

191AA04 – Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Elorn de sa source à la mer

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	46.8% aquifère / 34% semi-perméable
Lithologies principales	granite, schistes
Superficie	386 km ²
Département(s)	Finistère (29)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4112 (Elorn)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Elorn
Cartes géologiques 1/50 000	239, 239, 274, 275, 276

GÉOLOGIE et HYDROGÉOLOGIE

Depuis les Monts d'Arrée, l'Elorn parcourt 56 km avant de se jeter dans la rade de Brest. Son cours se termine à la jonction de deux grands domaines du Massif Armoricain, le Domaine varisque du Pays de Léon et Domaine varisque médio-armoricain occidental.

Le premier forme la bordure Nord de son bassin versant et est composé des massifs granitiques de Kersaint et Brest, séparés par l'Unité du Conquet, formée de micaschistes et paragneiss.

Le second forme la bordure Sud à Sud-Est, composé des unités de :

- (1) Morlaix-Elorn : composée de schistes sombres et quartzites ;
- (2) de Châteaulin : composée de schistes, quartzites, grès et calcaires et enfin du Massif granitique de Huelgoat-Plouaret-Plounéour. La partie Sud-Est du bassin versant, composée des roches du bassin paléozoïque de Châteaulin, est très fracturée par un réseau de failles et fractures essentiellement orientées N150. Un second réseau existe cependant, dans le grain cadomo-hercynien, c'est-à-dire orienté N80.

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 17 sondages de Résonance Magnétique Protonique (RMP), sont rassemblés dans ce tableau (Figure 3) :

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Schistes et Quartzites de Plougastel	0.32	2.24	4
Schistes et Calcaires de l'Armorique	4.01	4.12	3
Gneiss de Brest	0.52	3.49	3
Granite de Kersaint grossier	4.64	4.88	5
Granite de Commana	1.60	1.56	2
Moyenne	2.22	3.26	

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

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

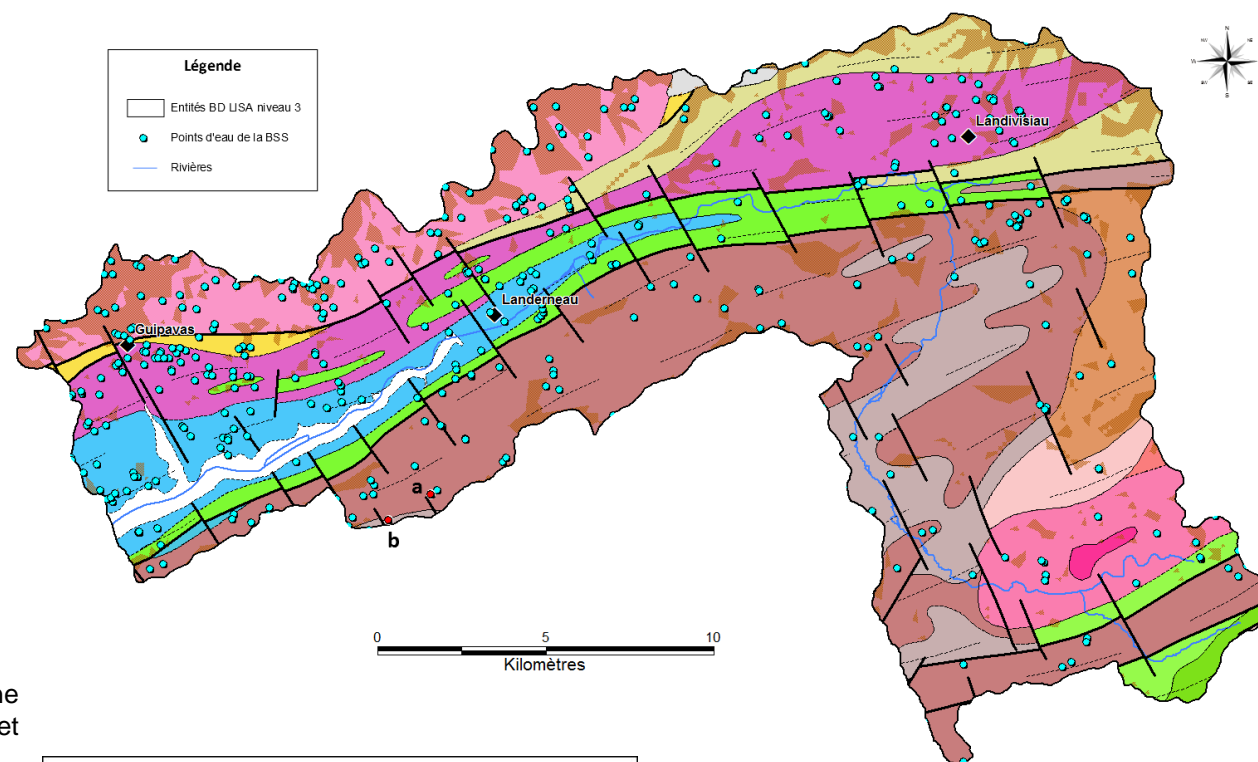


Figure 1 : Carte géologique au 1/250 000 et points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS)

