	16	0.05	0.019	< 0.05	< 0.01	3	3.5	ARS
03121X0077	29	MOTREFF	FORAGE	55	23/04/2010									7		ARS
02773X0060	22	SAINT-SERVAIS	FORAGE	32	01/02/1990									50		BRGM
02777X0038	22	MAEL-CARHAIX	FORAGE	42	01/06/1990								0	> 90		BRGM

[Lien ADES](#)
[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'Hyères, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 0,2% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 9% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 0,4% 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)	433 480	67,8%
INDUSTRIEL	41 035	6,4%
IRRIGATION	17 000	2,7%
ÉLEVAGE	134 261	21,0%
DOMESTIQUE (usage familial)	13 905	2,2%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	0	0,0%
TOTAL	639 681	100%

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

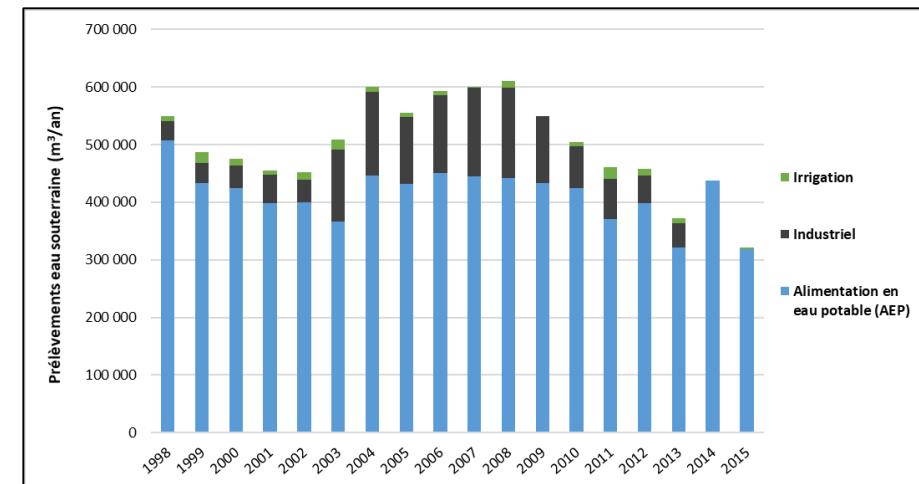


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

191AG02 – Socle plutonique dans le bassin versant de l'Hyères de sa source à l'Aulne (nc)

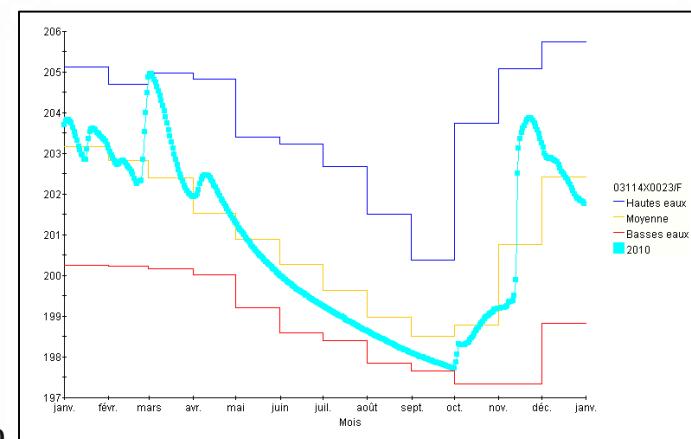
SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les schistes et grès primaires de l'unité de Châteaulin est suivi sur l'entité. Code BSS : 03114X0023/F, piézomètre de Bellevue (Saint-Hernin).

La profondeur de la nappe varie entre 1.0 et 9.4 m, le battement moyen annuel est de 5.9 m (période 1994-2010).

Chronique piézométrique (ADES)

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



RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2002) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de l'Aulne (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J73811810 à Châteauneuf-du-Faou, après la confluence avec l'Hyères), s'élève à 50 % de l'écoulement total.

Comme les formations géologiques de cette entité sont similaires à celles du bassin versant de l'Aulne, on peut estimer que la contribution des eaux souterraines au régime de l'Hyères s'élève aussi à 50 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une faible contribution 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 88% de l'écoulement de l'Aulne provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme au mois d'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), ce pourcentage diminue vers 40%.

