

189AI01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de la Penzé de sa source à la mer & côtiers

Fiche descriptive de l'entité :

Thème	socle
État hydrodynamique	nappe libre
Milieu	fissuré
Nature	69% aquifère / 20% semi-perméable
Lithologies principales	gneiss, micaschiste, granite
Superficie	229 km ²
Département(s)	Finistère (29)
Niveau(x) de recouvrement (ordres)	1
Masse d'eau souterraine recoupée	4008 (Baie de Morlaix)
Correspondance SAGE	inclus dans le SAGE Léon-Trégor
Cartes géologiques 1/50 000	239, 240, 201, 202

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

La Penzé prend sa source dans les Monts d'Arrée à Plounéour-Ménez (Finistère) et parcourt environ 35 km avant de se jeter dans la Manche dans la baie de Saint-Pol-de-Léon. Son bassin versant est orienté Nord-Sud, recoupant l'ensemble des domaines et unités géologiques du secteur. Du Sud vers le Nord, il traverse ainsi :

- le Domaine varisque médio-armoricain occidental, composé de :
 - l'Unité de Morlaix-Elorn : constituée de schistes et quartzites du Groupe de Plouigneau ;
 - des Massifs orthogneissiques ordoviciens de Plougonven et Keréven ;
 - et des Massifs granitiques hercyniens de Huelgoat, Ponthou et Plounéouret ;
- le Domaine varisque du Pays de Léon, composé de micaschistes et paragneiss des Formations du Conquet et de la Penzé. A l'extrême nord, ce bassin versant se termine par le Massif granitique de Roscoff, appartenant à ce dernier domaine.

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

Des accidents tectoniques (failles ou linéaments interprétés comme tels) de direction N150 peuvent être une explication probable à la géomorphologie du bassin versant.

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

Géologie	Altérite %	Fissuré %	Nb sondages RMP
Micaschistes du Conquet	7.14	6.50	4
Schistes et Quartzites de Plougastel	0.32	2.24	4
Orthogneiss de Plougonven	2.80	3.86	4
Granite de Commana	1.60	1.56	2
Moyenne	2.97	3.54	

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 micaschistes du Conquet (lithologie principale présente sur la partie Nord de l'entité) est susceptible de fournir un débit de 20 m³/h au soufflage.

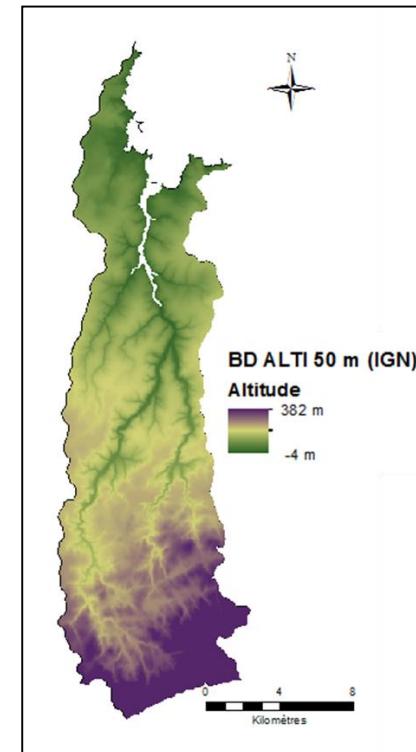
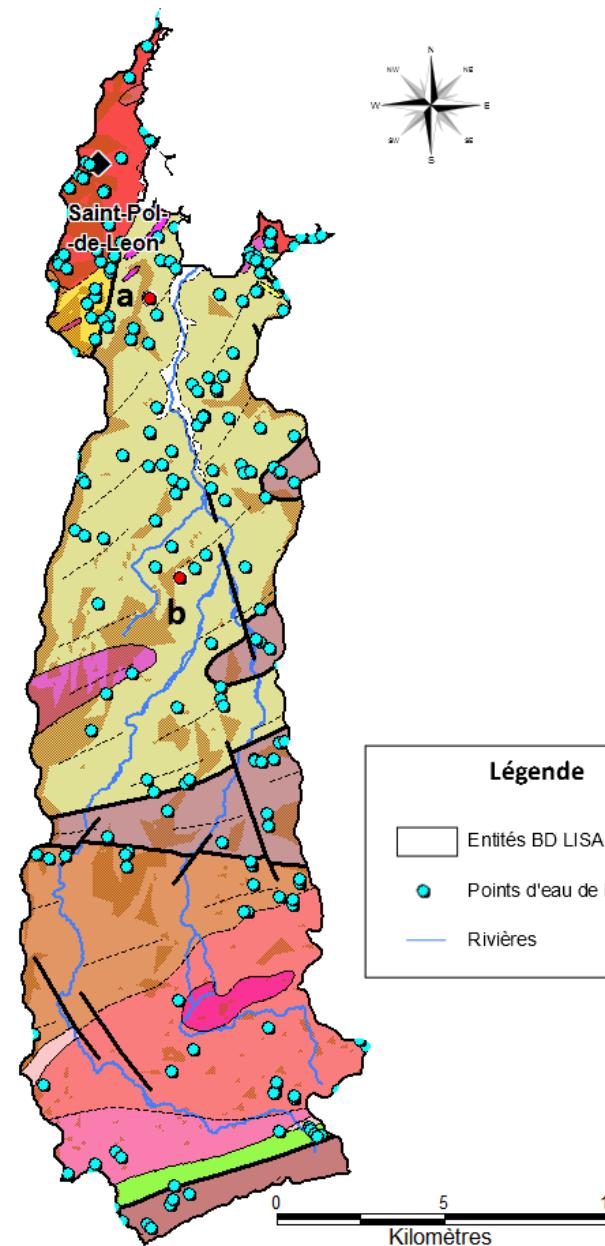