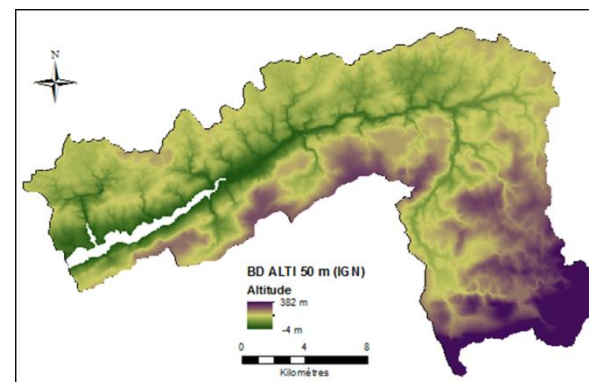


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

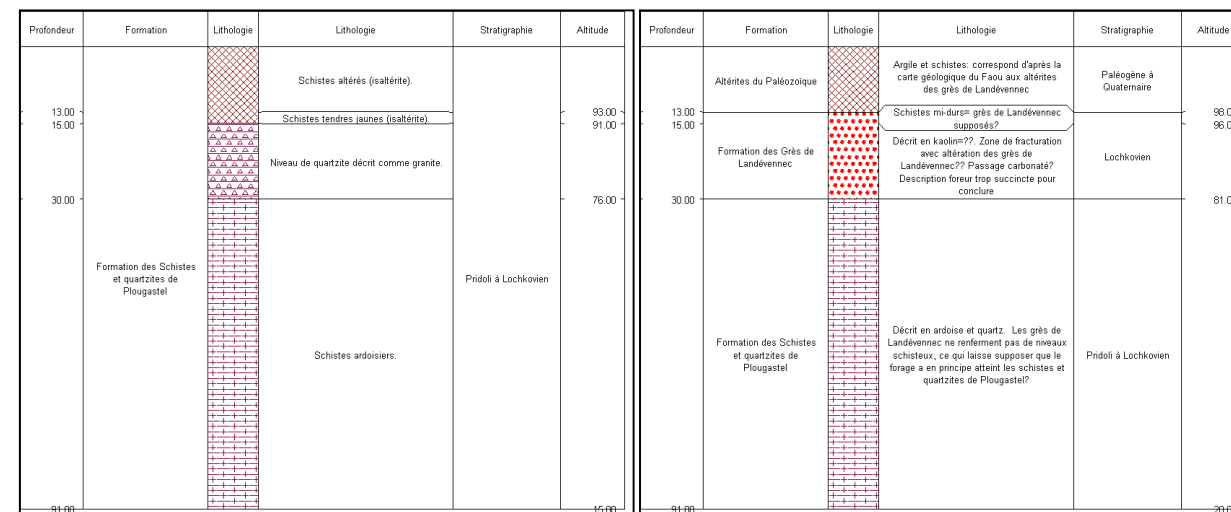


Figure 4 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1

a- code BSS 02751X0042/F – Dirinon (29)
b- code BSS 02751X0041/F – Loperhet (29)

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.

13 puits sont exploités pour l'adduction d'eau potable sur l'entité. Ils sont implantés sur 8 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	366	90.6	329	56.2	9.0	180.0	258	9.2	0.1	99.0
Puits	29	7.2								
Sources	9	2.2		/				/		

