

Accès différé

Rapport d'expertise CATNAT :

**Avis hydrogéologique suite
aux inondations par remontée
de nappe survenue les 06 et 13
février 2014 sur la commune de
Santec (Finistère), dans le
cadre d'une demande de
reconnaissance de l'état de
catastrophe naturelle**

BRGM/RP-65061-FR
Aout 2015

Cadre de l'expertise : Catastrophe naturelle

Date de réalisation de l'expertise : 3 aout 2015

**Localisation géographique du sujet de l'expertise : Bretagne,
Finistère, commune de Santec**

Auteurs BRGM : J.-M. Schroëtter et F. Lucassou

Demandeur : Préfecture du Finistère (SIDPC)

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM. Il constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

La diffusion des rapports publics est soumise aux conditions de communicabilité des documents, définie en accord avec le demandeur. Aucune diffusion du présent document vers des tiers identifiés ne sera volontairement engagée par le BRGM sans notification explicite du demandeur.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Vérificateur :	Date : 03/09/2015
Nom : H. BESSIERE	
Approbateur :	Date : 07/09/2015
Nom : E GOMEZ Directeur par intérim de la Direction régionale Bretagne	

Mots-clés : expertise, catastrophe naturelle, inondation, remontée de nappe, Bretagne, Finistère, commune de Santec

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

J.-M. Schroëtter et F. Lucassou (2015) – Avis hydrogéologique suite aux inondations par remontée de nappe survenue Les 06 et 13 février 2014 sur la commune de Santec (Finistère), dans le cadre d'une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Rapport d'expertise CATNAT. Rapport BRGM/RP-65061-FR. 30 p., 13 ill.,

© BRGM, 2015, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Introduction	5
2. Présentation de la zone d'étude	5
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	5
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE.....	8
2.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	9
2.3.1 Systèmes aquifères et remontées de nappes.....	9
2.3.2 Contexte hydrologique.....	12
2.4. HISTORIQUE DES EVENEMENTS ANTERIEURS.....	12
3. Description du sinistre	14
3.1. CONTEXTE CLIMATIQUE.....	14
3.2. CONSTAT.....	15
3.3. MESURES DISPONIBLES DURANT L'EVENEMENT.....	19
3.3.1 Niveaux piézométriques.....	19
3.3.2 Débit des cours d'eau.....	20
4. Diagnostic	22
5. Conclusions	23
6. Annexes	24

Liste des illustrations

Illustration 1 – Localisation (plan scan25) générale de la zone concernée (http://m.geoportail.fr/).....	6
Illustration 2 – Localisation détaillée (ortho+cadastre) de la zone concernée par les inondations (http://m.geoportail.fr/).....	7
Illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (http://infoterre.brgm.fr/) et localisation du site.	8
Illustration 4 –En haut, structure d'un aquifère de socle ((Wyns, Lachassagne & al) en Bas, Schéma d'évaluation du niveau moyen de la nappe de socle (http://www.inondationsnappes.fr/).....	10
Illustration 5 - Extrait de la carte remontée de nappes (www.inondationsnappes.fr , source BRGM) et localisation des secteurs touchés.....	11
Illustration 6 - Arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (source : www.prim.net).....	13

Illustration 7 – En haut a gauche: Vue vers du ruisseau en amont de la cité Croas-Hir (voir illustrations 1&2) ; à droite : Vue du ruisseau passant en souterrain, En bas : Rue de la cité Croas-Hir inondée ; 17

Illustration 8 - Zoom de la chronique piézométrique de l'ouvrage de 02394X0019/F à la date de l'évènement permettant de faire éventuellement lien entre pluie et niveau (source : <http://www.ades.eaufrance.fr/>) 19

Illustration 9 - Chronique piézométrique de l'ouvrage de 02394X0019/F à la date de l'évènement permettant éventuellement d'évaluer la fréquence du phénomène (source : <http://www.ades.eaufrance.fr/>) 20

Illustration 10 - Chronique hydrométrique enregistrée en 2014 sur la station J3024010 « Le Guillec à Trézilidé» (29)..... 20

Illustration 11 - Débits instantané et journalier maximaux enregistrés sur la station J3024010 « Le Guillec à Trézilidé» (29)..... 21

Illustration 12 - Débits mensuels enregistrés en 2014 sur la station J3024010 « Le Guillec à Trézilidé» (29). 21

Illustration 13 : Schéma de principe de la zone sourceuse du Kerallé pour expliquer les inondations de février 2014..... **Erreur ! Signet non défini.**

1. Introduction

Le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC) de la préfecture du Finistère a sollicité le 26 mars 2014 la Direction régionale Bretagne du BRGM pour émettre un avis hydrogéologique suite aux inondations par remontée de nappe survenue les 06 et 13 février 2014 sur le territoire de la commune de Santec. Cette mission s'inscrit dans le cadre de l'instruction du dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (demandes communales en date des 10 et 16 février 2014 - cf. annexe 1).

