



Rapport d'expertise :

Inondation par remontée de nappe à Plouguerneau (29) – Février 2014

BRGM/RP-63963-FR

Octobre 2014

Cadre de l'expertise :

- Appuis aux administrations Appuis à la police de l'eau
Reconnaissance Cat Nat

Date de réalisation de l'expertise : 01/10/2014

Localisation géographique du sujet de l'expertise :

Commune de Plouguerneau (29)

Auteur BRGM : F. CRASTES DE PAULET

**Demandeur : Préfecture du Finistère, Service Interministériel
de Défense et de la Protection Civile (SID-PC)**




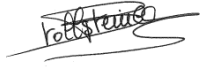
L'original du rapport muni des signatures des Vérificateurs et Approbateurs est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce rapport d'expertise (annexes incluses) constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Approbateur : Nom : Eric Palvadeau	Date : 17/10/2014 Directeur Régional Bretagne	
Vérificateur : Nom : Philippe Stollsteiner	Date : 13/10/2014	

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Mots clés : expertise, appui aux administrations, inondation, remontée de nappes, piézométrie, hydrogéologie, complexe migmatitique de Plouguerneau, Plouguerneau, Finistère

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

F. CRASTES DE PAULET (2014) – Inondation par remontée de nappe à Plouguerneau (29) – Février 2014. Rapport final. BRGM/RP-63963-FR. 21 p., 7 fig., 2 tabl., 4 ann.

© BRGM, 2014 ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Contexte :

Date de la formulation de la demande d'expertise au BRGM : 28/08/2014 (date de réception)

Demandeur : Préfecture du Finistère, Service Interministériel de Défense et de la Protection Civile (SID-PC)

Nature de l'expertise : analyse hydrogéologique sur la commune de Plouguerneau

Situation du sujet : Plouguerneau (29)

Date d'occurrence : 06 au 08 février 2014

Nature de l'intervention du BRGM : consultation d'archives et de rapports BRGM, visite sur site et rencontre de représentants de la mairie, rédaction d'un rapport hydrogéologique.

Objet de l'appui :

Cette expertise a été réalisée à la demande de la Préfecture du Finistère dans le cadre de la constitution du dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (remontée de nappe) de la commune de Plouguerneau.

Faits constatés / dossier examiné :

Une inondation est survenue du 6 au 8 février 2014 sur la commune de Plouguerneau (29).

Des dégâts matériels ont été constatés par la mairie sur des habitations, des locaux d'entreprise et des terres agricoles.

La visite d'un agent BRGM a eu lieu le 02 octobre 2014 afin de rencontrer des représentants de la mairie de Plouguerneau. Lors de sa venue, celui-ci a pu constater le grand nombre de zones sinistrées, ainsi qu'effectuer des mesures dans 3 puits.

Le présent rapport établit en premier lieu un inventaire des données scientifiques et techniques obtenues auprès de la mairie de Plouguerneau, de Météo France, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et du BRGM. Il présente ensuite une analyse de l'ensemble des informations recueillies, et propose des éléments de compréhension des inondations à partir de données couvrant la période du 06 au 08 février 2014.

Diagnostic du BRGM :

Les dégâts répertoriés par la mairie, non constatés lors de la visite du 02/10, concernent plusieurs habitations et entreprises de Plouguerneau (29). Les dégâts sont répartis en une dizaine de sites sur le territoire communal.

L'étude des chroniques pluviométriques de la station pluviométrique de Plouguerneau (gérée par les services municipaux) confirment les données disponibles dans le rapport de Météo France : les cumuls journaliers entre le 06 et le 08 février restent inférieurs à la valeur décennale (62,5 mm). Mais ces observations mettent clairement en évidence la possibilité d'une recharge importante des nappes et des cours d'eau grâce au cumul pluviométrique réalisé depuis plusieurs mois.

Le sous-sol des zones concernées présente un profil sablo-granitique, permettant théoriquement la coexistence d'un aquifère de type poreux à faible profondeur et d'un aquifère de type fissuré plus en profondeur. Les régimes hydrauliques de ces deux aquifères sont probablement interdépendants.

L'existence d'un aquifère à faible profondeur (moins de 5 m) est confirmée dans une partie des secteurs inondés. Lors de l'inondation, l'existence de plusieurs puits saturés en eau au-dessus de la surface du sol semble confirmée par les observations des Services techniques municipaux.

Les piézomètres suivis par le BRGM les plus proches de Plouguerneau sont situés sur St-Divy et Lanrivoaré, villes distantes d'environ 20 km. Leurs chroniques piézométriques respectives montrent un dépassement des seuils correspondant à une période de retour décennale. Dans ces forages, les niveaux piézométriques ont baissé d'environ 3 m depuis février 2014 ; cette valeur est inférieure aux profondeurs mesurées dans 2 puits visités le 02/10/2014 par le BRGM, ce qui laisse planer un doute sur la réelle saturation de l'aquifère au niveau de ces puits.

Les données concernant les prélèvements en eau souterraine (disponibles jusqu'à 2009) ne mettent pas en évidence une baisse des volumes prélevés (augmentant la vulnérabilité à une remontée de nappes).

Avis et recommandations du BRGM :

Les fortes pluies de l'hiver 2013-2014 ont considérablement rechargé les nappes de ce secteur nord du Finistère, jusqu'à un niveau dépassant le seuil lié à la période de retour décennale, et la présence d'aquifères à faible profondeur semble être confirmée par les informations obtenues lors de la visite d'un agent du BRGM. Néanmoins, les données disponibles pour le diagnostic sont peu nombreuses et mal réparties au regard du phénomène étudié. L'inondation de certains secteurs de la commune de Plouguerneau serait plutôt imputable à d'autres facteurs environnementaux et anthropiques : le ruissellement, le faible relief, la submersion marine et l'absence d'un réseau de collecte d'eaux pluviales dimensionné pour faire face à des pluies importantes (bien que non exceptionnelles).

Au regard de ces éléments, il est donc possible de considérer que l'inondation observée du 06 au 08 février 2014 sur la commune de Plouguerneau puisse être la conséquence d'une remontée de nappe dans certains des secteurs étudiés (Penn ar Stréjou, St-Michel, Trolouc'h, Lilia, Kerskao Perroz, Grouanec).

Le BRGM recommande que, lors des prochaines inondations, la mairie de Plouguerneau fournisse plus d'éléments techniques (photographies, ...) permettant de mieux distinguer l'influence des eaux souterraines par rapport aux autres facteurs précédemment décrits

Sommaire

1. Contexte	6
2. Faits constatés / dossier examiné	7
2.1 FAITS CONSTATES	7
2.2 DEROULEMENT DE L'ETUDE	7
2.3 GEOGRAPHIE ET HABITAT	8
2.4 GEOLOGIE	9
2.5 PLUVIOMETRIE.....	11
2.6 HYDROLOGIE.....	11
2.7 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	12
2.8 HISTORIQUE	15
2.9 DIVERS.....	15
Réseaux 15	
Description de l'événement.....	15
Visite du 02/10/2014.....	16
3. Diagnostic	19
4. Avis et recommandations	19
Bibliographie	21
Annexes	23
ANNEXE 1	25
ANNEXE 2	29
ANNEXE 3	35
ANNEXE 4	37

1. Contexte

Réalisée à la demande de Préfecture du Finistère, Service Interministériel de Défense et Protection Civiles (SIDPC), la mission du BRGM relative à l'analyse d'une inondation par remontée de nappes phréatiques du 06 au 08 février 2014, a été conduite par le BRGM Régional Bretagne avec un appui d'un agent du BRGM Régional Nord – Pas-de-Calais.

En réponse à la demande formulée par la Préfecture du Finistère, reçue le 28/08/2014, l'étude du BRGM a consisté en l'analyse des contextes pluviométrique et hydrogéologique de la commune de Plouguerneau (29). Ce rapport constitue une des pièces du dossier qui sera transmis par la Préfecture du Finistère à la commission interministérielle de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre des remontées de nappe phréatique.

2. Faits constatés / dossier examiné

2.1 FAITS CONSTATES

La visite d'un agent BRGM a eu lieu le 02 octobre 2014, afin de rencontrer des représentants de la mairie de Plouguerneau : Mme Douguet (Service dédié à la population) et M. Laurans (Services techniques).

Les échanges entre l'agent et les représentants de la mairie se sont déroulés à la mairie de Plouguerneau. Une visite de la moitié nord-ouest de la commune a également été organisée. Différents sujets ont été abordés : description de l'événement (étendue, durée, etc.), réseaux d'adduction d'eau potable et d'assainissement, inondations précédentes... Lors de la visite, 3 puits (certains déversant de l'eau lors des inondations) ont été étudiés. Un niveau piézométrique a pu être mesuré dans 2 d'entre eux.

2.2 DEROULEMENT DE L'ETUDE

L'étude a suivi les étapes suivantes :

- Recherche et compilation de données relatives à la zone étudiée ;
- Déplacement sur site et rencontre avec 2 représentants de la mairie de Plouguerneau ;
- Recherche complémentaire d'informations ;
- Analyse critique des données recueillies ;
- Elaboration du rapport global de synthèse

Le présent rapport fait, en premier lieu, un inventaire des données scientifiques et techniques obtenues auprès de Météo France et du BRGM. Il présente ensuite une analyse de l'ensemble des informations recueillies, et propose des éléments de compréhension de l'inondation de février 2014. En fin de rapport, un commentaire apportera des éléments d'information permettant à la commission de statuer quant à la reconnaissance de "catastrophe naturelle au titre des inondations de nappe phréatique".

Plusieurs secteurs de la commune de Plouguerneau ont été concernés par des inondations (points noirs numérotés sur la Figure 1 ci-après), mais seulement une partie d'entre eux relèverait d'un phénomène assimilable à une remontée de nappes. Cette carte a été élaborée à partir des indications fournies par les représentants de la mairie de Plouguerneau, lors de la visite de l'agent du BRGM.

Les documents administratifs relatifs à la demande de catastrophe naturelle, un agrandissement de la Figure 1, ainsi qu'une partie des photographies prises par la mairie lors des inondations (du 06 au 08/02/2014) et par l'agent du BRGM (lors de la visite du 01/10/2014), sont disponibles en annexe 1.