Figure 5 : Caractéristiques des 404 points d'eau de l'entité

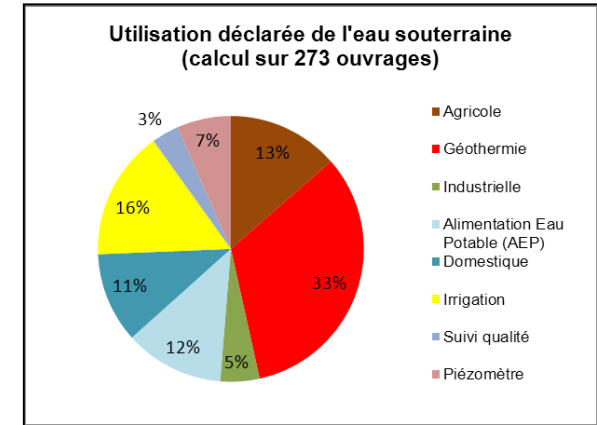


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

2 ouvrages sont suivis par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) dans le cadre du réseau de mesure de la qualité des eaux souterraines (Figure 11) :

- Ploudiry - code BSS : 02397X0006/F28
- Sizun – code BSS : 02754X0001/HY

CODE BSS	DEPT	COMMUNE	NATURE	PROF (m)	DATE	T (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Cl (Chlorures)	Fe (Fer)	Mn (Manganèse)	NH4 (Ammonium exprimé en NH4)	NO2 (Nitrites exprimés en NO2)	NO3 (Nitrates exprimés en NO3)	SO4 (Sulfates)	Source des données
									mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
02395X0061	29	FOREST-LANDERNEAU(LA)	PUITS		06/01/2010	12	253	6.00	29	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.01	23	29	ARS
02396X0024	29	PENCRAN	PUITS	4	14/05/2009	12	185	5.20	23	< 0.01	0.031	< 0.05	< 0.01	30	6.1	ARS
02396X0025	29	PLOUDIRY	PUITS		09/03/1998		229	5.70	27	< 0.01	0.039	< 0.01	< 0.01	54	19	ARS
02396X0026	29	PLOUDIRY	PUITS		19/01/2009	11.6	161	5.10	16.9	< 0.01	0.032	0.07	< 0.01	27	14.5	ARS
02397X0006	29	PLOUDIRY	FORAGE	60	21/10/2010	11.3	169	4.90	18			< 0.05	< 0.01	28	13	AELB
02398X0007	29	SAINT-SAUVEUR	FORAGE	107	22/11/1985	13	189	7.20	19	3.4	0.22	0.1	0.18	3.3	15	BRGM
02398X0019	29	LOCMELAR	PUITS		27/01/2010	10.2	249	6.40	22	1.18	0.305	< 0.05	< 0.01	< 1	37	ARS
02398X0020	29	LOCMELAR	PUITS		27/01/2010	8.8	157	5.60	17	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.01	35	7.4	ARS
02754X0001	29	SIZUN	SOURCE		27/10/2010	11.9	191	5.60	16			< 0.05	< 0.01	46	13	AELB
02754X0010	29	SIZUN	PUITS		19/01/2010	10.2	119		15	< 0.01	0.032	< 0.05	< 0.01	19	9.8	ARS

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'Elorn, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 0,7% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 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.

L'impact des prélèvements anthropiques souterrains déclarés sur le débit de la rivière semble 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)	410 103	22,9%
INDUSTRIEL	663 324	37,0%
IRRIGATION	234 586	13,1%
ÉLEVAGE	416 689	23,3%
DOMESTIQUE (usage familial)	29 730	1,7%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	36 190	2,0%
TOTAL	1 790 622	100%

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

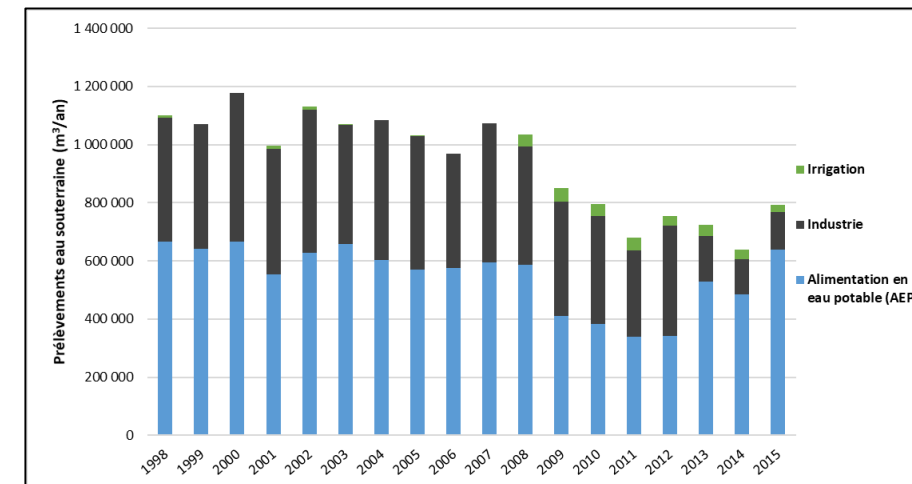


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

191AA04 – Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Elorn de sa source à la mer

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans les schistes primaires est suivi sur l'entité. Code BSS : 02396X0030/PZ, piézomètre de Keranna (Pencran).