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- décrire les phénomènes déclarés (nature, caractéristiques, conséquences) ;
- caractériser les événements (intensité, etc.) ;
- apprécier autant que possible les causes de leur déclenchement.

Ce diagnostic est établi par un intervenant de la Direction régionale Bretagne du BRGM. Il s'appuie sur des observations visuelles effectuées lors d'une visite du site réalisée le 03 août 2015, en présence notamment de propriétaires concernés. En complément, une analyse des informations disponibles relatives au contexte général est menée au travers de la consultation des bases de données accessibles.

En complément aux observations visuelles, l'expertise s'est appuyée sur la consultation des documents suivants :

- Ouest France : Des mesures pour limiter les dégâts dûs aux inondations – Santec - 04 Mars 2014 ;
- Ouest France : Les bassins d'orage de la commune vont être agrandis - Santec - 06 Septembre 2014 ;
- Le Télégramme - Inondations du Prat. La buse obstruée - 10 mars 2014 ;
- Le Télégramme : Pluies. Plusieurs quartiers sous les eaux - 7 février 2014 ;

Ce rapport technique constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier du dossier d'instruction de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle n'engage pas la responsabilité du BRGM.

2. Présentation de la zone d'étude

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les inondations qui ont eu lieu les 06 et 13 février 2014, sur la commune de Santec, se sont produites dans quatre secteurs différents (Illustration 1 et Illustration 2) :

- le secteur 1 dont le lieu-dit le plus proche est celui du « Prat », à proximité de la mer (altitude 4 m NGF) ;
- le secteur 2 dont le lieu-dit le plus proche est celui de « la Plaine », au sud du bourg (altitude 15 m NGF) ;
- le secteur 3 dont le lieu-dit le plus proche est celui de « Tévenn », lieu aussi à proximité de la mer (altitude 5/6 m NGF) ;
- et enfin le secteur 4 dont le lieu-dit le plus proche est celui de « Kergunnuec », situé à une altitude supérieure à 10 m NGF).