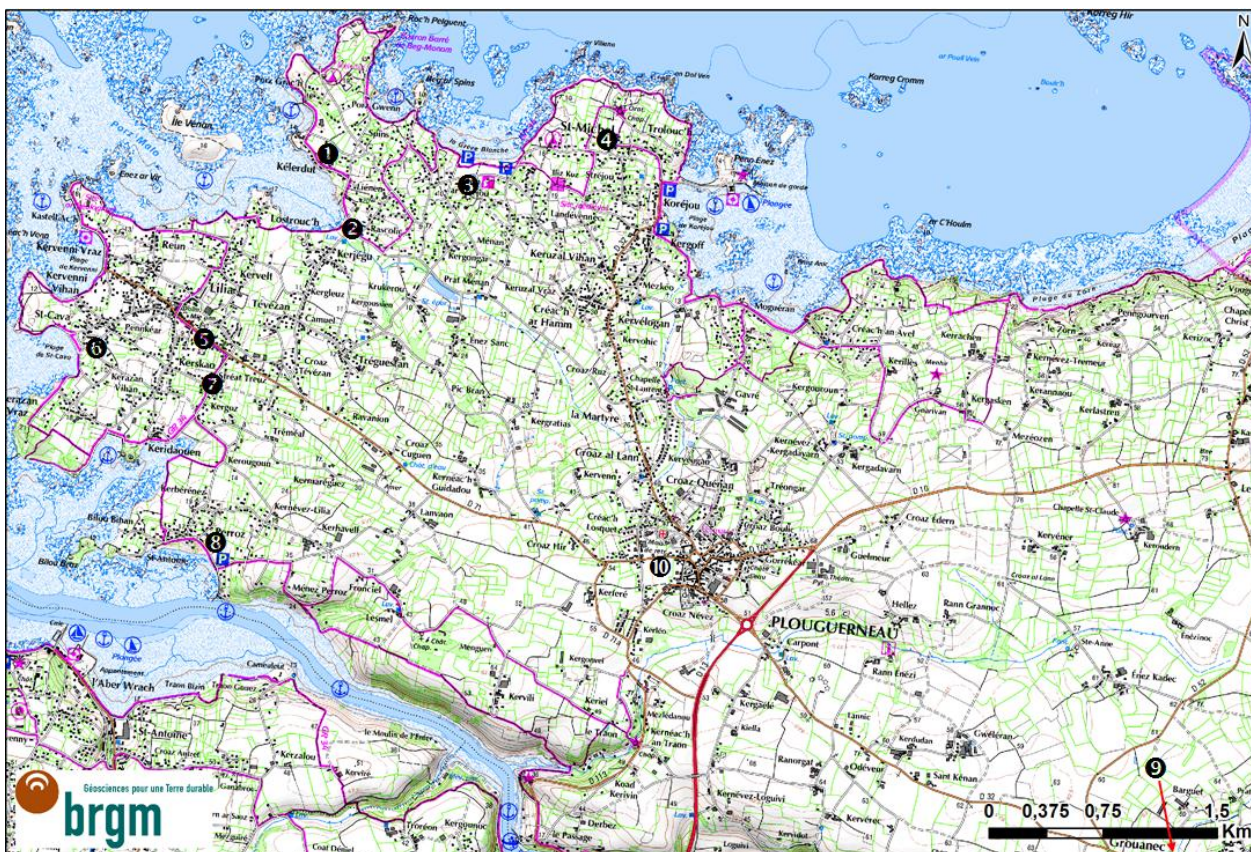


Figure 1 - Cartographie des zones concernées par les événements du 06 au 08 février sur la commune de Plouguerneau (29) (Sources : BRGM, IGN, Mairie de Plouguerneau)

2.3 GEOGRAPHIE ET HABITAT

Plouguerneau est une commune du littoral breton, située sur la frange nord du Finistère. Particulièrement étendue (43 km²), celle-ci possède environ 45 km de côtes, réparties le long du fleuve côtier Aber-Wrac'h (au sud et à l'ouest) et la Manche (au nord).

La topographie est ici particulièrement influencée par la mer et les cours d'eau. Le plateau présent sur la moitié orientale possède une altitude moyenne proche de 60 m NGF ; il est entaillé par 2 vallons relativement pentus dans lesquels s'écoulent 2 affluents de l'Aber-Wrac'h (au sud). Le point culminant sur ce plateau (81 m) se situe le long de la route D10, à l'est du centre du village en allant vers le lieu-dit Leuré. Dans la partie orientale, l'altitude diminue (moins de 50 m NGF) et le plateau laisse place à un grand nombre de collines et vallons orientés vers la mer. Le littoral, de forme dentelée, est parsemé de blocs granitiques et de plages de sable (souvent appelées « grèves »). Le sol s'enfonce très progressivement dans la mer : de nombreux récifs et plusieurs îles (Wrac'h, Vénan, Vierge...) sont encore présents à quelques centaines de mètres des côtes.

Plouguerneau possède depuis toujours un habitat particulièrement dispersé entre 3 bourgs (Plouguerneau, Lilia et le Grouaneg), eux-mêmes subdivisés en plusieurs lieux-dits, au sein d'un espace essentiellement tourné vers les activités agricoles et maritimes. Sa population est estimée à 6373 habitants (en 2011 d'après l'INSEE). Cette commune est néanmoins très touristique, une partie n'est habitée qu'à la belle saison.

Pour les événements de février 2014, les dégâts concernent plusieurs habitations, terres agricoles, entreprises réparties en une dizaine de sites (Figure 1).

2.4 GEOLOGIE

La notice géologique de la feuille géologique au 1/50 000 de Plouguerneau (n°200) décrit de façon précise la zone d'étude : « *La région de Plouguerneau assemble deux domaines géologiques très distincts séparés par le cisaillement mylonitique de Porspoder, orienté N70-80 [...] Au Nord de cet accident, dans la partie ouest de la feuille, s'étend le complexe migmatitique de Plouguerneau, composé de migmatites, de granités migmatitiques, d'agmatite et de niveaux dioritiques amphibolitisés. Le Sud de l'accident de Porspoder est le domaine des granitoïdes hercyniens. Les leucogranites y dominant (Kernilis, Saint-Sauveur) mais ont été précédés par les dernières manifestations du Granite rose de l'Aber Ildut [...]* »

Toutes les zones touchées par les événements sont rencontrées sur la zone dite du « complexe migmatitique de Plouguerneau » datant d'environ -330 Ma (Carbonifère). Seuls ces terrains sont donc décrits de façon sommaire dans le présent chapitre.

En surface, le sol de Plouguerneau est essentiellement composé d'isaltérites (roches issues de l'altération par fragmentation de roches sous-jacentes) faites de sable, du limon et d'arène granitique. Plusieurs blocs d'origine magmatique et métamorphique affleurent sur les récifs et en bord de mer.

Plus en profondeur, la composition du sous-sol est dominée par des roches magmatiques plutoniques (granite et diorite) et des roches métamorphiques (gneiss, migmatite). L'altération et la fissuration de ce socle diminue avec la profondeur.

Les puits et forages répertoriés sur la zone étudiée sont relativement nombreux (83 sur la commune de Plouguerneau), de profondeur très variable (jusqu'à 158 m pour le forage 02007X0013/F98-1), avec des dates de réalisation relativement récentes (postérieures à 1970), mais ne possèdent pas tous une coupe géologique validée. D'après la BSS, seule une source (02006X0001/HY) située près d'un captage à l'ouest du centre est référencée sur le territoire communal.

Les forages 02006X0043/F et 02006X0050/F, tous deux situés à Plouguerneau (Figure 2), permettent d'obtenir une idée relativement précise de la géologie sur les 60 premiers mètres de profondeur.

Profondeur (m)	Nature de la couche - Age
0 - 5	Sable
5 - 8	Arène granitique jaune
8 - 22	Arène granitique compact
22 - 100	Granite gris Venues d'eau à 50, 70 et 100 m

Tableau 1 - Géologie du forage 02006X0043/F (Source: BRGM)

Profondeur (m)	Nature de la couche - Age
0 - 3	Arène granitique jaune
3 - 40	Granite gris avec passages jaunes Venues à 12, 15 et 40 m
40 - 60	Granite gris tendre

Tableau 2 - Géologie du forage 02006X0050/F (Source: BRGM)

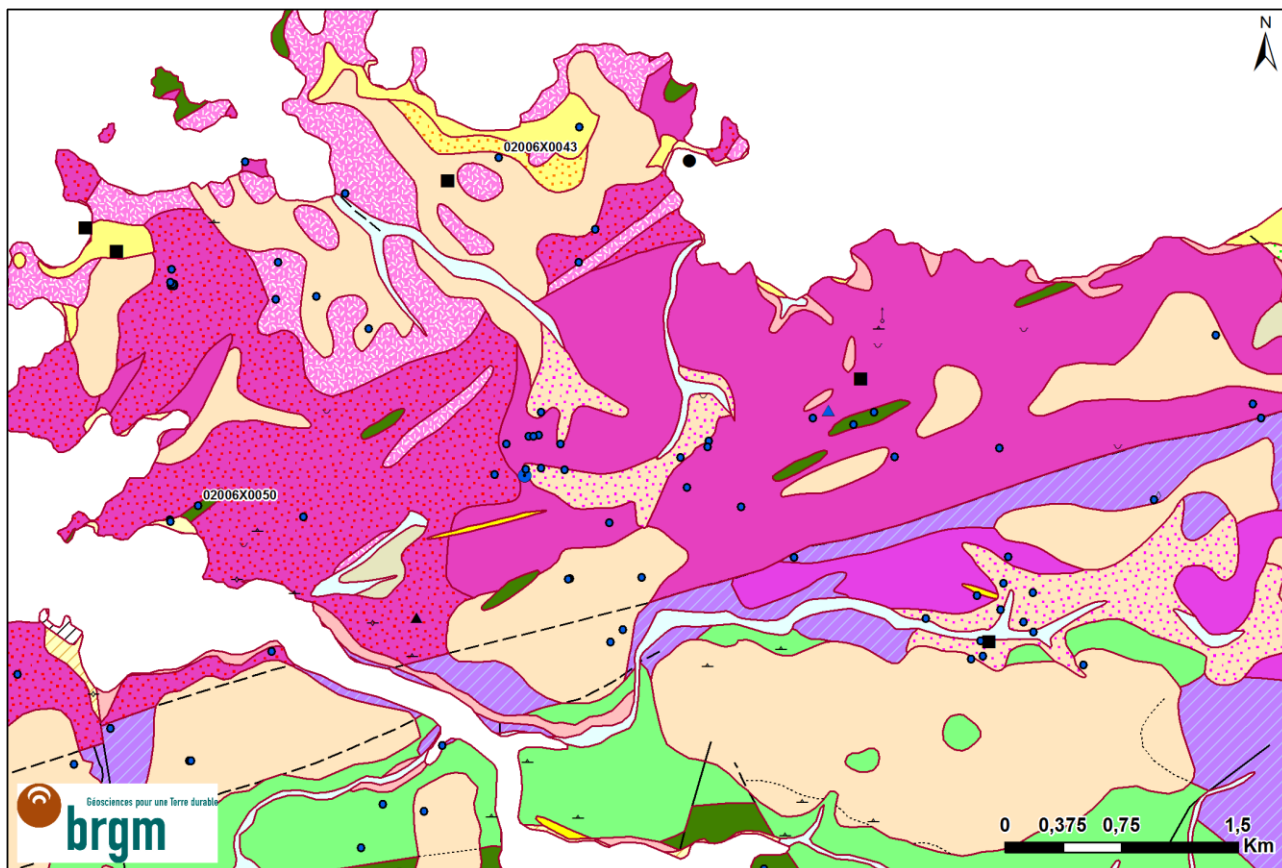


Figure 2 - Carte géologique harmonisée du secteur d'étude (Source: BRGM)