La profondeur de la nappe varie entre 5.9 et 11.3 m, le battement moyen annuel est de 5.1 m (période 2006-2010).

[Chronique piézométrique \(ADES\)](#)

RELATION NAPPES-RIVIERES

Le projet SILURES Bretagne (Mougin et al., 2002) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de l'Elorn (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J3413010 à Plouédern [Pont-Ar-Bled]) s'élève à 52 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une contribution moyenne 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 de septembre. 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 83% de l'écoulement global) atteint même son paroxysme au mois d'août où 99 % de l'écoulement de la rivière provient de l'écoulement souterrain. Pendant la période de crue (décembre-février) ce pourcentage diminue vers 37 et 43 %.

Rivière	Dépt	Station hydrologique	Numéro station	Superficie BV (km²)	Période modélisation	Pluie totale (mm/an)	Evapo-transpiration réelle (mm/an)	Pluie efficace (mm/an)
Elorn	29	Plouédern (Pont-Ar-Bled)	J3413010	260	1985-1995	1210	541.5	668.5
						Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent
						321	48.0%	347.5
							Écoulement lent (mm/an)	Écoulement lent
							347.5	52.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Pencran avec une réserve utile de 10 mm), hydrologiques (l'Elorn à Plouédern [Pont-Ar-Bled]) et piézométriques (Pencran) 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 5 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est peu inertielle (écoulements rapides). On note donc des relations étroites entre le cours d'eau (Elorn) et la nappe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOUGIN B., THOMAS E., WYNS R., BLANCHIN R. et MATHIEU F. (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.

B. MOUGIN et E. THOMAS (2003) - Transfert des polluants par ruissellement et écoulement souterrain sur le bassin versant de la rade de Brest (Finistère) - Rapport final - BRGM/RP-52655-FR - 42 p., 5 tabl., 20 fig.

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.

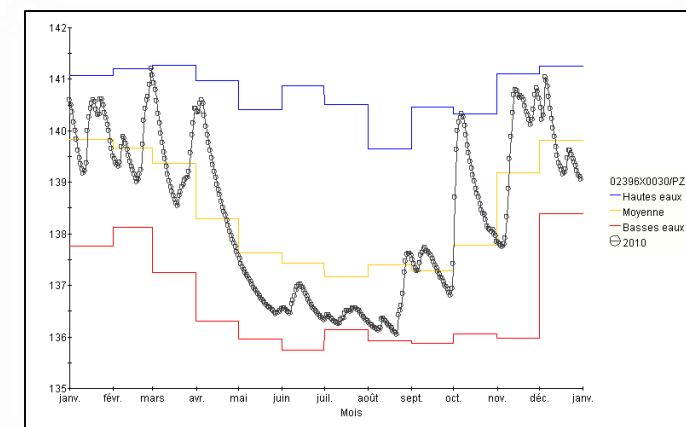


Figure 10 : Chronique piézométrique 2010 (cote en m NGF) et comparaison aux valeurs min/max et moyennes de la période 2006-2010