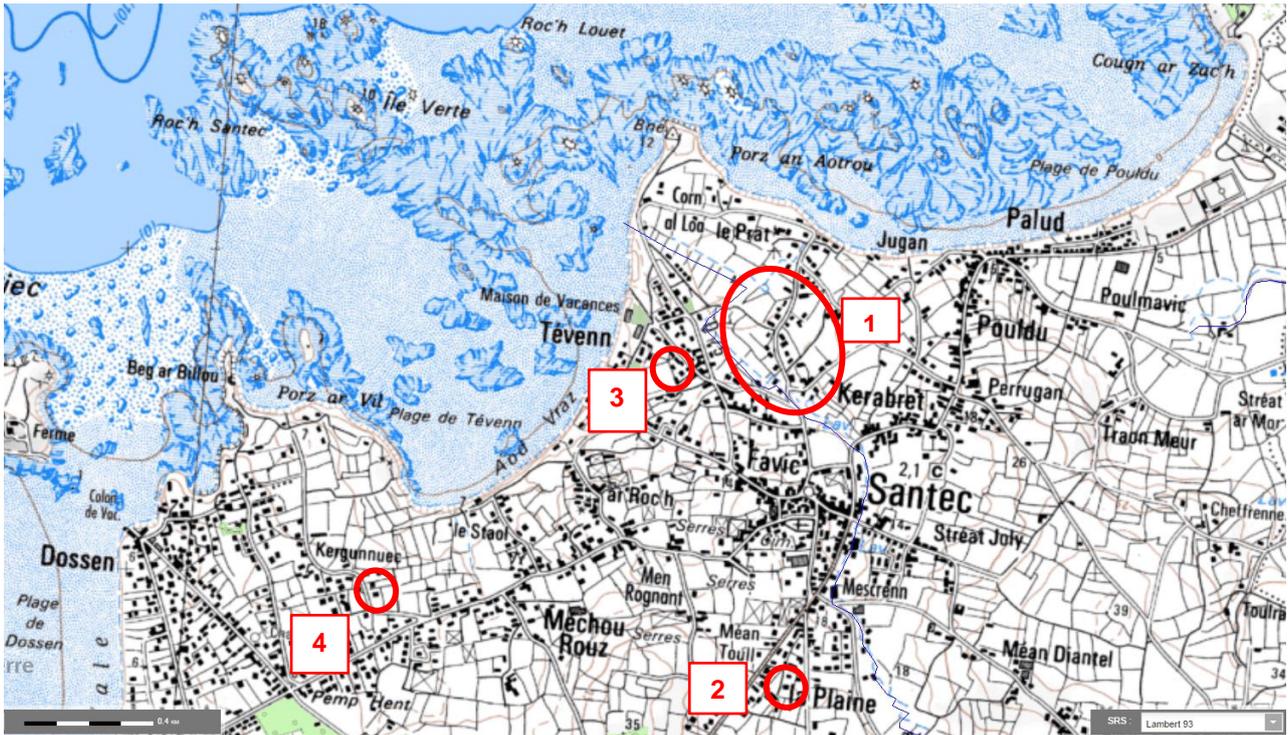


Illustration 1 – Localisation ([plan scan25](http://infoterre.brgm.fr/)) générale de la zone concernée (<http://infoterre.brgm.fr/>)

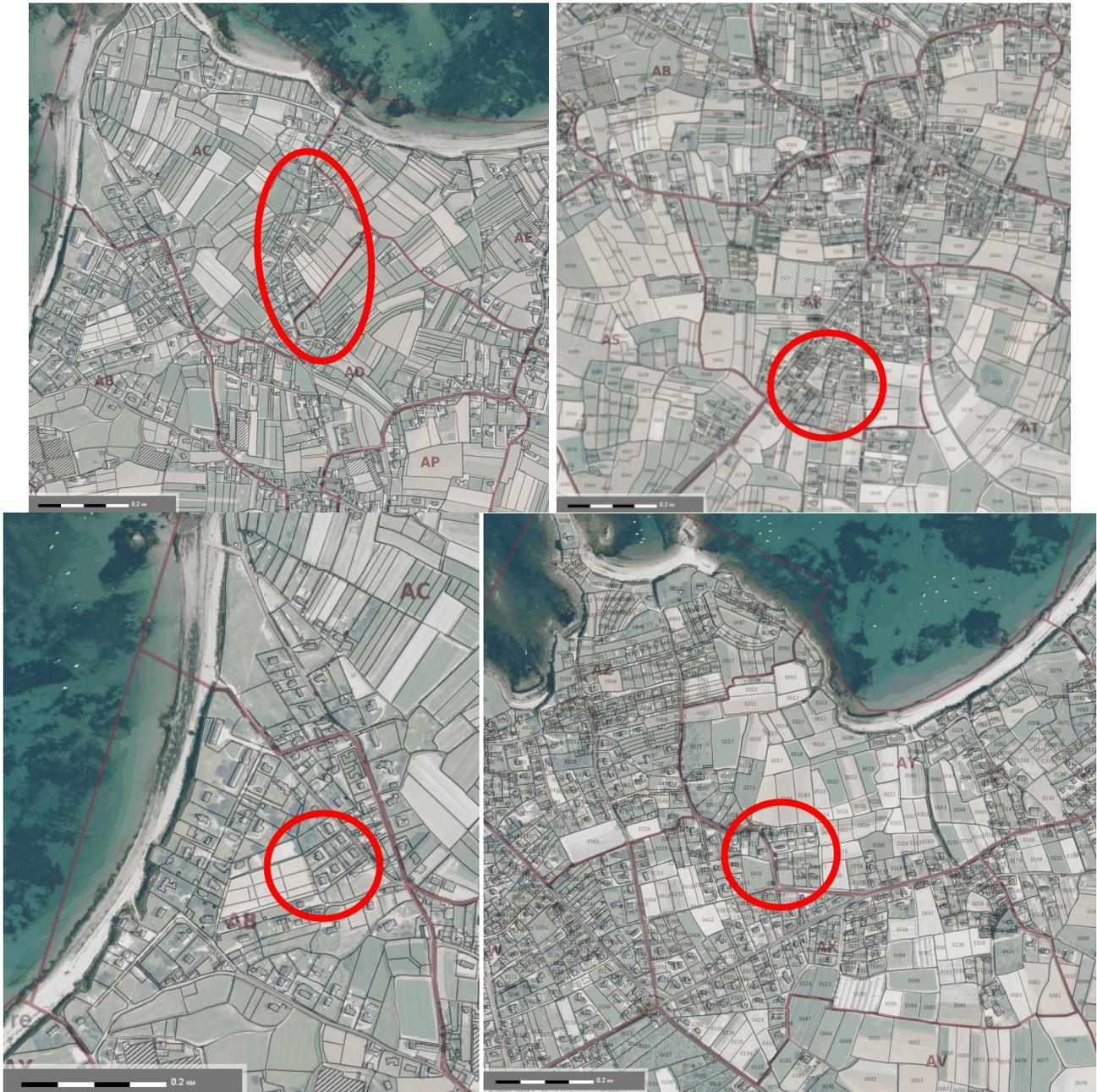


Illustration 2 – Localisation détaillée (ortho+cadastre) de chaque zone impactée (du site 1 à 4 de haut en bas et de gauche à droite) par les inondations ([http:// http://infoterre.brgm.fr/](http://infoterre.brgm.fr/))