Figure 2 : Relief (BD ALTI 50 m IGN)

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

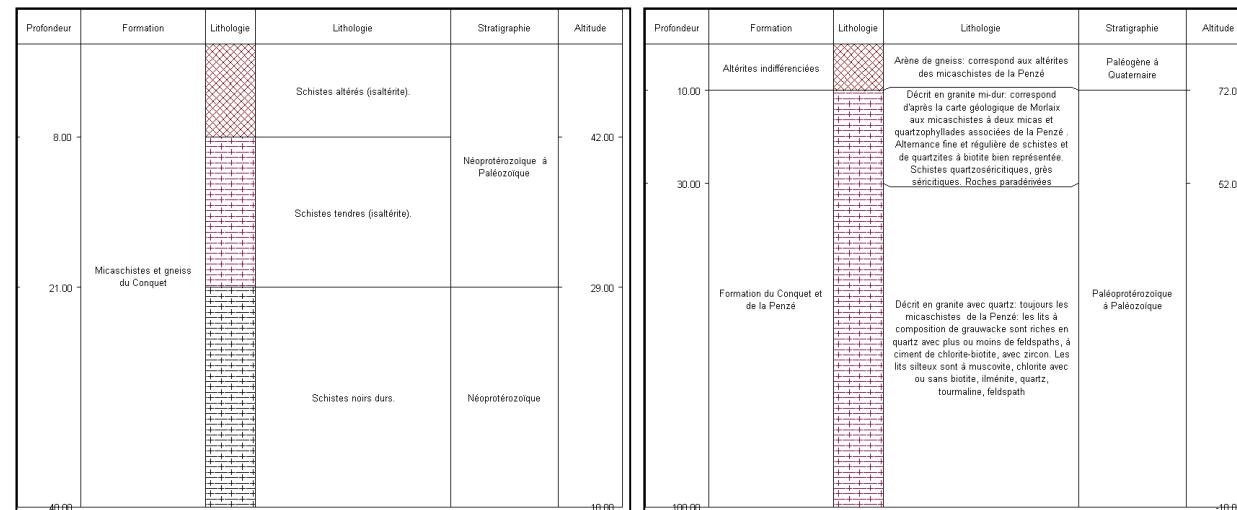


Figure 4 : Coupes géologiques des forages en rouge sur la Figure 1
 a- code BSS 02018X0017/F312 – Saint Pol de Léon (29)
 b- code BSS 02401X0031/F – Guiclan (29)

189AI01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de la Penzé de sa source à la mer & côtiers

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 FeS_2) 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.