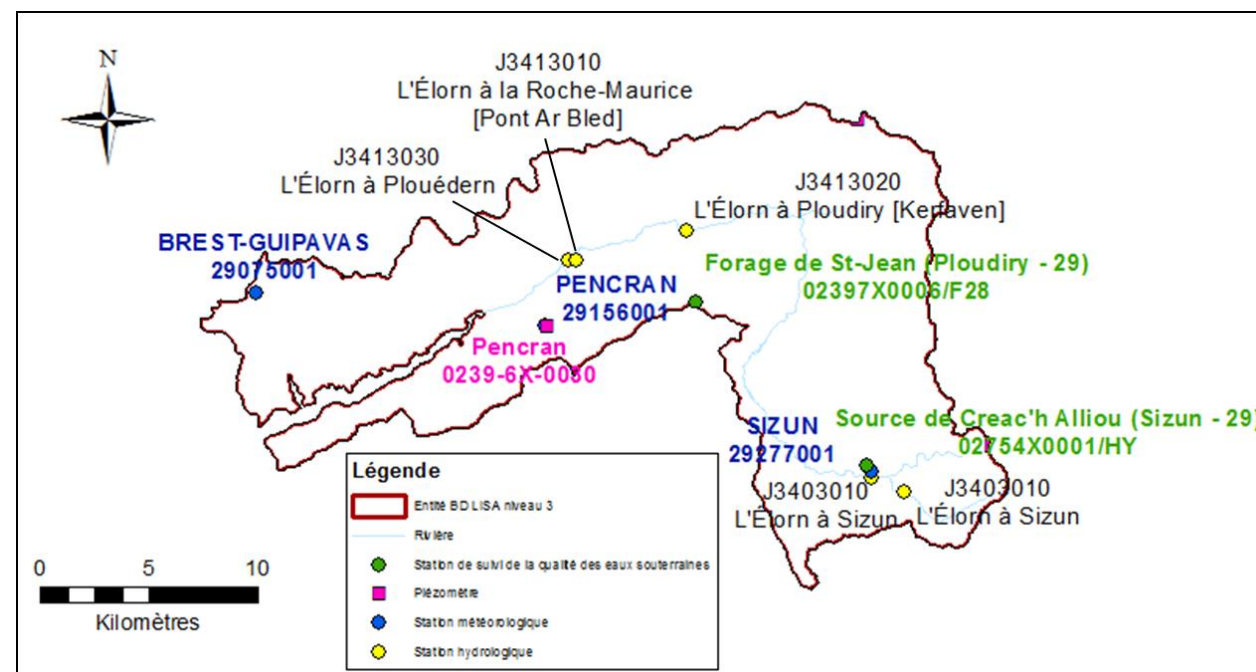


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

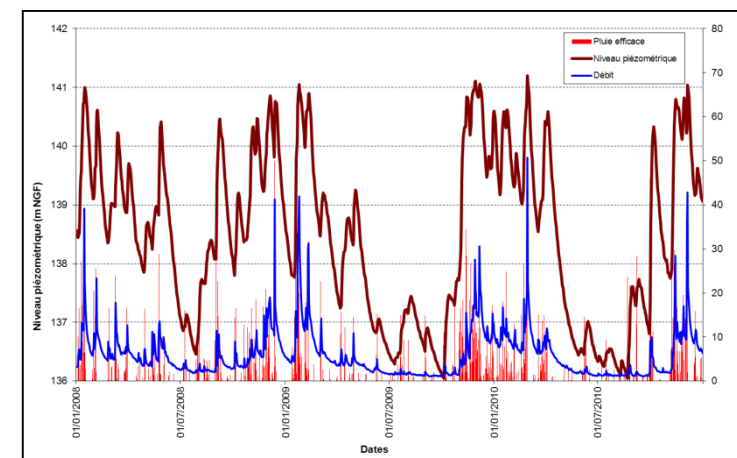


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Pencran), hydrologiques (l'Elorn à Plouédern) et piézométriques (Pencran)

191AA04 – Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Elorn de sa source à la mer

