

199AA02 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Ninian et de l'Yvel de leurs sources à l'Oust (nc)

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	12% aquifère / 82% semi-perméable
Lithologies principales	schistes, grès
Superficie	714 km ²
Département(s)	Morbihan (56), Côtes d'Armor (22), Ille-et-Vilaine (35)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4015 (Vilaine)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Vilaine
Cartes géologiques 1/50 000	314, 315, 350, 351

GÉOLOGIE et HYDROGÉOLOGIE

Depuis sa source dans les Côtes d'Armor, le Ninian parcourt 52 km avant de se jeter dans l'Oust à Montterlot dans le Morbihan. L'Yvel, principal affluent du Ninian, s'y jette à Ploërmel.

Le réseau hydrographique de ce bassin versant est assez homogène et contenu dans le Domaine varisque de Bretagne centrale (Rennes). Ce domaine est composé de schistes peu métamorphiques du Briovérien (Formation de la Mayenne) et métamorphisés en bordure du granite de Ménéac, et d'une partie de l'Unité du Sud de Rennes, composée des schistes rouges et des Grès armoricains.

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

Les structures tectoniques ont deux directions préférentielles : celles orientées N120 et celles orientées N150 avec leurs conjuguées N20. Les deux dernières semblent fortement influencer les directions des cours d'eau. Une accumulation de sables, argiles et graviers d'âge Pliocène, borde le cours principal du Ninian, constituant un aquifère local.

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.

Une étude réalisée sur le bassin versant de l'Yvel (Mougin et al., 2005) a permis de caractériser les teneurs en eau de ces aquifères (altérites et horizon fissuré). Les résultats, issus de l'interprétation de 10 sondages de Résonance Magnétique Protonique (RMP), sont rassemblés dans ce tableau (Figure 3) :

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Formation du Grès armoricain	2.90	2.60	2
Formation de Pont-Réan (schistes rouges)	/	0.43	2
Briovérien : pélites et grès	1.23	1.93	6
Moyenne	2.07	1.65	

Figure 3 : Détermination des teneurs en eau moyenne pour chaque horizon d'altération de chaque formation géologique de l'entité (la formation de Pont-Réan ne comporte pas d'altérites)

Un forage recoupant l'ensemble du profil d'altération des schistes briovériens (principale lithologie présente sur l'entité) est susceptible de fournir un débit de 12 m³/h au soufflage.