10 ouvrages (9 puits et 1 source) sont exploités pour l'adduction d'eau potable sur l'entité. Ils sont implantés sur 3 communes différentes et recourent 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	194	91.5	180	61.0	7.0	163.0	135	10.4	0.1	50.0
Puits	14	6.6								
Sources	4	1.9		/				/		

Figure 5 : Caractéristiques des 212 points d'eau de l'entité

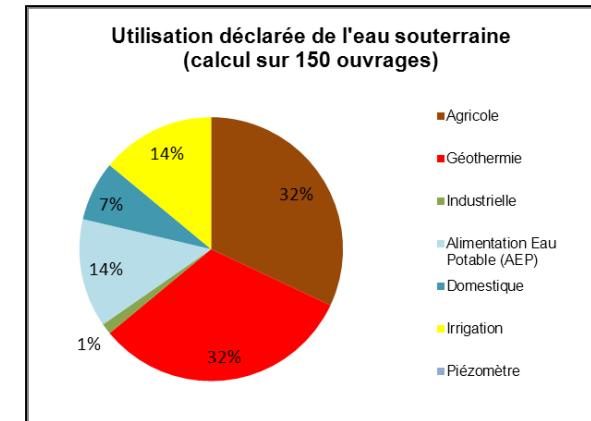


Figure 6 : Utilisation des points d'eau de l'entité

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 : Carantec - code BSS : 02025X0004/HY (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
02025X0004	29	CARANTEC	SOURCE		26/10/2010	12.8	591	6.00	48			< 0.05	< 0.01	90	89	AELB
02405X0059	29	PLOUENOUR-MENEZ	PUITS		09/07/2009		58	5.3		0.069		< 0.01	< 0.01	3		ARS
02761X0022	29	PLOUENOUR-MENEZ	PUITS		15/01/2003	6.8	52	4.60	11.8	0.145	0.027	< 0.01	< 0.01	2	2.3	ARS
02405X0044	29	PLEYBER-CHRIST	FORAGE	113	31/08/1987	14		6.80	25	1.8	0.3	0.03	0.033	5.28	12	BRGM
02405X0045	29	PLEYBER-CHRIST	FORAGE	113	15/07/1987	2		7.30	25	0.1	0	0.1	traces	13.2	4.5	BRGM
02018X0031	29	PLOUENAN	FORAGE	103	23/10/1985			7.20	50	0.28	0.1	0	0.036	4.4	60	BRGM
02018X0032	29	PLOUENAN	FORAGE	90	05/11/1985			7.40	45	0.16	0.3	0	0.016	4.4	18	BRGM

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 la Penzé, les prélèvements anthropiques d'eau souterraine déclarés représentent 0,4% de la lame d'eau présente dans le cours d'eau. En période d'étiage, ils peuvent constituer jusqu'à 7% de la lame d'eau écoulée.

D'autre part, les prélèvements souterrains correspondent à 0,9% de la pluie infiltrée annuellement sur le bassin versant.

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)	411 280	35,6%
INDUSTRIEL	201 745	17,5%
IRRIGATION	251 574	21,8%
ÉLEVAGE	232 620	20,1%
DOMESTIQUE (usage familial)	38 630	3,3%
AUTRES (autre sans usage alimentaire, géothermie, lavage, ...)	18 800	1,6%
TOTAL	1 154 649	100%

Figure 8 : Estimation des prélèvements en eau souterraine sur le bassin versant de la Penzé (2009)