Légende

BSS

- ▲ CAPTAGE -AEP
- ◆ FORAGE
- ◆ PUIITS
- SOURCE
- ▲ CHAMP-DE-SONDES
- INDICE
- SONDAGE
- SONDE -GEO THERMIQUE

Terrains

- ã3G - Granite de Guissény: granite porphyroïde acide et potassique à feldspath rose et biotite (terminaison du granite de l'Aber lldut)
- ãÄ - Granites migmatitiques +/- porphyroïdes de Landunvez: granite blanc à feldspaths perthitiques (complexe de Landunvez-Plouguerneau)
- ãeML - Gneiss migmatitiques (unité des gneiss de Lesneven) et migmatites (complexe de Plouguerneau)
- C - Colluvions: sables argileux, limons et formations de solifluxion à blocs; alluvions et colluvions des têtes de vallées, Colluvions holocènes
- Dz - Sables dunaires "flandriens"
- Dz/OE - Epanchages sableux pelliculaires sur limons pléni-glaciaires
- ẽM(2) - Diorites micacées migmatitiques de Portsall et agmatites associées (complexe migmatitique de Landunvez-Plouguerneau), amphibolites de Lannilis (ensemble du Lesneven-Tréglonou)
- Fz - Alluvions post-glaciaires (formations lacustres et fluviales), alluvions des vallées, limons de débordement, chenaux: argiles, sables, graviers et cailloux peu émoussés
- GP - Dépôts de pentes grossiers liés aux phénomènes de gélifraction dépôts de versants, coulées de gélifluxion, dépôts géliflués: argiles à blocs; grèze litée
- Lã1-2K - Leucogranite de Ploudalmézeau-Kernilis (massif de l'Aber lldut), localement riche en tourmalines, faciès localement mylonitique
- Mz - Plage, estran sableux; sable, graviers et tange de estrans, galets des plages
- MzP - Sables et tanges des polders
- MzV - Slikke vaseuse, schorre des estuaires, estran vaseux
- ẽW - Micaschistes de l'Aber Wrac'h, localement faciès mylonitique (unité des gneiss de Lesneven-Tréglonou)
- OE - Limons (parfois "ocre"), limons pléni-glaciaires, loess, formations résiduelles des plateaux
- OEh - Limons hydromorphes (formations périglaciaires)
- pãM - Granites d'anatexie: (1) "faciès Ile Vierge"; (2) "faciès Sainte-Marguerite"; (3) "faciès Beg ar Spis"; (4) "faciès Karreg - Kromm"
- Q - Filons de quartz, Quartz, filons de quartz laiteux
- //// X - Remblais, dépôts anthropiques, dépôts artificiels

2.5 PLUVIOMETRIE

Le rapport météorologique rédigé par Météo France pour les événements du 6 au 8 février sur les communes de Plouguerneau et Santec (commune située à 34 km au N-E) dresse le constat suivant :

- Les pluies du 06 au 07/02, liées au passage de la dépression « Qumeira » (remontant du S-O depuis les Açores), sont plus importantes que celles du 08/02. Le radar de Plabennec (situé environ 10 km au S) a mesuré un cumul (du 06 au 07/02) compris entre 40 et 50 mm, voire 50 à 60 mm sur l'extrême sud-ouest de la commune de Plouguerneau ;
- Le quantile décennal (pour un événement de 12 et 24 h) est de 62,5 mm, ce dernier est supérieur aux cumuls mesurés par le radar. L'épisode pluvieux du 06 au 08/02/2014 ne présente donc pas de caractère exceptionnel ;
- Les précipitations recueillies entre le 13/12/2013 et 08/02/2014 présentent un caractère exceptionnel de période de retour d'ordre supérieure à la décennale.

La station météorologique la plus proche du site d'étude et pour laquelle le BRGM possède des données pluviométriques journalières (par l'intermédiaire des services techniques de Plouguerneau) correspond au pluviomètre de la station d'épuration de Plouguerneau, suivi par les services techniques.

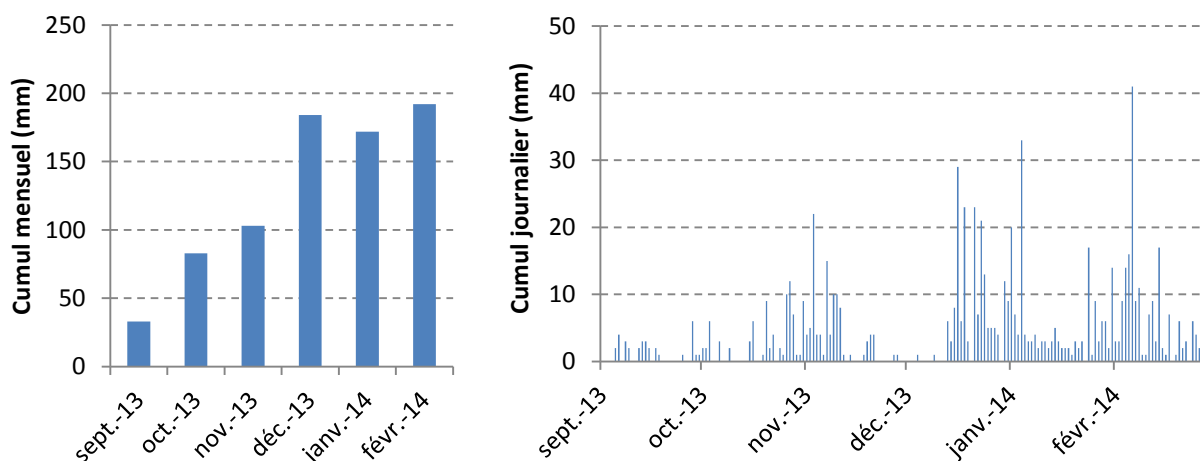


Figure 3 - Cumuls pluviométriques journalier et mensuel à la station d'épuration de Plouguerneau (Source: Mairie de Plouguerneau)

Sur la période allant de septembre 2013 à février 2014, le cumul pluviométrique total atteint 767 mm. Les mois de décembre 2013 à février 2014 sont particulièrement pluvieux, dépassant tous le seuil de 150 mm de pluie par mois. Sur la période considérée, le cumul journalier maximal (41 mm) est atteint le 06/02/2014.

Les observations faites à Plouguerneau confirment donc le rapport de Météo France : cette valeur « est inférieure à la valeur décennale [62,5 mm] sur les communes de Plouguerneau [...] ». Mais elles mettent clairement en évidence la possibilité d'une recharge importante des nappes et des cours d'eau.

2.6 HYDROLOGIE

La commune de Plouguerneau est divisée en plusieurs bassins versants de forme inégale. La limite communale courant de l'ouest au sud correspond au tracé de l'Aber Wrac'h, un fleuve côtier (annexe 2).

L'Aber Wrac'h est un fleuve côtier long de 33 km, ayant plusieurs sources sur les communes de Trémaouézan, Saint-Thonan et surtout Ploudaniel (au S-E de Plouguerneau). Sa partie la plus large (en aval) forme un aber (appelé aussi « ria »), qui correspond à une baie formée par la partie inférieure de la vallée d'un fleuve côtier envahie partiellement par la mer. Sur la commune de Plouguerneau, 3 cours d'eau situés en rive droite viennent s'y jeter. Leurs cours, orientés vers le S-O, ne dépassent pas 2 km.

Concernant les vallons orientés vers les franges ouest et nord du littoral, les cours sont temporaires (à l'exception du ruisseau proche de la station d'épuration vers Prat Ménan). Les stations de jaugeage gérées par la DREAL Bretagne sont situées à proximité des sources de l'Aber Wrac'h, donc relativement éloignées de la zone d'étude. Leurs données ne sont pas reprises dans la présente étude.

2.7 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les formations géologiques dites « de socle » contiennent généralement 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 sablo-argileuse et capacitive, et l'horizon fissuré est plus transmissif.

Du fait de ces caractéristiques hydrogéologiques complexes, il n'existe actuellement pas de carte piézométrique sur le secteur de Plouguerneau.

Parmi le réseau de piézomètres du BRGM en activité, les ouvrages les plus proches sont les piézomètres de Lanrivoaré (commune située à environ 18 km vers le sud-ouest) et de St-Divy (commune située à environ 22 km vers le sud-est). Leur crépine est installée entre -5 et -15/20 m sous la surface du sol, et traverse une couche arénitique (granite très altéré) avant d'atteindre la roche granitique (Granite de Kersaint à St-Divy ; Granite de l'Aber à Lanrivoaré). L'intégralité de leurs chroniques respectives, remontant jusqu'à 1993, est disponible en annexe 5.

Depuis 2004, les basses eaux sont observées entre les mois d'août et de novembre (le plus souvent en septembre et octobre) pour les 2 piézomètres. Les hautes eaux apparaissent généralement entre décembre et février à l'exception d'une remontée piézométrique très élevée en mai 2012.

Les deux chroniques sur l'année hydrologique 2013-2014 disponibles montrent des allures similaires (Figure 4 et Figure 5) : une forte remontée apparaît dès décembre 2013 et le niveau piézométrique ne diminue qu'à partir de mars 2014 (suivi d'un léger sursaut en mai). Néanmoins, les variations sont nettement plus fortes à St-Divy : le niveau remonte d'environ 4 m contre seulement 2,5 m à Lanrivoaré. Le niveau est aussi plus instable durant la période de hautes eaux.

Pour la chronique de Lanrivoaré, le pic piézométrique maximal mesuré depuis 1993 correspond au niveau observé le 06/02/2014 (87,93 m NGF). Concernant la chronique de St-Divy, le pic piézométrique maximal (116,29 m NGF) a été atteint en janvier 1995. Le pic de hautes eaux de 2014 (115,83 m NGF le 07/02/2014 et le 08//02/2014) représente le 2nd épisode le plus marquant de la chronique.