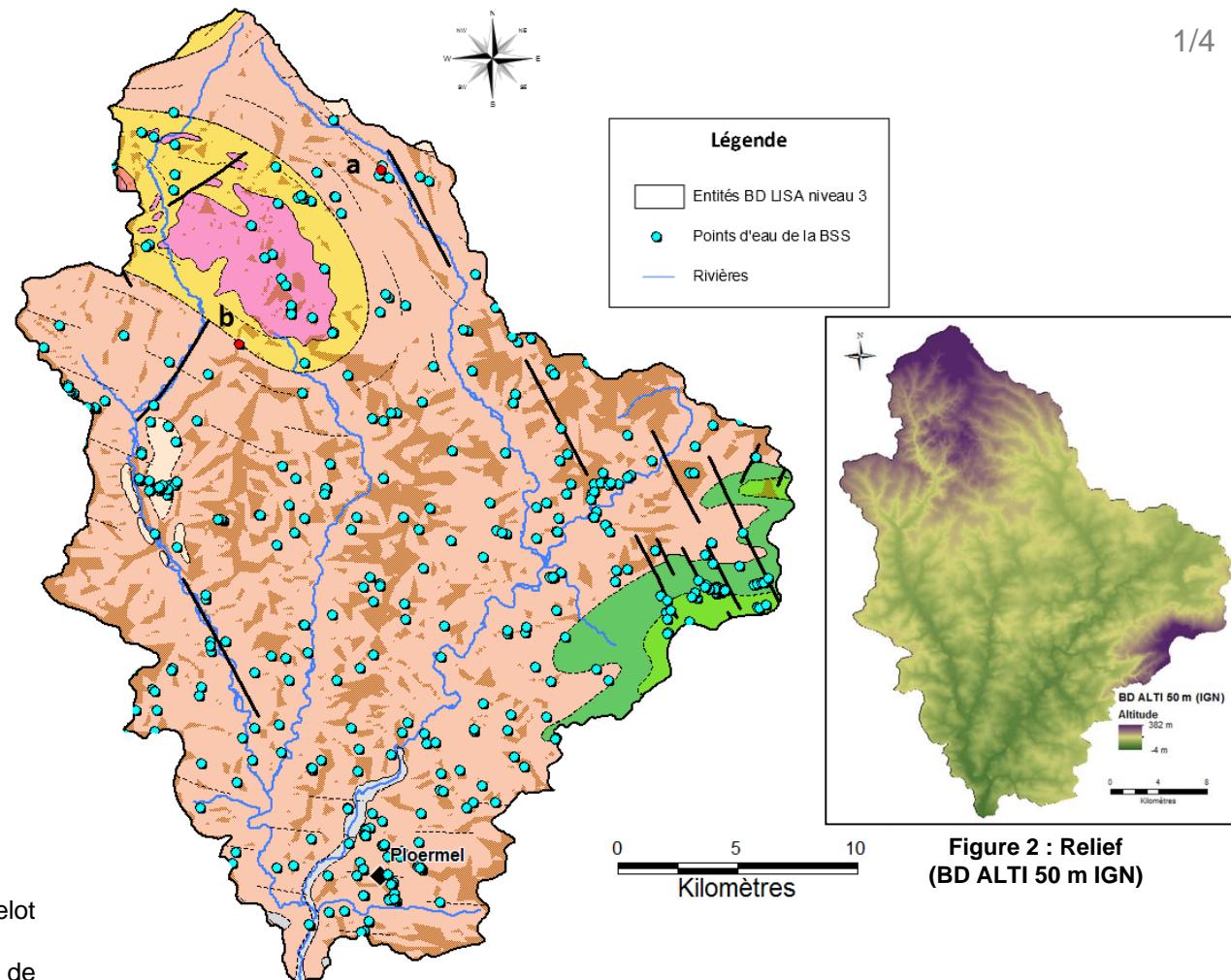
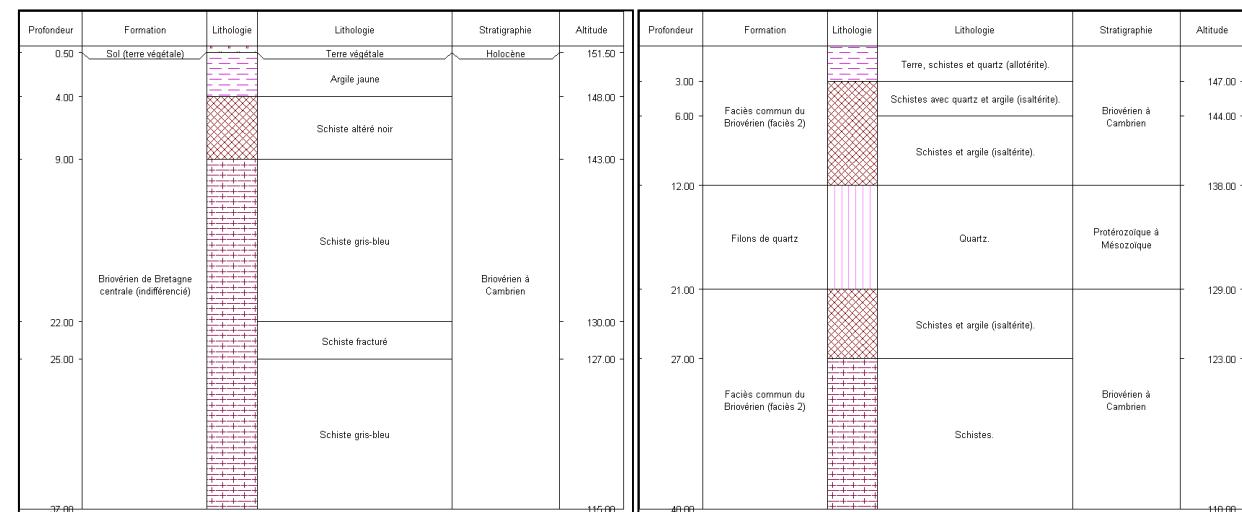


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)



a

Figure 4 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1
a- 03152X0027/F – Merdrignac (22),
b- 03155X0015/F – Ménéac (56)

b

199AA02 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Ninian et de l'Yvel de leurs sources à l'Oust (nc)

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.