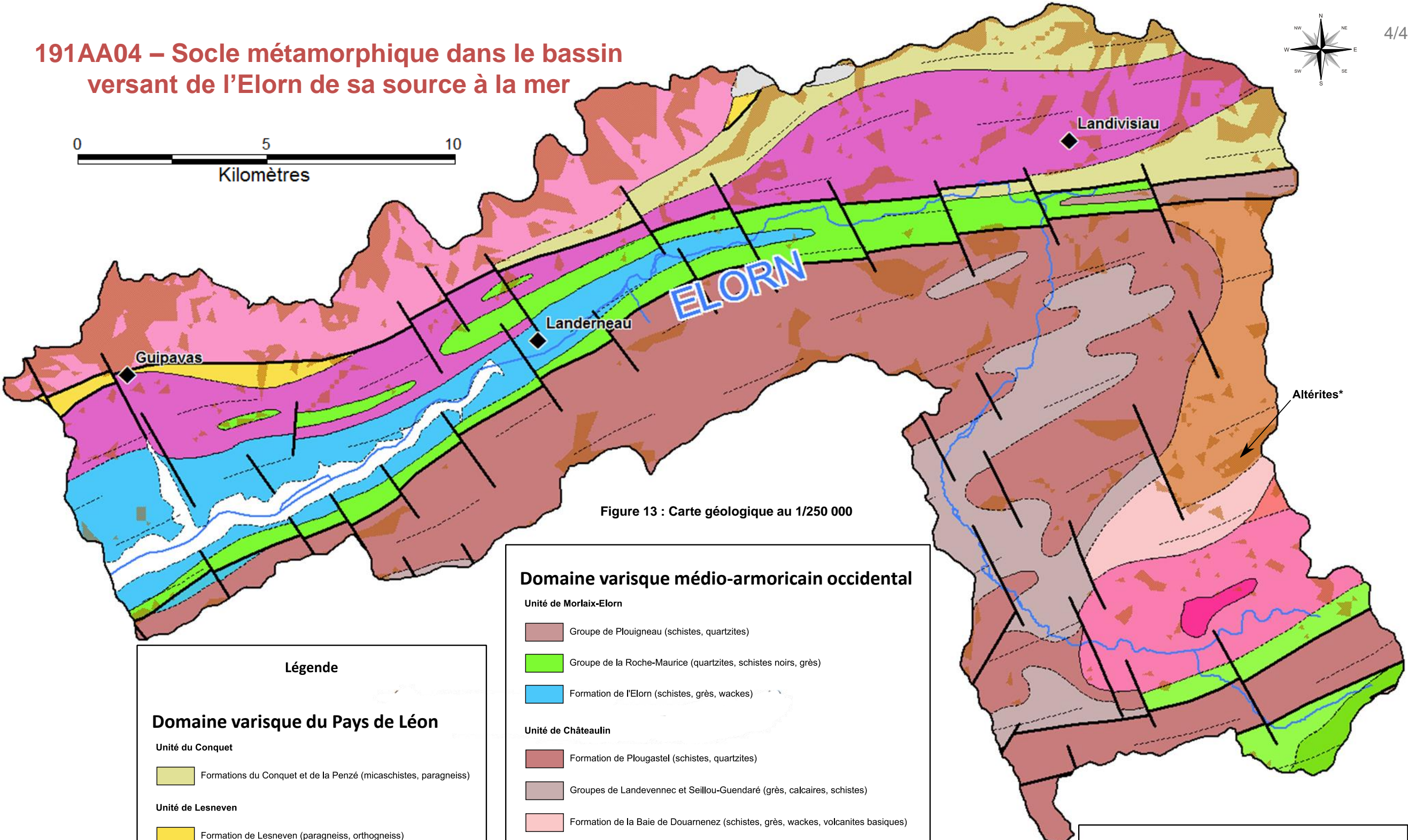
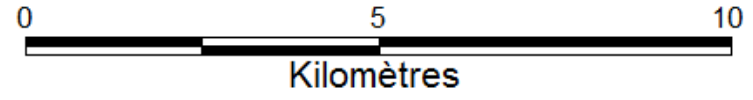
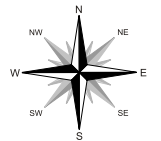


Figure 13 : Carte géologique au 1/250 000

Légende

Domaine varisque du Pays de Léon

Unité du Conquet

- Formations du Conquet et de la Penzé (micaschistes, paragneiss)

Unité de Lesneven

- Formation de Lesneven (paragneiss, orthogneiss)

Sans unité ou batholite

- Massif de Kersaint (monzogranites)
- Massif de Brest (métagranodiorites, quartzdiorites)

Domaine varisque médio-armoricain occidental

Unité de Morlaix-Elorn

- Groupe de Plouigneau (schistes, quartzites)
- Groupe de la Roche-Maurice (quartzites, schistes noirs, grès)
- Formation de l'Elorn (schistes, grès, wackes)

Unité de Châteaulin

- Formation de Plougastel (schistes, quartzites)
- Groupes de Landevennec et Seillou-Guendaré (grès, calcaires, schistes)
- Formation de la Baie de Douarnenez (schistes, grès, wackes, volcanites basiques)
- Groupes de Kerguillé et de Guernanic (schistes, ampélites, grès)
- Formations de Postolonnec et Kermeur (schistes, grès, calcaires)
- Formation du Grès armoricain (grès quartzitiques)

Batholite de Huelgoat-Plouaret-Plounéour

- Massifs de Huelgoat, le Pothou et Plounéour (monzogranites)
- Massifs de Gerlesquin, Berrien et Commana (leucogranites)
- Filons et stocks tardi-batholite dans les massifs (apligranites)

Sans unité ou batholite

- Massifs de Plougonven et Keréven (orthogneiss granitiques)

Tous domaines

- Alluvions fluviales récentes (sables, argiles, graviers)
- Failles
- Contours géologiques ou schistosité
- Rivières

BRGM Bretagne – août 2019

* 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.