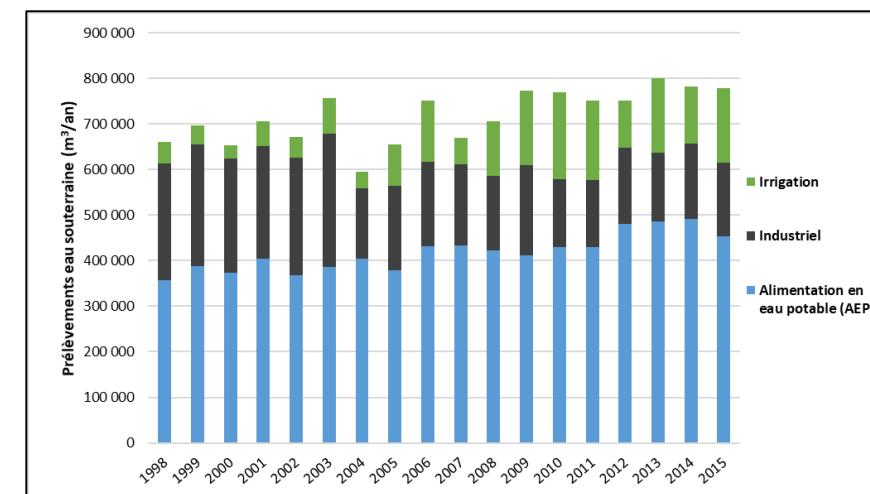


Figure 9 : Evolution des prélèvements en eau souterraine sur l'entité entre 1998 et 2015 (données AELB)

* 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)

189AI01 – Socle métamorphique dans les bassins versants de la Penzé de sa source à la mer & côtiers

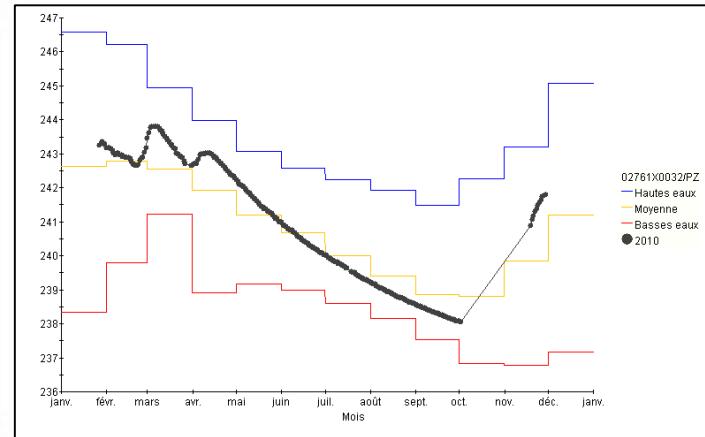
SUIVI PIEZOMETRIQUE

Un piézomètre implanté dans le granite du Massif de Commana est suivi sur l'entité. Code BSS : 02761X0032/PZ, piézomètre de Toulloulan (Commana).

La profondeur de la nappe varie entre 7.3 et 17.1 m, le battement moyen annuel est de 5.2 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., 2004) montre que la contribution des eaux souterraines au régime de la Penzé (bassin versant à l'amont de la station hydrologique J2723010 à Taulé [Penhoat]) s'élève à 59 % de l'écoulement total. Ceci témoigne d'une assez bonne contribution des eaux souterraines.

En étiage, on note une influence prépondérante du réservoir souterrain inférieur (fissuré), par rapport au réservoir supérieur (altéré). De mai à août, plus de 79% de l'écoulement de la rivière 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 (décembre-janvier) ce pourcentage diminue vers 49 et 53 %.

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)
Penzé	29	Taulé (Penhoat)	J2723010	141	1990-2000	1137	524	613
					Écoulement rapide (mm/an)	Écoulement rapide	Écoulement lent (mm/an)	Écoulement lent
					250	41.0%	363	59.0%

Le graphique de comparaison des données climatiques (pluies efficaces calculées à la station météorologique de Sizun avec une réserve utile de 15 mm), hydrologiques (la Penzé à Taulé) et piézométriques (Commana) 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 ne sont pas synchrones (décalage de 10-20 jours), ce qui indique que le milieu souterrain est assez inertiel (écoulements lents).

On note cependant des relations étroites entre le cours d'eau (Penzé) 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.

MOUGIN B., CARN A., DEBEGLIA N., PERRIN J. et THOMAS E. avec la collaboration de JEGOU J-P. (2004) - SILURES Bretagne - Rapport d'avancement de l'année 2 - BRGM/RP-52825-FR - 62 p., 15 tabl., 23 fig., 3 ann.