Ce constat est confirmé par l'analyse des courbes de fréquence cumulée des maxima annuels au droit de ces 2 piézomètres, où les valeurs de février 2014 [indiqués par un triangle rouge] dépassent la fréquence (de non-dépassement) égale à 0.9, assimilable à une période de retour $T = 10$ ans (Figure 4 et Figure 5).

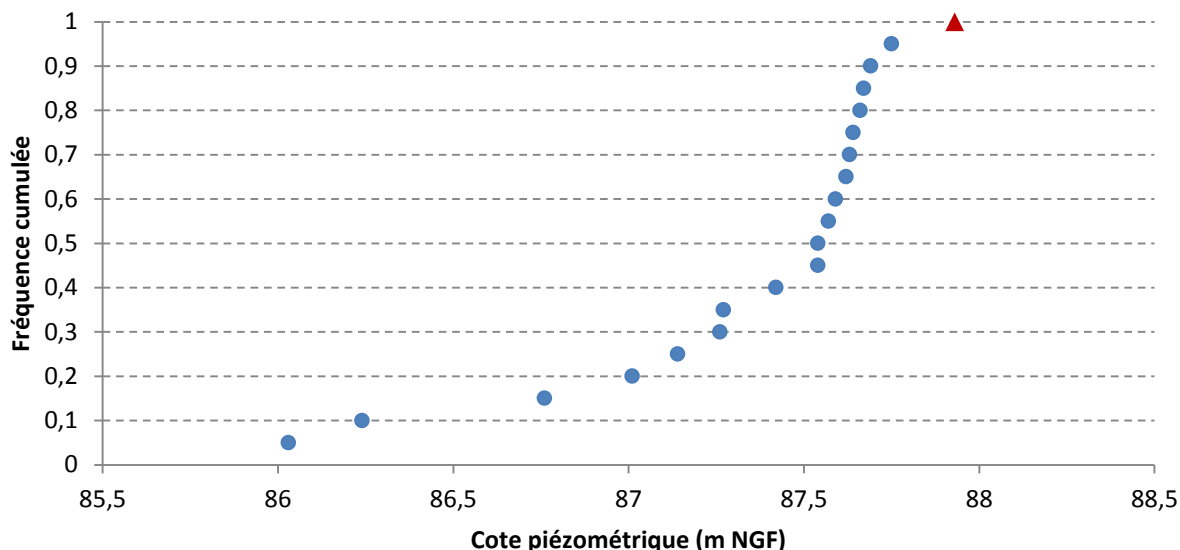


Figure 4 - Courbe des fréquences pour les maxima annuels relevés dans le forage 002385X0046 à Lanrivaré (Source: ADES)

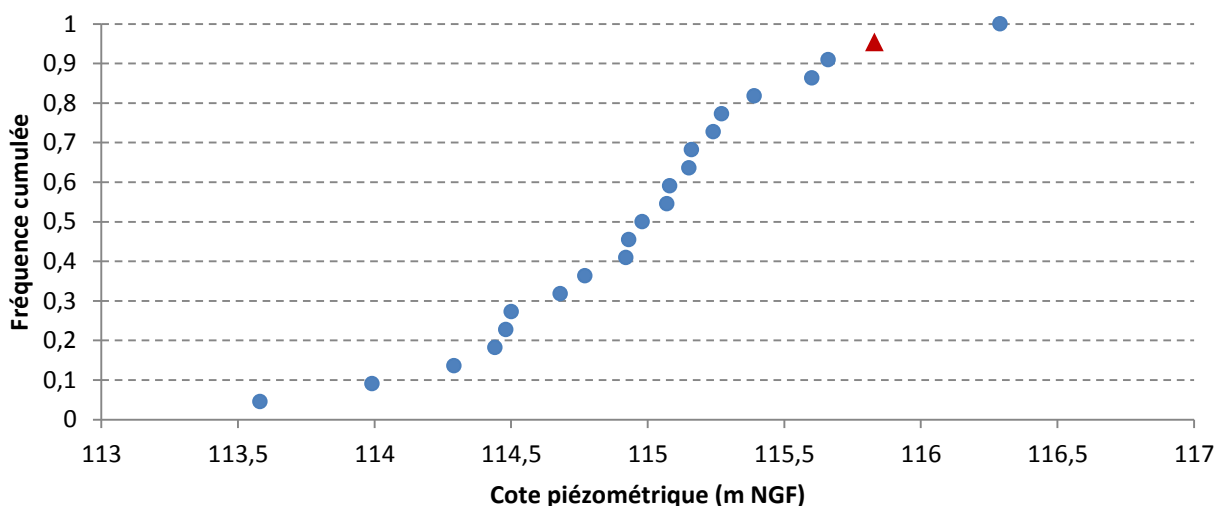


Figure 5 - Courbe des fréquences pour les maxima annuels relevés dans le forage 02388X0060 à St-Divy (Source: ADES)

Lors de la visite du 01/10/2014 à Plouguerneau, il a été possible d'accéder à 3 puits non référencés en BSS (§ **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et Figure 6). Le niveau piézométrique a pu être mesuré dans 2 puits, permettant d'estimer que le niveau piézométrique se situe respectivement aux alentours de 9 et 11 m NGF à aux lieux-dits Landévennec et Trolouc'h.

Concernant les prélèvements en eau souterraine, les données provenant de l'AELB (Agence de l'Eau Loire-Bretagne) pour les deux entités BD LISA précédemment décrites montrent une stabilité des volumes prélevés sur la période 1998-2009 (Figure 7). Cette stabilité a probablement pu se poursuivre jusqu'en 2014.



Figure 6 - Puits visités le 01/10/2014 par le BRGM (Sources: IGN, BRGM)

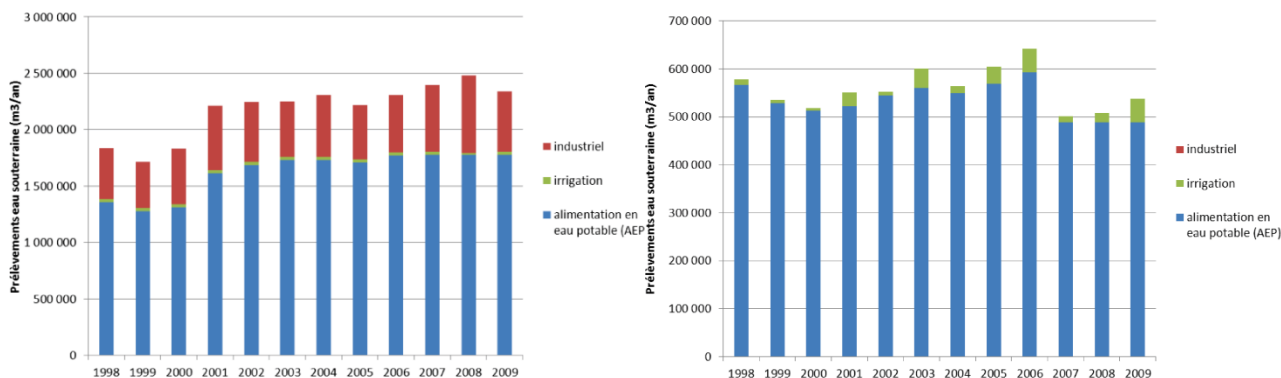


Figure 7 - Répartition des volumes annuels pour les entités BD LISA 191AA02 et 191AA03 (Source : <http://sigesbre.brgm.fr>)

Plouguerneau fait partie de la zone d'investigation couverte par le site internet www.inondationsnappe.fr. Que ce soit pour les inondations par remontée de nappes liées au « socle » ou aux « sédiments », il apparaît que la dizaine de sites touchés par des inondations est très majoritairement classée dans la catégorie « sensibilité très faible » (annexe 5).

2.8 HISTORIQUE

La commune de Plouguerneau semble déjà avoir connu des épisodes d'inondation par le passé, notamment en 1999, 2008 (2 fois) et 2014 (Source : www.prim.net). Les données récoltées ne permettent pas de savoir si les zones identifiées dans cette étude étaient concernées par ces arrêtés.

2.9 DIVERS

Réseaux

D'après les représentants de la mairie, il n'y a pas de problème(s) majeur(s) connu(s) au niveau des réseaux d'eau potable et d'assainissement.

En fonction des secteurs de la commune, le réseau d'eau potable a été construit entre 1958 et 2012. Il n'y a actuellement pas de compteurs volumétriques pour chaque quartier. Des fuites existent probablement en différents points du réseau, mais celles-ci sont jugées minimales car elles n'ont (pour l'instant) pas pu être localisées durant la campagne de recherches. Cette dernière est appelée à se poursuivre.

Concernant le réseau d'eaux usées, il est important de noter qu'une partie du territoire communal possède des installations individuelles d'assainissement non-collectif (ANC). Les dispositifs rencontrés à Plouguerneau sont des puisards, des fosses et des systèmes d'épandage.

Description de l'événement

Etant donné l'éloignement des différentes petites zones touchées sur Plouguerneau, celles-ci ont été regroupées en 4 secteurs (incluant plusieurs lieux-dits). Les éléments fournis sont le reflet du témoignage des services municipaux, et non celui d'un constat exhaustif dressé par le BRGM.

Il est également à noter que les habitants ont contacté de façon indépendante les Services techniques et/ou le Service dédié à la population, durant et après les inondations. La mise en cohérence des listings des personnes sinistrées était incomplète lors de la visite de l'agent BRGM.

Zone 1 : Rascolic, Liémen, Kélerdut, Penn ar Stréjou, Landévennec, St-Michel, Trolouc'h

Les dégâts observés vers Liémen, Kélerdut et Rascolic sont essentiellement dus à la submersion marine et à un fort ruissellement. Certaines rues sont ici particulièrement proches du niveau de la mer et situées en contrebas d'une faible dune (❶), voire sur l'estuaire d'un cours d'eau (❷). Dans le dernier cas, la mairie précise que l'eau a pu monter jusqu'à 2,5 m au-dessus du niveau du sol. Aucun élément rapporté ici ne permet d'identifier les eaux souterraines comme ayant joué un rôle majeur dans l'inondation.

Concernant Penn ar Stréjou, le secteur est également placé derrière et en contrebas d'un cordon dunaire (❸). Il est équipé d'un réseau partiel d'évacuation des fossés. Contrairement aux secteurs précédents, la présence d'eau souterraine à faible profondeur est connue : des pompes sous des maisons fonctionneraient en permanence pendant la période hivernale et l'enfouissement d'une cuve y est impossible. Un puits (n'ayant pas débordé lors des événements) situé à Landévennec existe sur les hauteurs (cf. paragraphe suivant).