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)
Aulne	29-22-56	Châteauneuf-du-Faou (Pont-Pol-Ty-Glass)	J3811810	1224	1984-1995	1137	542	595
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)
						298	50.0%	297
								Écoulement lent
								50.0%

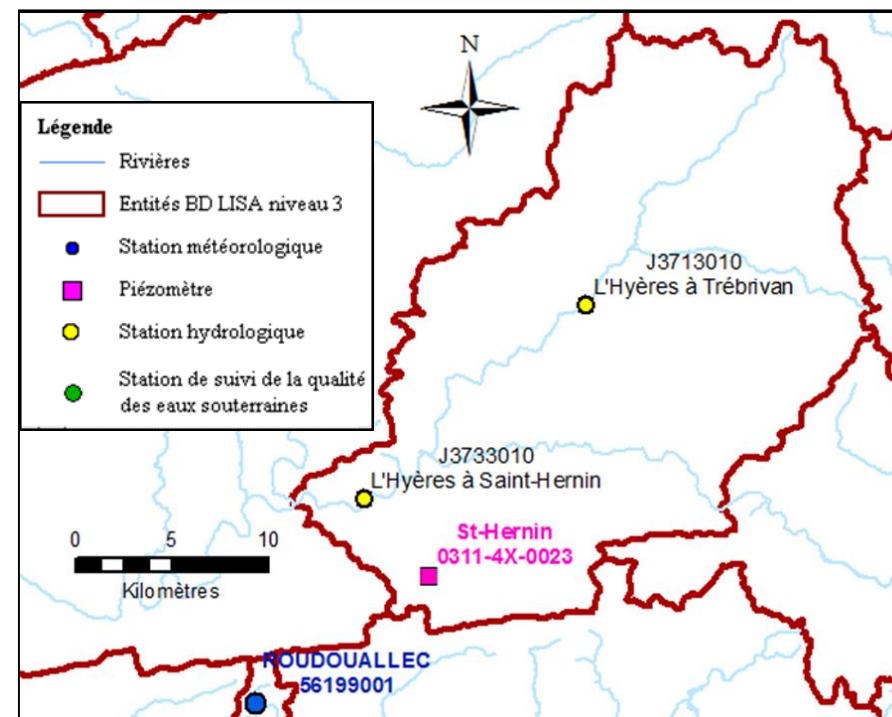


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Roudouallec avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (l'Hyères à St-Hernin) et piézométriques (St-Hernin) montre que la nappe suit un battement annuel (recharge-décharge) et qu'elle est un peu moins réactive aux précipitations que le cours d'eau.

Les pics hydrologiques et piézométriques sont quasiment synchrones (décalage de 2 à 6 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertielle (écoulements relativement rapides). On note donc des relations étroites entre le cours d'eau (Hyères) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOUGIN B., collaboration : CARN A., THOMAS E., JEGOU J-P. (2002) – SILURES Bretagne - Etat d'avancement de l'année 1 - BRGM/RP-51481-FR - 53 p., 18 tab., 24 fig., 6 annexes.

B. MOUGIN, E. THOMAS, R. WYNS, R. BLANCHIN et F. MATHIEU (2003) - Comportement hydrodynamique des roches altérées de la surface sur le bassin versant de la rade de Brest (Finistère) - Rapport final - BRGM/RP-52656-FR - 54 p., 7 tab., 16 fig., 2 ann., 13 pl.