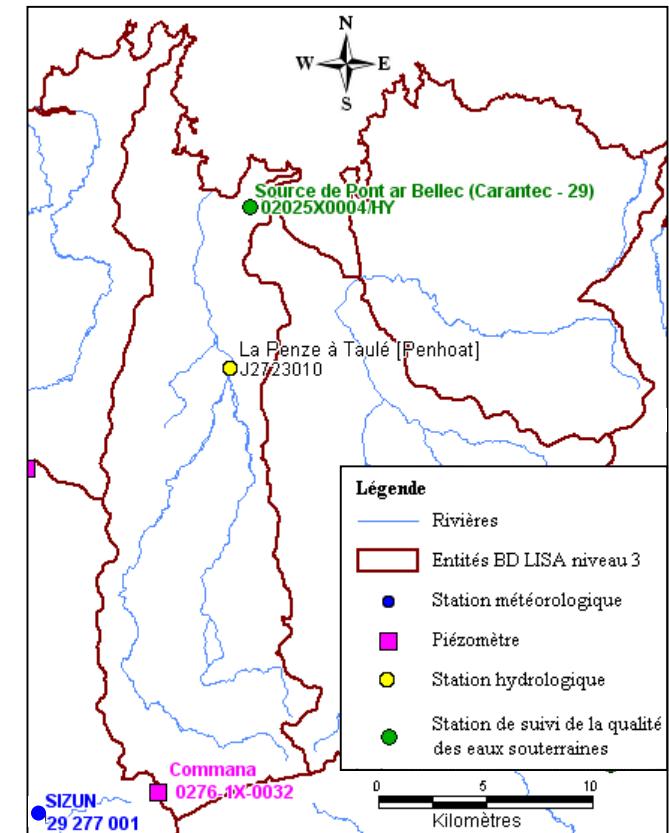


Figure 11 : Localisation des stations météorologiques, piézomètres, stations hydrologiques et points de suivi de la qualité des eaux souterraines sur l'entité

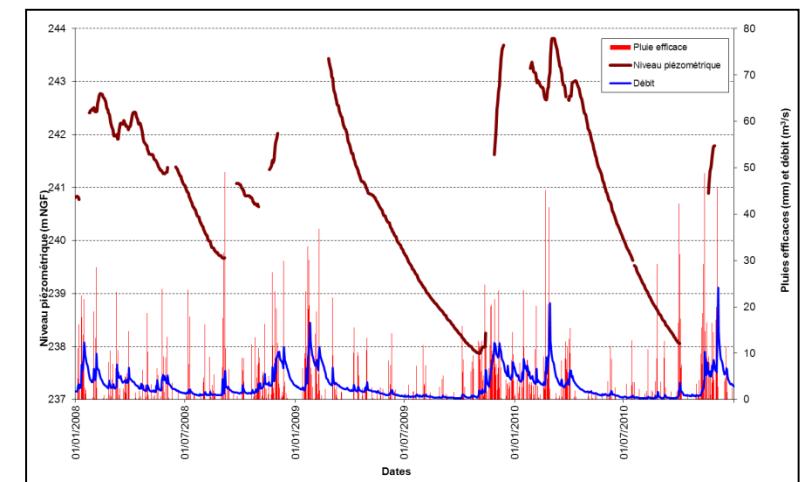


Figure 12 : Comparaison des données climatiques (pluie efficace à Sizun), hydrologiques (la Penzé à Taulé) et piézométriques (Commana)