Les maisons touchées sur St-Michel et Trolouc'h (④) se situent suffisamment au-dessus du niveau de la mer pour que la submersion marine soit éliminée des causes possibles d'inondation. Comme pour Penne ar Stréjou, la présence d'eau souterraine à faible profondeur serait connue : des pompes sous des maisons fonctionneraient en permanence pendant la période hivernale. Un(e) habitant(e) aurait indiqué que la dalle de sa maison a été fissurée et que de l'eau était présente dans le vide sanitaire sous la maison. Un puits (ayant débordé lors des événements) existe sur les hauteurs (cf. paragraphe suivant).

Zone 2 : Lilia, Cava, Kerazan Vihan, Kerskao, Stréat Treuz, Perroz

Situés à l'intérieur des terres, des caveaux du cimetière à Lilia - Kerskao (⑤) sont régulièrement inondés en hiver, parfois jusqu'à 1,5 m. Une étude antérieure fait référence à l'existence d'un puits où une pompe fonctionne régulièrement en hiver et lors de fortes pluies (avec un niveau dynamique autour de -3,3 m/sol mesuré en mai). Le cimetière a également été inondé en février 2014. De l'eau serait également remontée dans une cave située au nord-est du cimetière.

Dans Cava - Kerazan Vihan (⑥), la rue allant de la plage de St-Cava en direction du S-E a probablement été inondée du fait du ruissellement et de la forme légèrement concave du relief. Une mare de 5 à 80 cm de profondeur serait d'ailleurs formée sur la partie basse de cette rue. Aucun élément rapporté ici ne permet d'identifier les eaux souterraines comme ayant joué un rôle majeur dans l'inondation.

Vers Stréat Treuz (⑦), la cave d'une habitation aurait été inondée sans qu'il soit possible d'en connaître l'origine (écoulement depuis l'extérieur, remontée de nappe, etc). La mairie a connaissance d'un puits à proximité (aucune information est disponible quant à son éventuel débordement).

Plus au sud, Perroz (⑧) cumule plusieurs handicaps en cas d'inondation : l'habitation et les champs touchés sont à proximité de la mer, au bout d'un thalweg drainant un bassin versant restreint mais relativement pentu (par rapport au relief de la commune). D'après les témoignages, l'eau serait passée à travers le carrelage de l'habitation (déjà sinistrée en 1999). Un puits (ayant débordé lors des événements) existe à proximité (cf. paragraphe suivant). 100 m au nord de cette habitation, d'autres logements auraient été touchés (sans que les dégâts réels ne soient connus) et une mare de plusieurs dizaines de mètres carrés se serait formée en surface.

Zone 3 : Grouanec (⑨)

Particulièrement vallonné, Grouanec est traversé par plusieurs cours d'eau (certains temporaires). Les habitations sont plutôt situées sur les hauteurs (limitant ainsi le risque d'inondation par débordement), mais certaines ont été construites à proximité de sources. Ce lieu-dit abrite également la « Maison des sources » où 3 sources (dont une fontaine) sont connues par la mairie. Les informations sur ce secteur sont limitées : un mur entre 2 parcelles se serait effondré.

Zone 4 : centre de la commune de Plouguerneau (⑩)

Les informations sur ce secteur sont limitées, les habitants ayant seulement sollicité les services techniques municipaux. D'après le témoignage d'un habitant, une zone aurait été suffisamment inondée pour que le puits situé sur la parcelle déborde. De plus, des sources situées sous des chaussées auraient été réactivées.

Visite du 02/10/2014

Aucun secteur visité le 02/10/2014 ne présentait encore de l'eau en surface. La visite s'est faite en 3 étapes : un puits dans la partie occidentale (au lieu-dit Perroz), un puits en bord de route (au lieu-dit Landévennec) et un puits sur une propriété privée (au lieu Trolouc'h) dans la partie septentrionale de la commune. Les photographies de ces 3 puits sont disponibles en annexe 1.

Zone 2 – Perroz (③) : Le puits maçonné, situé dans le point le plus bas d'un thalweg au lieu-dit Perroz, est partiellement bouché par des pierres et des détritiques à -1,2 m sous la surface du sol (la profondeur finale n'a pas pu être mesurée). Celui-ci est sec sur sa partie accessible. D'après la mairie : lors de l'inondation, l'eau sortait du puits et le niveau était situé environ 10 cm au-dessus du sol.

Zone 1- Landévennec (③) : Le puits maçonné, situé en bordure d'une route remontant dans un quartier résidentiel, a permis de mesurer une profondeur de l'eau à -6,6 m par rapport à la margelle, soit environ 9 m NGF (repère : +0,85 m/sol). La profondeur finale n'a pas pu être mesurée. La mairie ne dispose pas de plaintes ou retours de la part des riverains : le puits n'aurait donc pas débordé.

Zone 1 - Trolouc'h (④) : Le puits maçonné, situé dans l'arrière-cour d'une maison en retrait de la rue principale, a permis la mesure d'un niveau d'eau à -3,9 m par rapport à la margelle, soit environ 11 m NGF (repère : +0,45 m/sol). La profondeur finale n'a pas pu être mesurée. D'après la mairie : lors de l'inondation, l'eau sortait du puits et s'écoulait gravitairement vers l'est.

Depuis février 2014, les piézomètres de Lanrivoaré et St-Divy ont connu une baisse de l'ordre de 3 m. Cette valeur reste inférieure à la profondeur mesurée pour les puits de Landévennec et Trolouc'h, ce qui laisse planer un doute sur la réelle saturation de l'aquifère dans ces parties de la commune de Plouguerneau.

3. Diagnostic

Les dégâts répertoriés par la mairie, non constatés lors de la visite du 02/10, concernent uniquement plusieurs habitations et entreprises de Plouguerneau (29). Les dégâts sont répartis en une dizaine de sites sur le territoire communal.

L'étude des chroniques pluviométriques de la station pluviométrique de Plouguerneau (gérée par les services municipaux) confirment les données disponibles dans le rapport de Météo France : les cumuls journaliers entre le 06 et le 08 février restent inférieurs à la valeur décennale (62,5 mm). Mais ces observations mettent clairement en évidence la possibilité d'une recharge importante des nappes et des cours d'eau suite au cumul pluviométrique réalisé depuis plusieurs mois (entre le 13/12 et le 08/02).

Le sous-sol des zones concernées présente un profil sablo-granitique, permettant théoriquement la coexistence d'un aquifère de type poreux à faible profondeur et d'un aquifère de type fissuré plus en profondeur. Les régimes hydrauliques de ces deux aquifères sont probablement interdépendants.

L'existence d'un aquifère à faible profondeur (moins de 5 m) est confirmée dans une partie des secteurs inondés. Lors de l'inondation, l'existence de plusieurs puits saturés en eau au-dessus de la surface du sol semble confirmée par les observations des Services techniques municipaux.

Les piézomètres suivis par le BRGM les plus proches de Plouguerneau sont situés sur St-Divy et Lanrivoaré, villes distantes d'environ 20 km. Leurs chroniques piézométriques respectives montrent un dépassement des seuils correspondant à une période de retour décennale. Dans ces forages, les niveaux piézométriques ont baissé d'environ 3 m depuis février 2014 ; cette valeur est inférieure aux profondeurs mesurées dans 2 puits visités le 02/10/2014 par le BRGM, ce qui laisse planer un doute sur la réelle saturation de l'aquifère au niveau de ses puits.

Les données concernant les prélèvements en eau souterraine (disponibles jusqu'à 2009) ne mettent pas en évidence une baisse des volumes prélevés (augmentant la vulnérabilité à une remontée de nappes).

4. Avis et recommandations

Les fortes pluies de l'hiver 2013-2014 ont considérablement rechargé les nappes de ce secteur nord du Finistère, jusqu'à un niveau dépassant le seuil lié à la période de retour décennale, et la présence d'aquifères à faible profondeur semblent être confirmée par les informations obtenues lors de la visite d'un agent du BRGM. Néanmoins, les données disponibles pour le diagnostic sont peu nombreuses et mal réparties au regard du phénomène étudié. L'inondation de certains secteurs de la commune de Plouguerneau serait plutôt imputable à d'autres facteurs environnementaux et anthropiques : le ruissellement, le faible relief, la submersion marine et l'absence d'un réseau de collecte d'eaux pluviales dimensionné pour faire face à des pluies importantes (bien que non exceptionnelles).

Au regard de ces éléments, il est donc possible de considérer que l'inondation observée du 06 au 08 février 2014 sur la commune de Plouguerneau puisse être la conséquence d'une remontée de nappe dans certains des secteurs étudiés (Penn ar Stréjou, St-Michel, Trolouc'h, Lilia, Kerskao Perroz, Grouanec).

Le BRGM recommande que, lors des prochaines inondations, la mairie de Plouguerneau fournisse plus d'éléments techniques (photographies, cartes...) permettant de mieux distinguer l'influence des eaux souterraines par rapport aux autres facteurs précédemment décrits.

Bibliographie

CYRILLE Yves (2014) Sortie géologique dans le Domaine du Léon – 6 et 7 Septembre 2014. Maison des Minéraux de Crozon.

DCI Environnement / UNIDA Environnement (année inconnue) Reconnaissance des écoulements souterrains sous le cimetière de Lilia **[non consulté en intégralité]**

MARCOUX E., CHAURIS L., HALLEGOUET B., GUENNOG P., THIÉBLEMONT D. avec la collaboration de GUERROT C., COCHERIE A., MAREC A., MARTEAU P. (2004) Notice explicative de la feuille de Plouguerneau à 1/50 000. Editions BRGM.

Annexes

ANNEXE 1

Loi n°52-600 du 13 juillet 1952
Modifiée



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,

DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ÉTAT DE
CATASTROPHE NATURELLE

Localisation du phénomène	
Commune :	195 PLOUGUERNEAU
Département :	29 FINISTÈRE
Arrondissement :	1 BREST

Date et heure du phénomène	
Du :	jeudi 6 février 14h00 au samedi 8 février 18h00

Identification du phénomène		
A. Inondations		
A1 - inondation par débordement d'un cours d'eau	<input type="checkbox"/>	
préciser le ou les cours d'eau concernés : _____		
(ex : rière de Chamfoc, Ruissseau du moulin, ru des graves...): _____		
A2 - inondation par ruissellement et coulée de boue associée	<input checked="" type="checkbox"/>	
A3 - inondation par remontée de nappe phréatique	<input checked="" type="checkbox"/>	
B. Crue torrentielle (pour les torrents de haute montagne)		<input type="checkbox"/>
C. Phénomènes liés à l'action de la mer (submersion marine et érosion marine)		<input type="checkbox"/>
D. Mouvement de terrain		<input type="checkbox"/>
E. Sécheresse/Réhydratation des sols		<input type="checkbox"/>
F. Séisme		<input type="checkbox"/>
G. Vent cyclonique (qualification réservée à l'Outre-Mer ; article L122-7 Code des assurances)		<input type="checkbox"/>
H. Avalanche		<input type="checkbox"/>

Mesures de prévention existantes et envisagées	
(études ou travaux, pris en compte dans le POS, PPR, arrêté de mise en péril...)	