13 ouvrages (8 forages, 4 puits et 1 source) sont exploités pour l'adduction d'eau potable sur l'entité. Ils sont implantés sur 2 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	372	93.0	326	58.5	7.0	115.0	256	7.9	0.4	45.0
Puits	23	5.8	8	10.7	5.8	18.0	4	9.0	2.5	25.0
Sources	5	1.3	/	/	/	/	/	/	/	/

Figure 5 : Caractéristiques des 400 points d'eau de l'entité

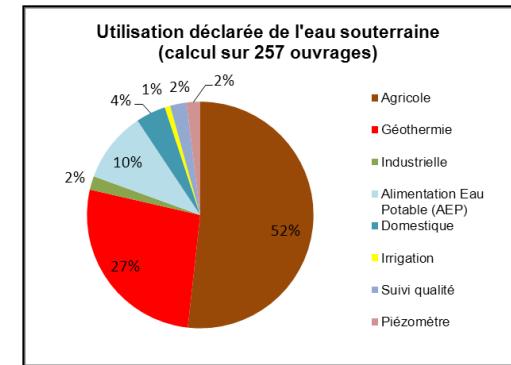


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

1 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 : Guégon - code BSS : 03511X0004/P (Figure 11).

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
03511X0004	56	GUEGON	PUITS		28/09/2010	12.3	264	4.35	39			< 0.05	< 0.01	56	11	AELB
03155X0005	56	MOHON	FORAGE	49	05/05/1982	9.5		6.95	55	0.65		0.05	0.01	14.5		BRGM
03155X0006	56	MOHON	FORAGE	46	07/05/1982	8		6.25	28.4	0.45		< 0.05	0.01	3		BRGM
03155X0008	56	MOHON	FORAGE	42	08/04/1988	6		6.30	28.4	0.06		< 0.05	0.01	22		BRGM
03155X0010	56	MOHON	FORAGE	43	01/04/1988	7		6.00	24			0	0.2	47		BRGM
03157X0008	56	MAURON	FORAGE	66	29/03/1982	7		6.50	65			0	traces	6		BRGM
03157X0010	56	MAURON	FORAGE	70	25/02/1988	5.5		6.60	60.6	0.03		0	0	44.3		BRGM
03157X0014	56	MAURON	FORAGE	48	08/04/1988			6.25					0.06	29		BRGM
03157X0016	56	MAURON	FORAGE	45	04/08/1986	13		7.50					< 0.01	< 0.5		BRGM
03157X0017	56	MAURON	FORAGE	45	07/05/1988			7.00	117			0	0	16		BRGM
03157X0022	56	MAURON	FORAGE	44	14/04/1983	7			46.1	2		10	< 0.05	4.5		BRGM
03513X0013	56	MAURON	FORAGE	52	10/06/1988			6.8	23	2.8		< 0.05	< 0.05	1		BRGM

[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 les bassins versants du Ninian et de l'Yvel, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 1% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 437 % de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 1,7% de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant.

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière semble donc non négligeable, notamment en période d'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)	442 213	30,4%
INDUSTRIEL	178 126	12,2%
IRRIGATION	31 015	2,1%
ÉLEVAGE	695 750	47,8%
DOMESTIQUE (usage familial)	9 135	0,6%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	99 150	6,8%
TOTAL	1 455 389	100%

Figure 8 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur les bassins versants du Ninian et de l'Yvel (2009)