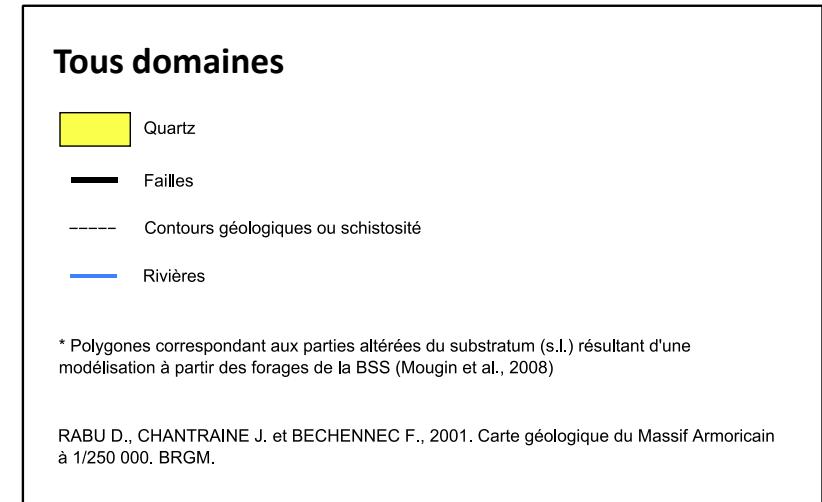
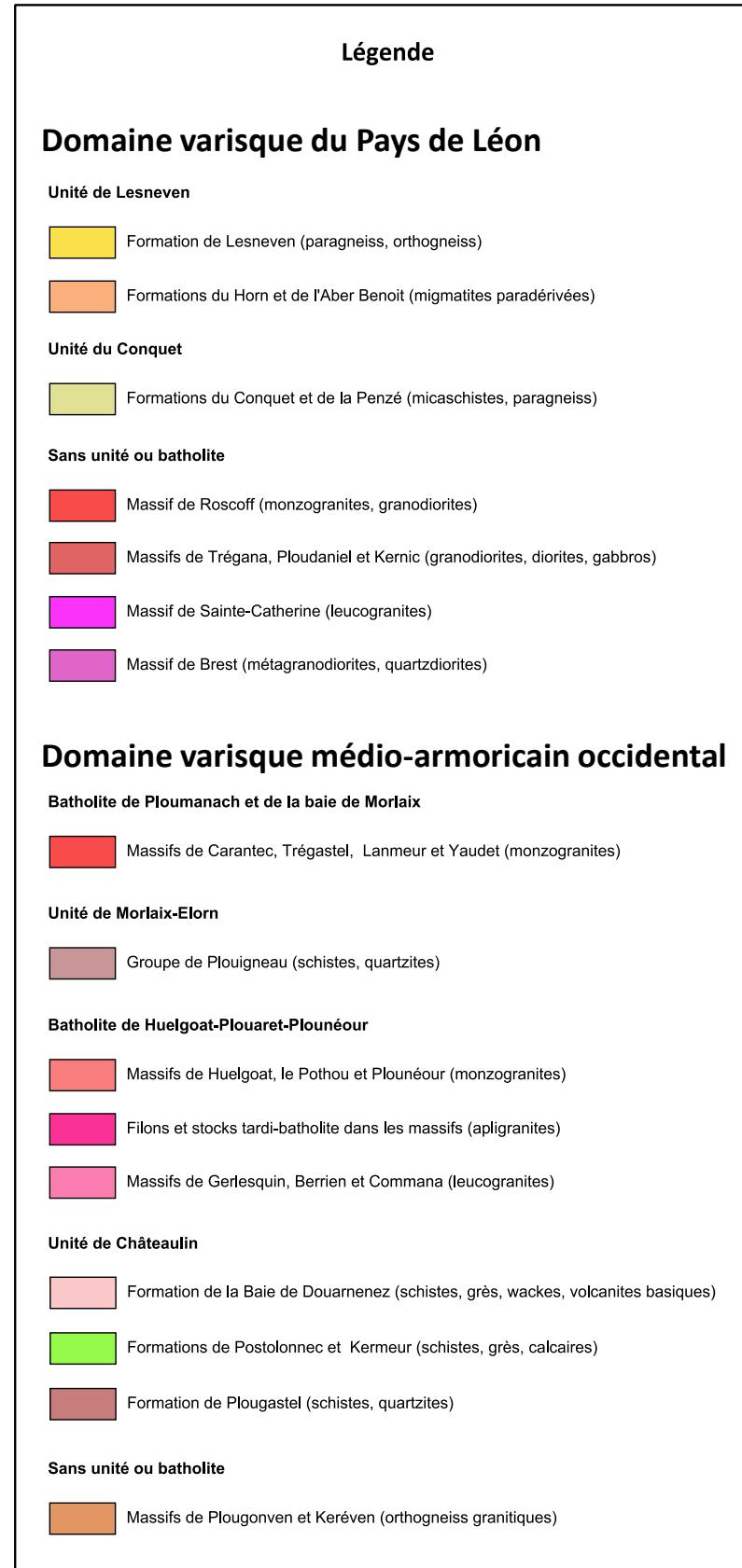