Nombre de bâtiments endommagés

19 (infiltrations dans maison, destructions de caves, panne système alimentation vitels) effondrement mur.

Fait à Plouguerneau le : 20 février 2014.

LE MAIRE
(Caracté de la mairie)



Demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle rédigée par la mairie de Plouguerneau



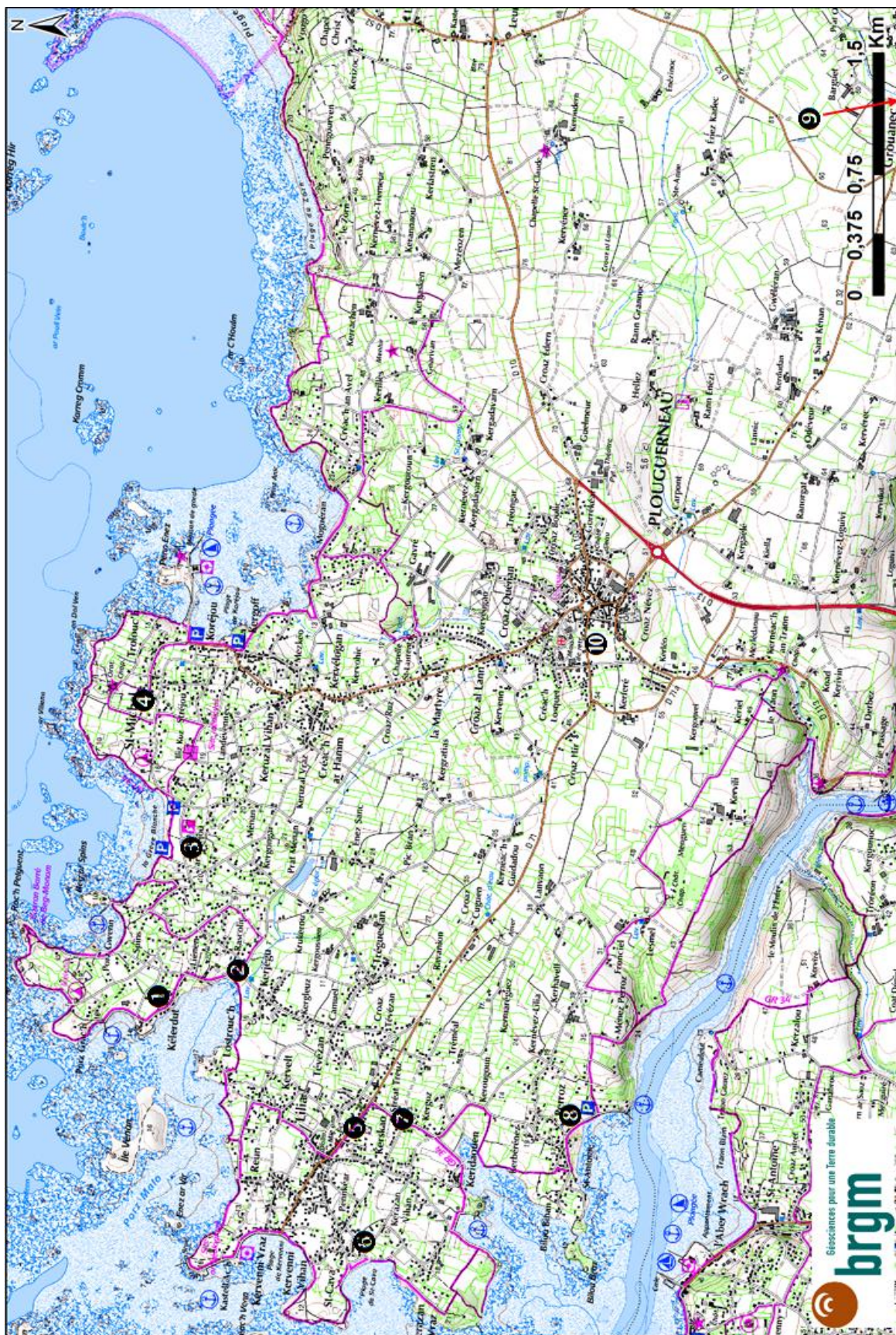
Photographie du puits n°1 situé au lieu-dit Perroz à Plouguerneau lors de la visite du 01/10/2014 (Source : BRGM)



Photographie du puits n°2 situé au lieu-dit Landévennec à Plouguerneau lors de la visite du 01/10/2014 (Source : BRGM)



Photographie du puits n°3 situé au lieu-dit Trolouc'h à Plouguerneau lors de la visite du 01/10/2014 (Source : BRGM)



Sites touchés par les inondations du 06 au 08 février 2014 (Sources : Mairie de Plouguerneau, IGN)

ANNEXE 2



RAPPORT METEOROLOGIQUE

« Inondation par débordement d'un cours d'eau, inondation par ruissellement et coulée de boue associée, inondation par remontée de nappe phréatique »

6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du *FINISTERE*

Communes de Santec et Plouguerneau

Référence : demandes SIDPC des 10 et 20 février 2014

I - Situation générale

Après un mois de novembre et un début de mois de décembre relativement secs, un courant perturbé océanique s'installe sur l'ouest de la France à compter du 13 décembre 2013. Plusieurs ondes pluvieuses et actives s'abattent sur la Bretagne et en particulier sur le Finistère, sans période d'accalmie durable ou significative entre deux perturbations et ce jusqu'au 8 février 2014.

Les précipitations quasi journalières, parfois intenses, favorisent des cumuls importants avec pour conséquence une saturation rapide des sols et un écoulement parfois difficile des rivières, plus particulièrement en période de forts coefficients de marée et/ou de vents forts portant de la mer vers les embouchures.

Parmi les épisodes remarquables et durant cette période du 13 décembre 2013 au 8 février 2014, nous retiendrons :

- Un passage pluvieux intense le 16 décembre 2013, mais essentiellement sur le Finistère Nord (près de 50mm à Brest).
- Un passage pluvieux intense le 18 décembre 2013, mais essentiellement sur le Finistère Sud et les bassins versants des montagnes noires (40 à 50mm).
- Le passage de la tempête «Dirk » le 23 décembre 2013. Les pluies sont importantes sur l'ensemble du département. Elles atteignent 60 à 80mm sur les bassins versants. Le vent de Sud-ouest souffle en tempête. Les coefficients de marée sont très bas mais les surcotes marines assez importantes.
- Un passage pluvieux intense le 1^{er} janvier 2014. On observe des cumuls de 30 à 50mm sur une bonne partie du département, plus particulièrement sur les bassins versants, un peu moins en zone littorale. Cet épisode pluvieux s'accompagne d'un Fort Coup de Vent de Sud-ouest dans un contexte de grande marée. Il est suivi d'un épisode de forte houle provoquant des dégâts sur le littoral du Finistère les 3, 6 et 7 janvier 2014, avec des coefficients de marée importants.
- Le 31 janvier 2014, une nouvelle perturbation active s'accompagnant d'un nouveau Coup de Vent donne de nouveau 20 à 40mm sur une grande partie du département.
- Les 1^{er} et 2 février 2014, une forte houle d'ouest nord-ouest survenant dans un contexte de grande marée, provoque des dégâts de submersion marine essentiellement sur les côtes ouest et nord du département.
- Le 4 février 2014, la tempête « Petra » s'accompagne de vent violent de secteur Sud. Une importante surcote et une grande houle de Sud-ouest provoquent des dégâts de submersion marine essentiellement sur les côtes Sud et Sud-ouest du département.
- Le 6 février 2014, la dépression « Qumeira » s'accompagne d'un nouveau passage pluvieux intense. Les cumuls avoisinent 30 à 50mm en général mais localement plus de 60mm sur le nord-ouest du département.
- Les 8 et 9 février 2014, la dépression « Ruth » s'accompagne d'un nouveau Coup de Vent et de nouvelles précipitations plus modérées.

Page 1/5

NB La vente, la rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
Aéroport Brest-Bretagne, BP 54, 29490 GUIPAVAS
<http://www.meteo.fr>
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification



RAPPORT METEOROLOGIQUE
« Inondation par débordement d'un cours d'eau, inondation par ruissellement et coulée de boue associée, inondation par remontée de nappe phréatique »

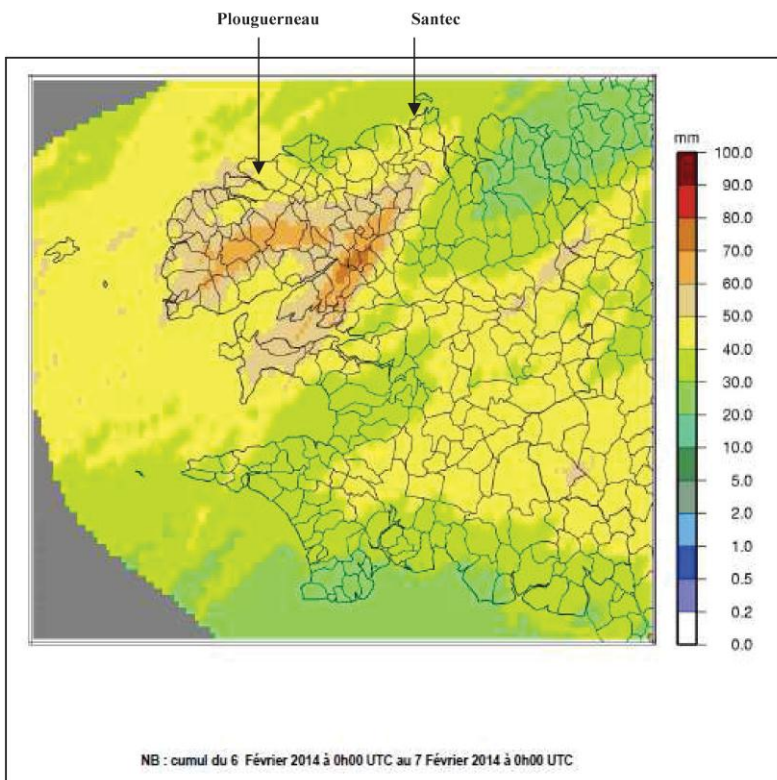
6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du *FINISTERE*

Communes de Santec et Plouguerneau

II - Localisation des phénomènes météorologiques (période du 5 au 8 février 2014)

La dépression « Qumeira » remonte du sud-ouest depuis le nord des Açores où elle se situe le 5 février 2014 à 12UTC (pression au centre 985hPa) jusqu'au sud de la Cornouaille anglaise où elle se situe le 7 février à 00UTC (Pression au centre 976hPa). Un passage pluvieux assez intense associé à cette dépression est observé le 6 février 2014 en journée et la nuit suivante, soit essentiellement sur la période 06 février 2014 à 00UTC au 07 février 2014 à 00UTC. Quelques pluies seront également observées les 7 et 8 février mais elles sont moins significatives.