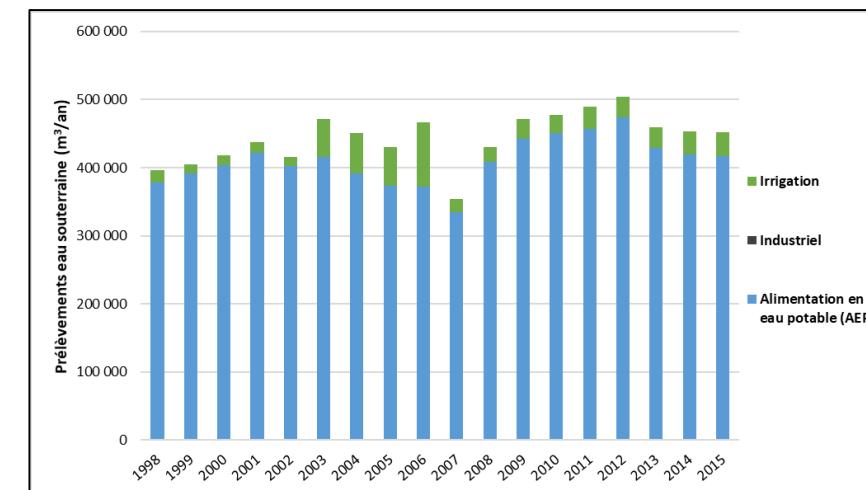


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

199AA02 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Ninian et de l'Yvel de leurs sources à l'Oust (nc)

SUIVI PIEZOMETRIQUE

2 piézomètres sont suivis sur l'entité. Ils captent les aquifères des schistes du Briovérien :

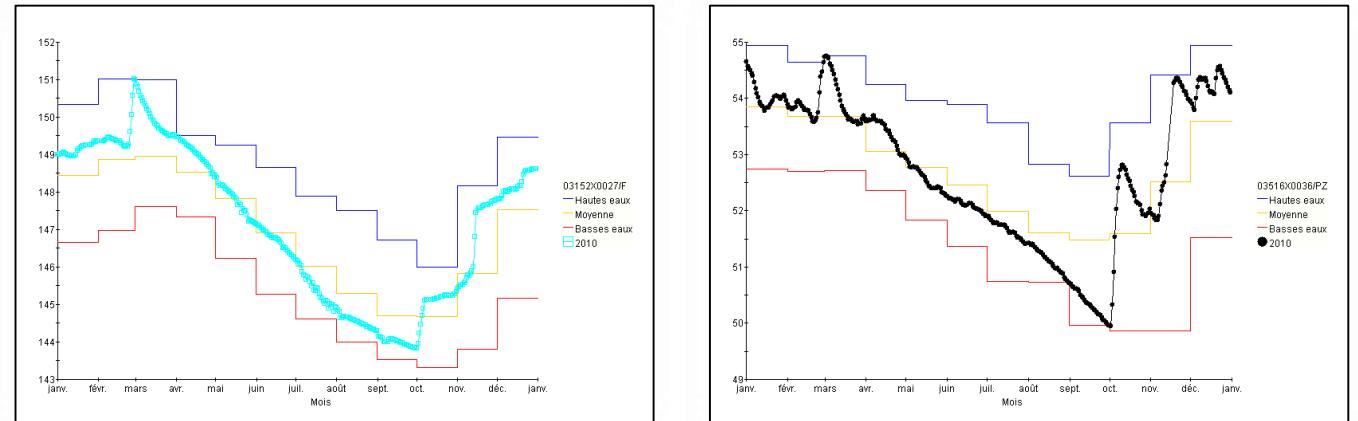
- Code BSS : 03152X0027/PZ, Piézomètre de la Pleignie (Merdrignac). La profondeur de la nappe varie entre 1.09 m et 8.80 m, le battement moyen annuel est de 5.49 m (période 2005-2010).

Chronique piézométrique (ADES)

- Code BSS : 03516X0036/PZ, Piézomètre de St Joseph (Ploërmel). La profondeur de la nappe varie entre 2.21 m et 7.29 m, le battement moyen annuel est de 3.86 m (période 2004-2010).

Chronique piézométrique (ADES)

Figure 10 : Chroniques piézométriques 2010 (cotes en m NGF) des 2 piézomètres et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 2005-2010



RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2002) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de l'Yvel (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J8363110 à Loyat) s'élève à 47 % 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). La tendance s'inverse pour les autres mois de l'année. De juin à septembre, plus de 97% de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain, avec un paroxysme de juillet à septembre où la totalité de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain (soutien de l'écoulement de la rivière par la nappe). Pendant la période de crue (décembre-janvier) ce pourcentage diminue vers 23 et 37 %.