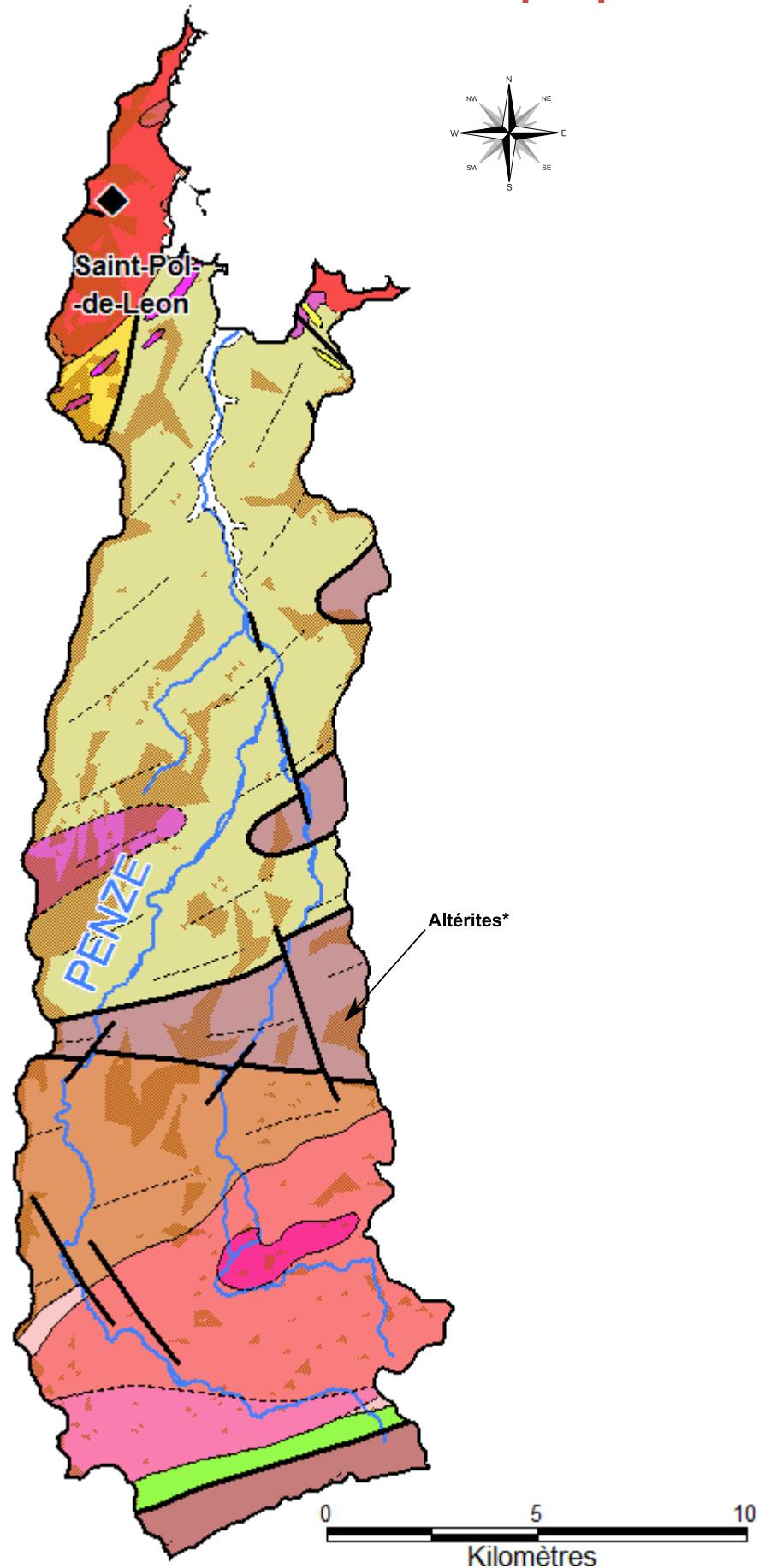


Figure 13 : Carte géologique au 1/250 000