La carte « lame d'eau » du radar de Plabennec affichent des cumuls de :

- 30 à 50 mm sur la commune de Santec
- 40 à 50mm, très ponctuellement 50 à 60mm sur l'extrême sud-ouest de la commune de Plouguerneau.

NB La vente, la rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
Aéroport Brest-Bretagne, BP 54, 29490 GUIPAVAS
<http://www.meteo.fr>
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification



RAPPORT METEOROLOGIQUE

« Inondation par débordement d'un cours d'eau, inondation par ruissellement et coulée de boue associée, inondation par remontée de nappe phréatique »

6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du *FINISTERE*

Communes de Santec et Plouguerneau

- Phénomènes orageux :

Aucun impact de foudre n'accompagne cet épisode pluvieux.

III - Durée de retour des précipitations

Le calcul des durées de retour pour les communes de Plouguerneau et de Santec a été effectué à partir de la méthode SHYREG et pour des épisodes pluvieux de 24 heures.

Durée de retour	10 ans Plouguerneau	10 ans Santec
en 24 heures	62.5mm	60.4mm

IV – Synthèse et avis de l'expert météorologique

- Le 6 février 2014, un épisode pluvieux intense a intéressé le département du Finistère ;
- La durée de retour en 24 heures d'un tel phénomène est **inférieure à la valeur décennale** sur les communes de **Plouguerneau et de Santec**.
- Les 7 et 8 février, les précipitations recueillies sont beaucoup plus modérées.

TABLEAU DE SYNTHESE

Commune demanderesse	Observation/Estimation		Statistique	
	Quantification Hauteur-durée	Références de l'expertise	Quantile décennal 12 et 24 heures	Station représentative et méthode
Plouguerneau (29)	40 à 50 mm localement 50 à 60mm sur l'extrême sud-ouest de la commune	Radar de Plabennec (29)	62.5mm	Plouguerneau Méthode SHYREG)
Santec	30 à 50 mm	Radar de Plabennec (29)	60.4mm	Santec (Méthode SHYREG)

Page 3/5

NB La vente, la rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
 Aéroport Brest-Bretagne, BP 54, 29490 GUIPAVAS
<http://www.meteo.fr>
 Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministère chargé des transports
 Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification



RAPPORT METEOROLOGIQUE

« Inondation par débordement d'un cours d'eau, inondation par ruissellement et coulée de boue associée, inondation par remontée de nappe phréatique »

6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du *FINISTERE*

Communes de Santec et Plouguerneau

REMARQUE : Les pluies du 6 février 2014, et celles, moins significatives des 7 et 8 février 2014, font suite aux précipitations importantes qui affectent le département depuis le 13 décembre 2013.

Récapitulatif du cumul de précipitations entre le 13 décembre 2013 et le 8 février 2014 (soit sur une période de 58 jours), sur les communes du Finistère bénéficiant de la présence d'un pluviomètre donnant des mesures quotidiennes en temps réel.

Communes	Année de début des mesures	Cumuls de précipitation pour la période 13 décembre 2013 au 8 février 2014	Rang depuis le début des mesures et pour une durée de 58 jours sur une période équivalente 13 décembre – 8 février	Durée de retour et pour une durée de 58 jours sur une période équivalente 13 décembre – 8 février
Brest	1945	597.9mm	1	Supérieure à 10 ans
Brignogan	1983	473.2mm	1	Supérieure à 10 ans
Lanvéoc	1948	522.7mm	1	Supérieure à 10 ans
Ouessant	1996	457.4mm	1	Supérieure à 10 ans
Penmarch	1948	276.3mm	1	Supérieure à 10 ans
Pleyber-Christ	1995	505.4mm	1	Supérieure à 10 ans
Pointe du Raz	1951	350.3mm	1	Supérieure à 10 ans
Ploudalmézeau	1998	522mm	1	Supérieure à 10 ans
Quimper	1966	555.3mm	1	Supérieure à 10 ans
St-Segal	1987	572.3mm	1	Supérieure à 10 ans
Landivisiau	1967	655.5mm	1	Supérieure à 10 ans
Sibiril	1989	511.6mm	1	Supérieure à 10 ans
Sizun	1983	637mm	1	Supérieure à 10 ans
Spézet	1995	675.6mm	1	Supérieure à 10 ans
Trégunc	2004	415.1mm	1	Supérieure à 10 ans

Les cumuls de précipitations sont les plus importants enregistrés depuis le début des mesures sur ces communes, et pour une période équivalente (13 décembre - 8 février).

Ils témoignent de précipitations particulièrement abondantes pour l'ensemble du département du Finistère pour la période considérée 13 décembre 2013 au 8 février 2014.

La durée de retour de telles précipitations pour une période équivalente (13 décembre - 8 février) est très supérieure au décennal, conférant à cet événement météorologique un caractère exceptionnel.

Page 4/5

NB La vente, la rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
 Aéroport Brest-Bretagne, BP 54, 29490 GUIPAVAS
<http://www.meteo.fr>
 Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministère chargé des transports
 Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification



RAPPORT METEOROLOGIQUE

« Inondation par débordement d'un cours d'eau, inondation par ruissellement et coulée de boue associée, inondation par remontée de nappe phréatique »

6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du *FINISTERE*

Communes de Santec et Plouguerneau

En conséquence, en raison de la quantité de précipitation recueillie et de la durée du phénomène, l'épisode pluvieux du 6 au 8 février 2014 ne présente pas de caractère exceptionnel pour les communes de Plouguerneau et de Santec.

Cependant, les précipitations recueillies sur le Finistère entre le 13 décembre 2013 et le 8 février 2014, présentent un caractère exceptionnel et un retour plus que décennal pour la période considérée (58 jours sur une période 13 décembre-8 février). Il est très probable que l'impact s'en est fait ressentir au niveau des cours d'eau, des ruissellements et des nappes phréatiques sur les communes de Santec et de Plouguerneau.

Une étude hydro géologique du **BRGM** ou **DREAL** devrait le confirmer.

Rapport établi à partir des informations disponibles au 11 mars 2014

A Brest, le 11 mars 2014

L'adjoint au chef du centre météorologique de Brest
Gérard Corre

Heure légale = Heure UTC + 1

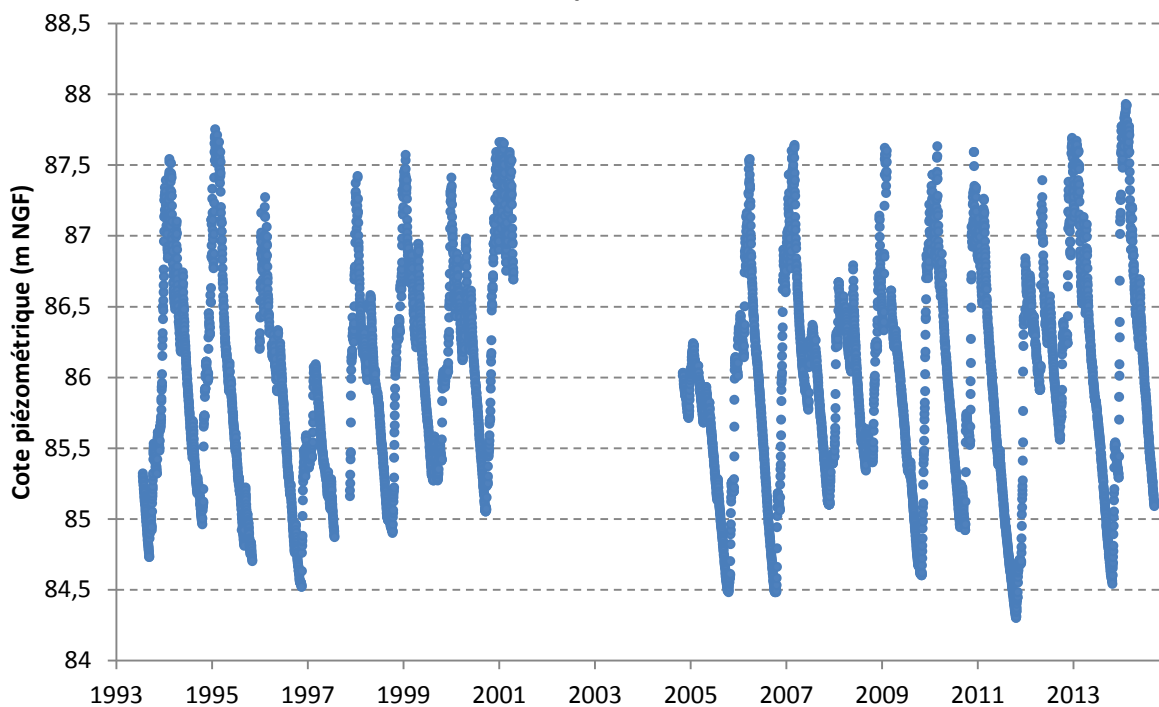
Page 5/5

NB La vente, la rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
Aéroport Brest-Bretagne, BP 54, 29490 GUIPAVAS
<http://www.meteo.fr>
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