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE

D'après la carte géologique au 1/50 000 du BRGM (Illustration 3), la zone concernée se situe à cheval sur une même formation géologique (plutonique) correspondant au Complexe plutonique de Roscoff, d'âge Carbonifère sup. à Permien inf. ?. Sur les secteurs impactés, ce complexe plutonique est composé de granodiorite de Roc'hinigou et de granite de porphyroïde de Roscoff (Illustration 3).

Ces massifs granitiques sont plus ou moins altérés et sur le littoral, il est possible d'observer entre les pointements rocheux, un remplissage de dépôts de pente de type « head » ou de colluvions/alluvions (en fonction de l'usure des dragées de quartz), qui colmatent une paléogéographie.

Sur ces dépôts de pente reposant sur leur substratum rocheux plus ou moins altérés, on trouve une formation littorale composée de sables dunaires d'âge Flandrien, de couleur grise à terre et blanche sur le littoral.

Une formation géologique manque cependant à l'appel sur la carte géologique au 1/50 000 du BRGM. Observée sur le terrain lors de la visite ; il s'agit de de petits marais littoraux, dont l'un est situé dans le secteur 1, avant l'exutoire du cours d'eau qui se jette dans la mer au niveau du « Prat » (point vert sur l'illustration 3).

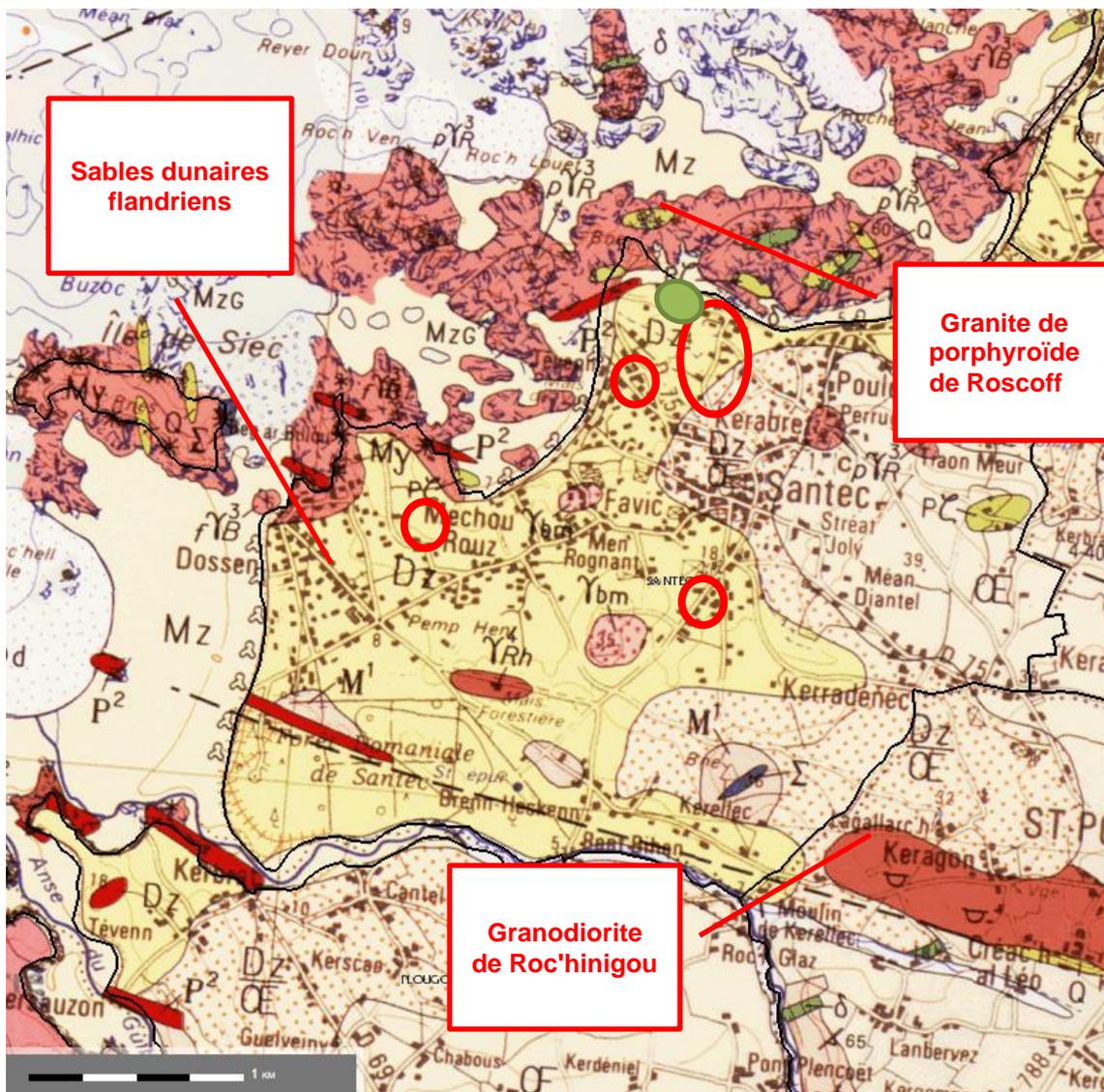


Illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (<http://infoterre.brgm.fr>) et localisation des sites et point vert : marais maritime.

Deux sondages validés et voisins extraits de la Banque des Données du Sous-sol (BSS) dans un rayon de moins de 100 m autour de la zone d'expertise mettent en évidence : une épaisseur des sables dunaires de 7 à 14 m, reposant sur un substratum rocheux granitique plus ou moins altéré (respectivement altéré et bouillant sur 30 m et peu altéré). Ce sont les ouvrages répondant respectivement au code BSS 02014X0013/F et 02014X0020/F.