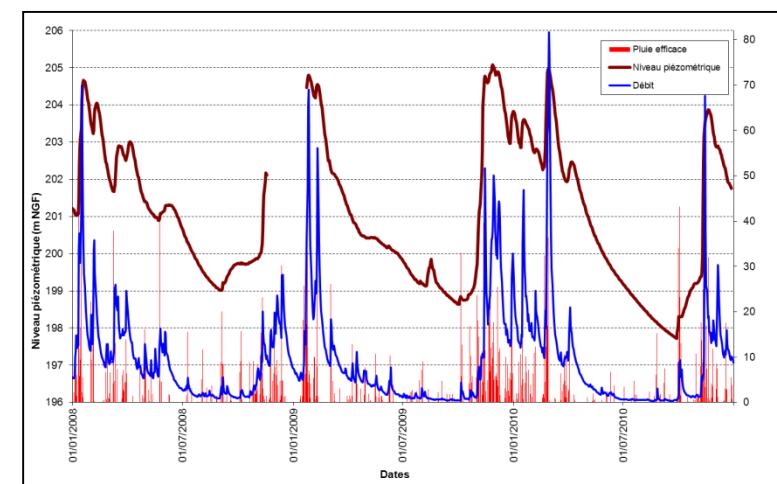
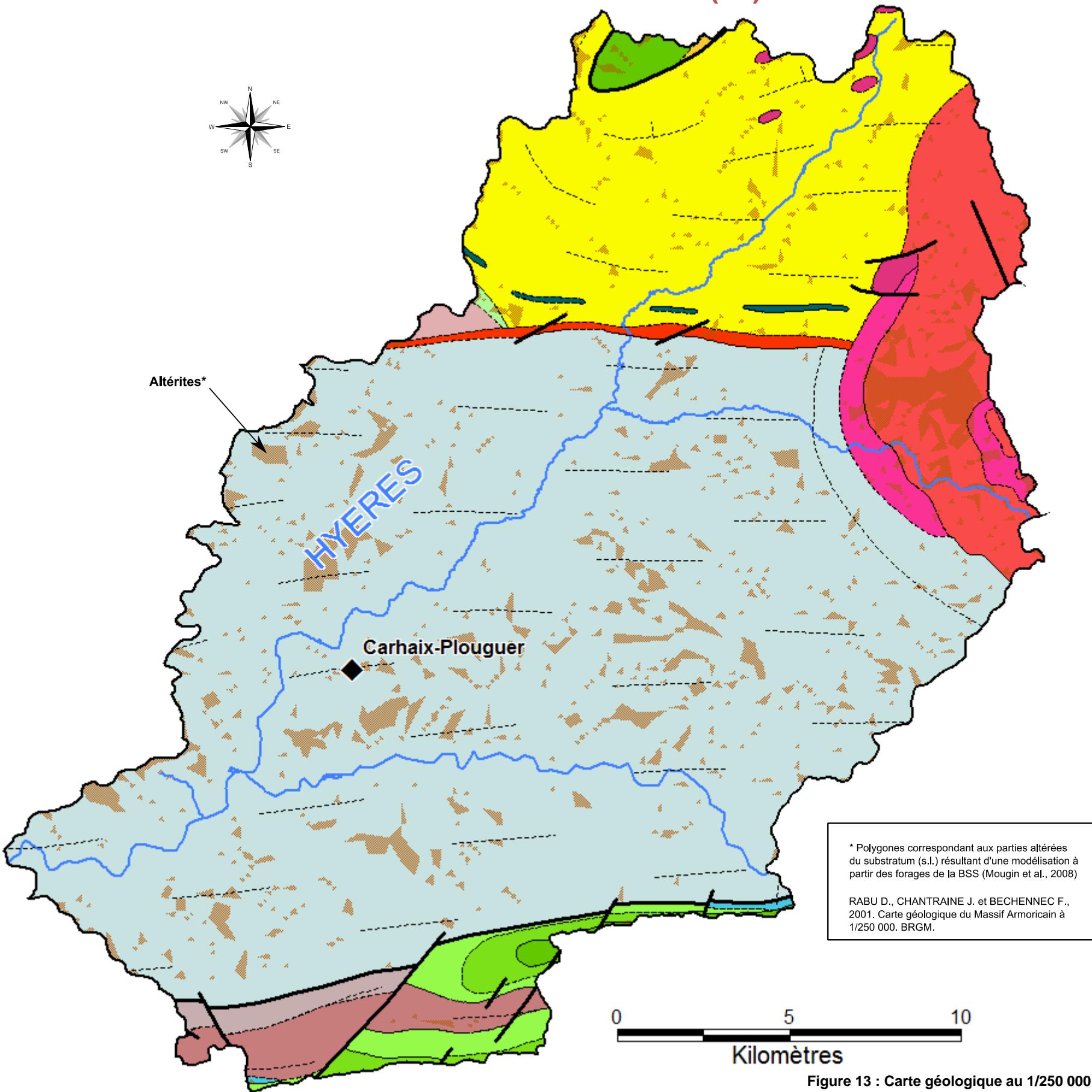


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Roudouallec), hydrologiques (l'Hyères à Saint-Hernin) et piézométriques (Saint-Hernin)

191AG02 – Socle plutonique dans le bassin versant de l'Hyères de sa source à l'Aulne (nc)



Légende

Domaine cadomien nord-breton

Unité de Guingamp

- Massifs de Saint-Brieuc et Saint-Fiacre (quartzdiorites, granodiorites)
- Formation de Guingamp (migmatites paradérivées)
- Formations d'Yffiniac et Belle-Isle (métagabbros, ultrabasites)

Domaine cadomien normano-breton

Unité de Saint-Malo

- Formations de Lamballe et de Saint-Lô (alternances schisto-gréseuses)
- Phthanites de Lamballe et Saint-Lô (niveaux silico-carbonés, phtanites)

Domaine varisque médio-armoricain occidental

Batholithe Médio-Armoricain

- Massif de Quintin (monzogranites)
- Filons et stocks tardi-batholite dans les massifs (apligranites)
- Filons et stocks du bassin de Châteaulin (microgranites, apligranites)

Unité de Châteaulin

- Formation de Lohuec (métadolérites, metabasaltes)
- Groupes de Traon et de Fréau (schistes, calcaires, grès)
- Formation de Pont-de-Buis (schistes, grès, wackes)
- Groupes de Kerguillé et de Guernanic (schistes, ampélites, grès)
- Formations de Postolonnec et Kermeur (schistes, grès, calcaires)
- Formation du Grès armoricain (grès quartzitiques)
- Formation du Cap-de-la-Chèvre (grès, volcanites acides, schistes)
- Groupes de Landevennec et Seillou-Guendaré (grès, calcaires, schistes)
- Formation de Plougastel (schistes, quartzites)

Tous domaines

- 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