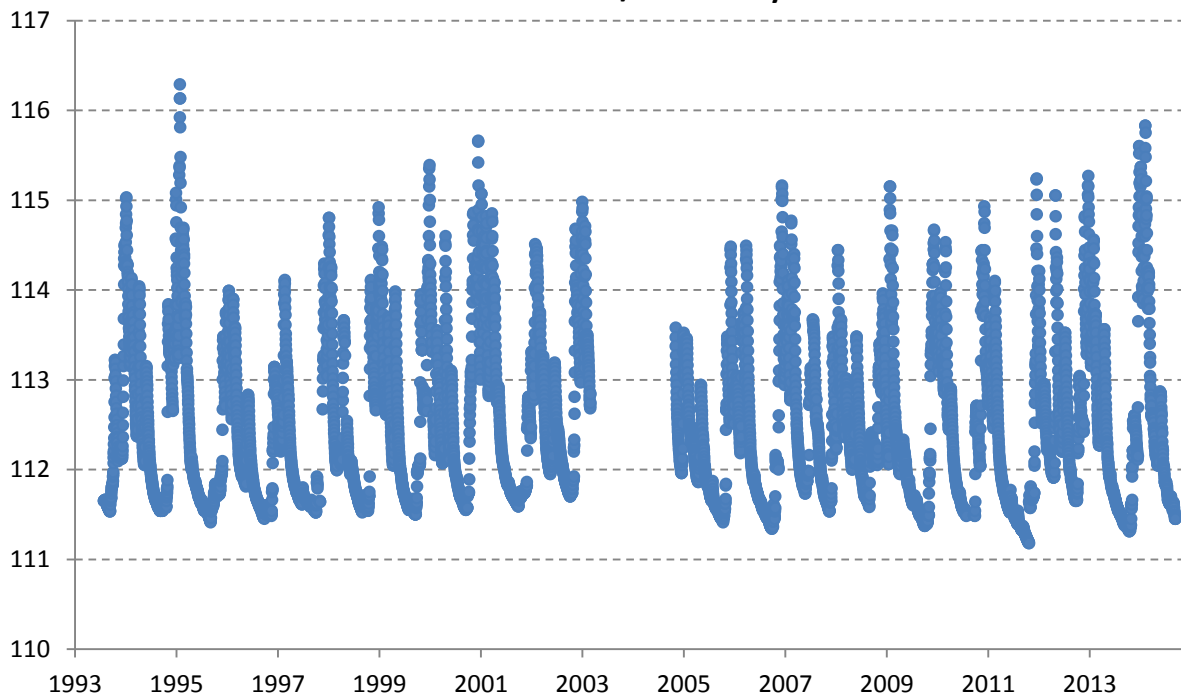
ANNEXE 3

02385X0046/PZ - Lanrivoare



Chronique piézométrique du forage 02385X0046 à Lanrivoare (29) (Source : ADES)

02388X0060/F1 - St-Divy



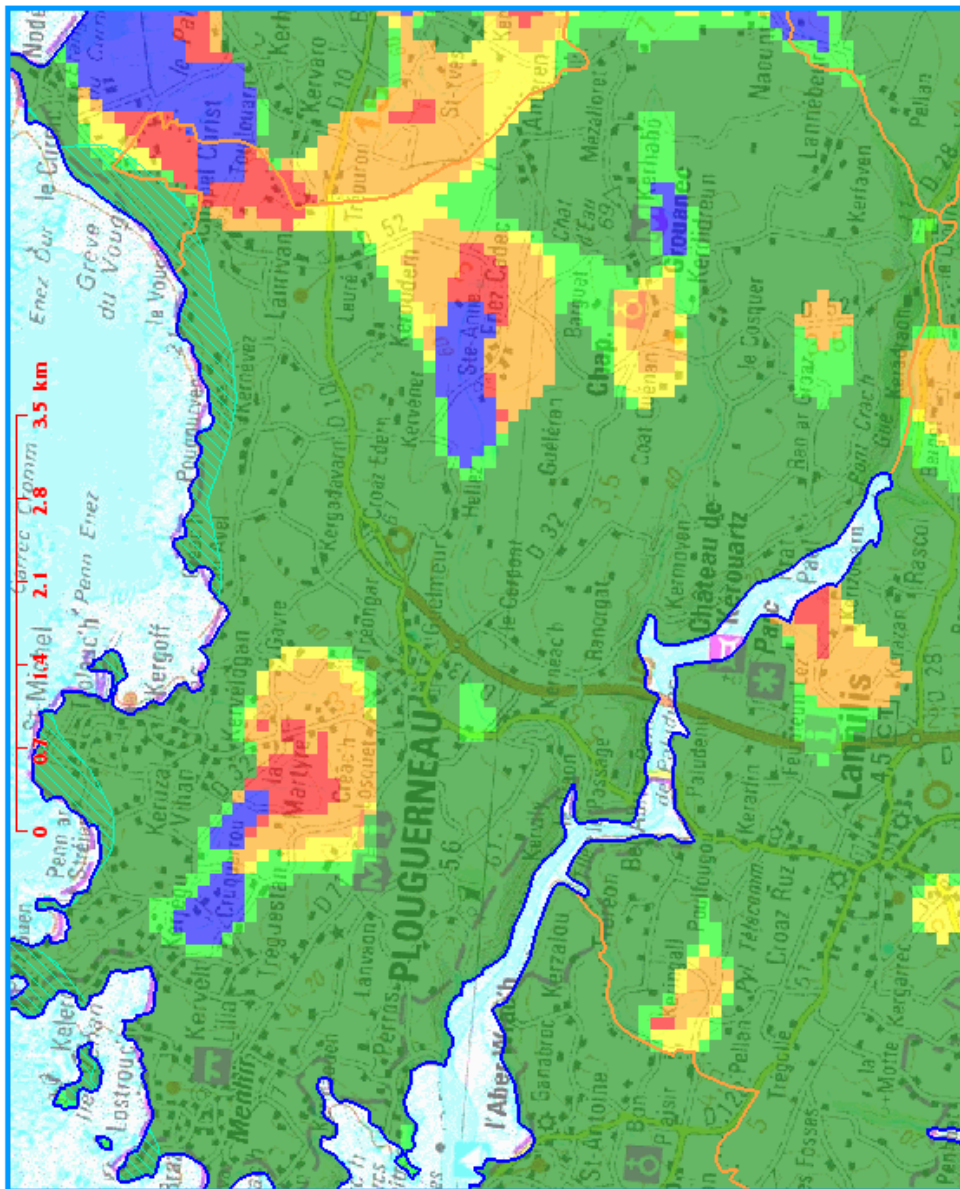
Chronique piézométrique du forage 02388X0060 à St-Divy (29) (Source : ADES)

ANNEXE 4

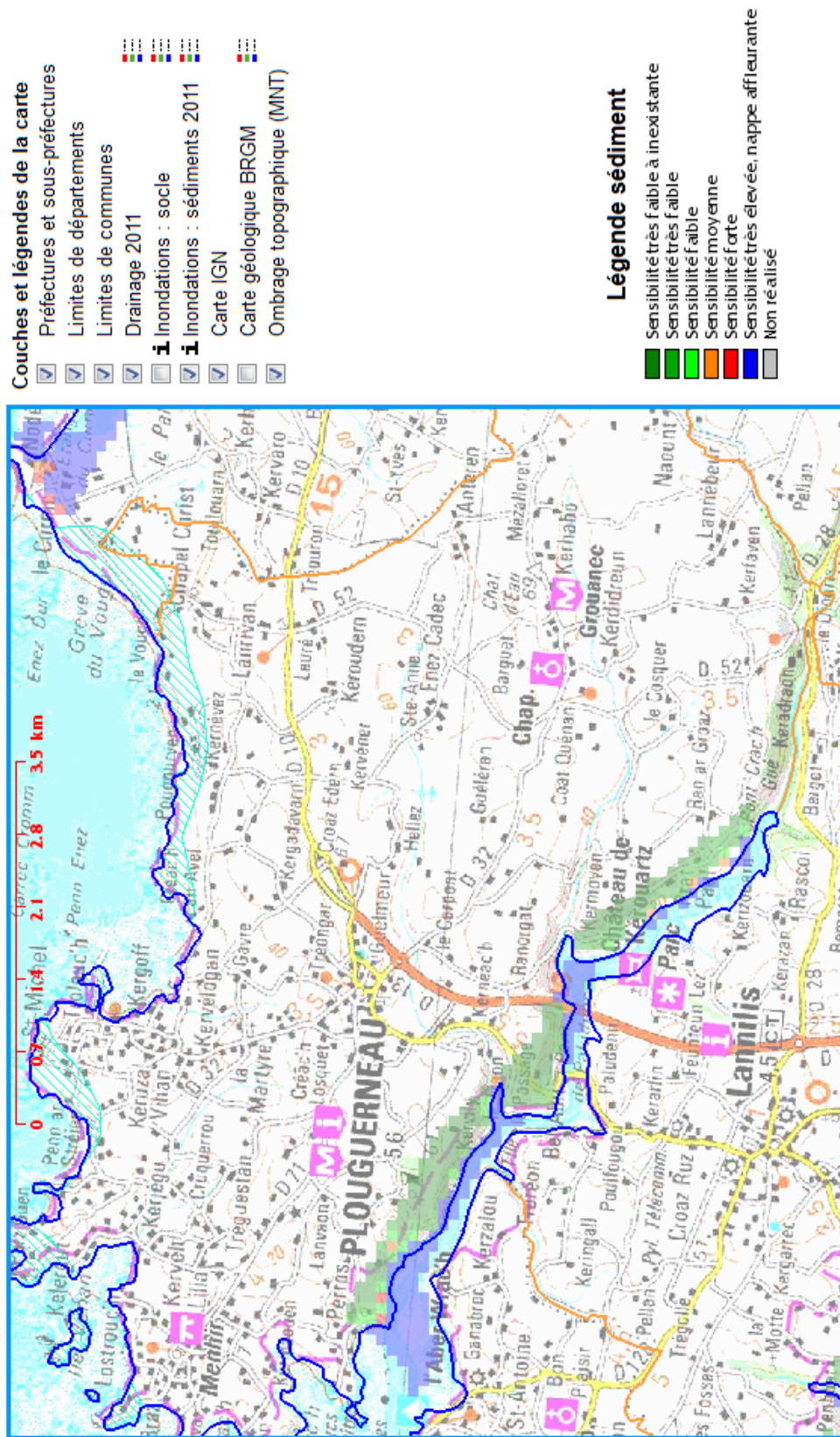
- Couches et légendes de la carte**
- Préfectures et sous-préfectures
 - Limites de départements
 - Limites de communes
 - Drainage 2011
 - Inondations : socle
 - Inondations : sédiments 2011
 - Carte IGN
 - Carte géologique BRGM
 - Ombrage topographique (MNT)

Légende socle

- Nappe sub-affleurante
- Sensibilité très forte
- Sensibilité forte
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité faible
- Sensibilité très faible
- Non réalisé



Inondation : socle



Inondation : sédiments 2011

Extraits du site www.inondationsnappes.fr pour la commune de Plouguerneau (Source : BRGM)



Centre scientifique et technique BRGM Bretagne
3, avenue Claude-Guillemin 2 rue de Jouanet
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 35700 Rennes
France France
Tel. : 02 38 64 34 34 Tél. : 02 99 84 26 70