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)
Yvel	56+22+35	Loyat	J8363110	315	1994-2000	830	570	260
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)
						138	53.0%	122
								Écoulement lent
								47.0%

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

Les pics hydrologiques et piézométriques sont quasiment synchrones (décalage 2 à 5 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertiel (écoulements rapides). On note donc des relations entre le cours d'eau (Yvel) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOUGIN B., THOMAS E., MATHIEU F., BLANCHIN R. et WYNS R. (2005) - SILURES Bassins Versants - Dourduff (29), Oust (56), Yvel (56), Maudouve et Noë Sèche (22) - Rapport final Année 2 – BRGM/RP-53742-FR - 98 p., 20 tabl., 21 fig., 3 ann. dont 56 planches (vol. séparé)

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.

TALBO H., MOUGIN B., THOMAS E. (2001) - L'eau souterraine sur l'emprise du SAGE Vilaine. Rapport BRGM/RP-50821-FR, 30 p., 5 fig., 6 tabl.

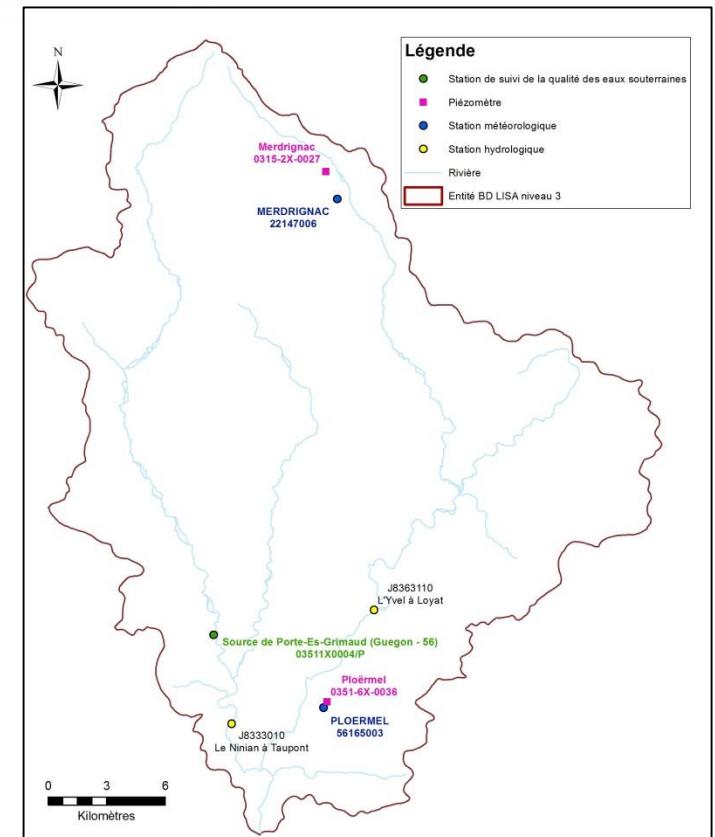


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

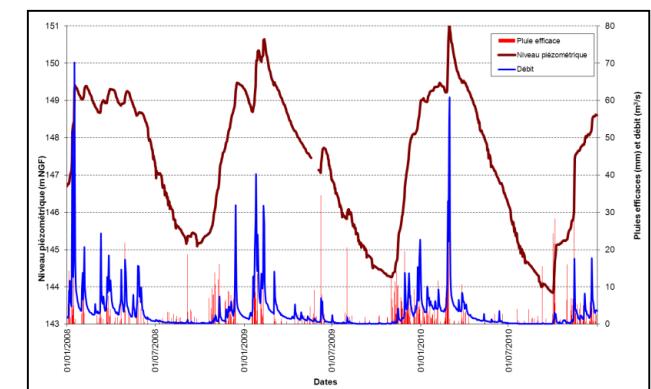
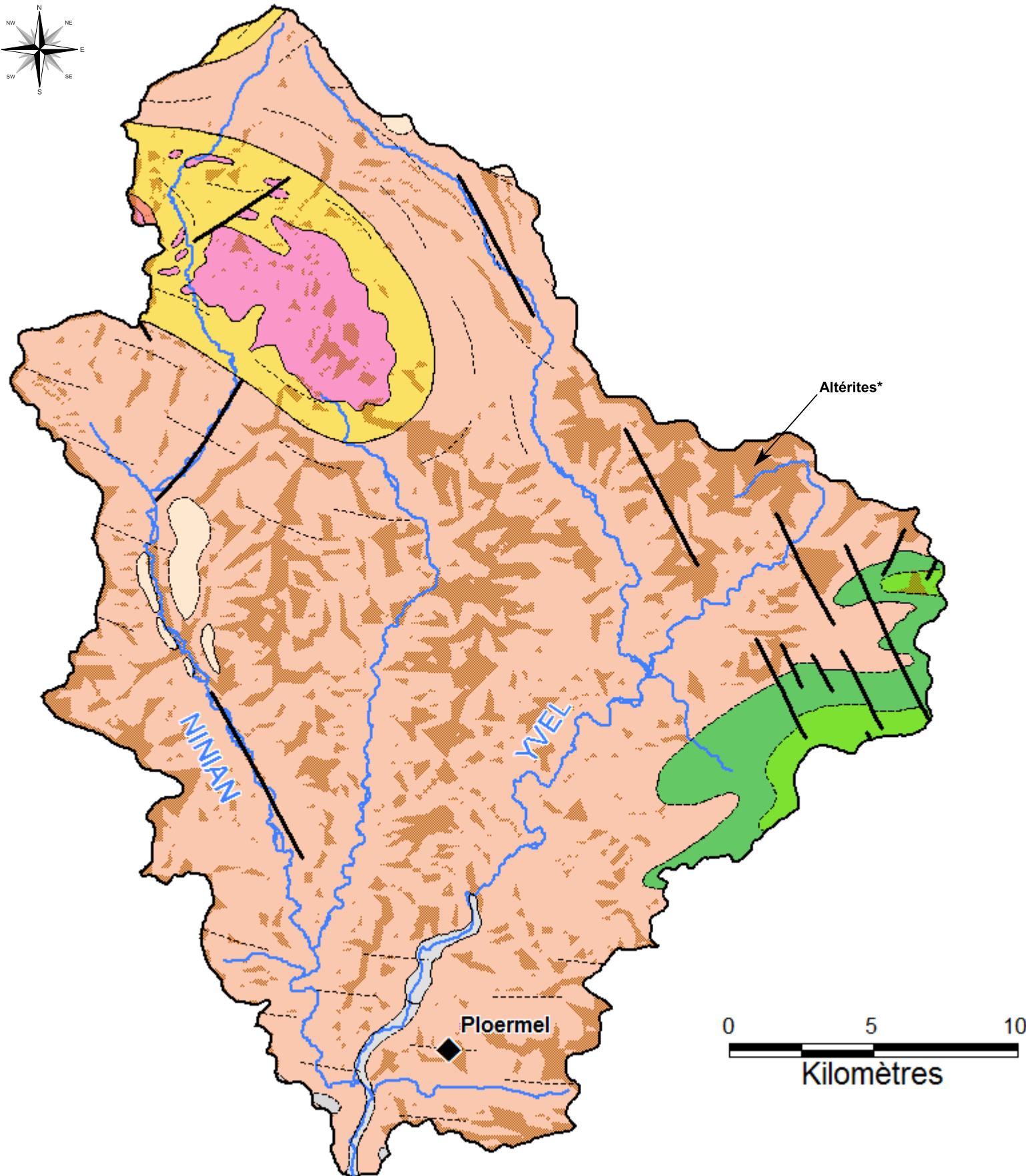
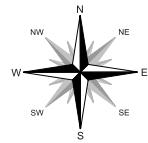


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Merdrignac), hydrologiques (l'Yvel à Loyat) et piézométriques (Merdrignac)

199A02 – Socle métamorphique dans les bassins versants du Ninian et l'Yvel de leurs sources à l'Oust (nc)



Légende

Domaine varisque de Bretagne centrale

Unité de Bretagne centrale

- Formations du Faouët et de Plouguenast (micaschistes, paragneiss)
- Massif de Ménéac (monzogranites)
- Formation de la Mayenne (schistes, grès, wackes)

Unité du sud de Rennes

- Formation de Pont-Réan (grès, schistes, conglomérats)
- Formation du Grès armoricain (grès quartzitiques)

Tous domaines

- Sables rouges de Bretagne (sables, argiles, graviers)
- Alluvions fluviales récentes (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 13 : Carte géologique au 1/250 000