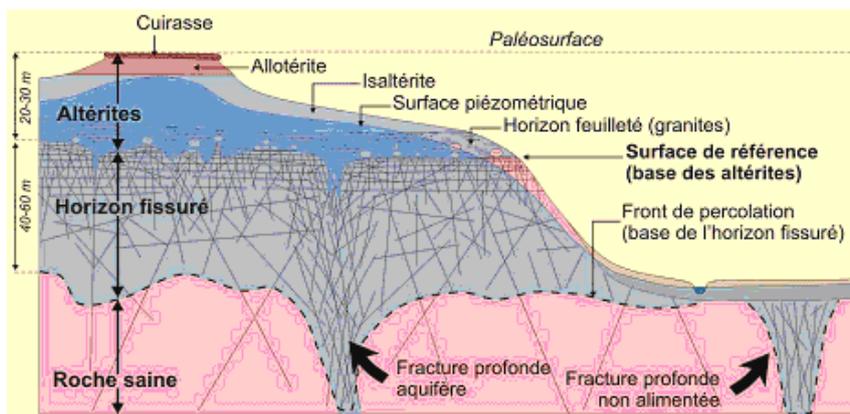
Du point de vue géomorphologie :

- le site 1 se situe à une altitude de 4 m NGF proche du niveau marin et marqué par des pentes faibles orientées vers le nord et vers la mer. Un cours d'eau qui descend des collines situées au Sud-Est depuis Kerradenec vers le Prat, draine naturellement ce secteur. Ce cours d'eau, avant de se jeter dans la Manche, forme un marais littoral quasi entièrement anthropisé.
- Le site 2 se situe à une altitude de 15 m NGF, au-dessus de sables dunaires, et forme un secteur plat situé aux pieds de pentes moyennes à très faibles, en contrebas de collines situées au Sud (Croas an Tour).
- Le site 3 se situe à une altitude de +/- 7 m NGF, en léger contrebas de la route de desserte (rue du Gulf Stream) du quartier. Ce secteur est au-dessus de sables dunaires.
- Enfin, le site 4 se situe à une altitude supérieure à 10 m NGF, sur un plat composé de sables dunaires. La route qui passe par le site impacté semble suivre une ligne de crête.

2.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

2.3.1 Systèmes aquifères et remontées de nappes

L'événement est situé au-dessus d'un aquifère dit « de socle » (Niveau 1 de la BD Lisa : référentiel hydrogéologique national). Cette aquifère est contenu dans les roches dites elles-aussi de « socle », qui ont pour particularité d'avoir acquise sous l'effet des contraintes tectoniques des fissures qui ont généré une certaine porosité. A cette porosité, une seconde est venue se superposer à travers l'altération de ces roches en arène, argiles ou limons d'altération. On parle alors de ressources en eau souterraine en domaine de socle ou d'aquifères de socle (Illustration 4).



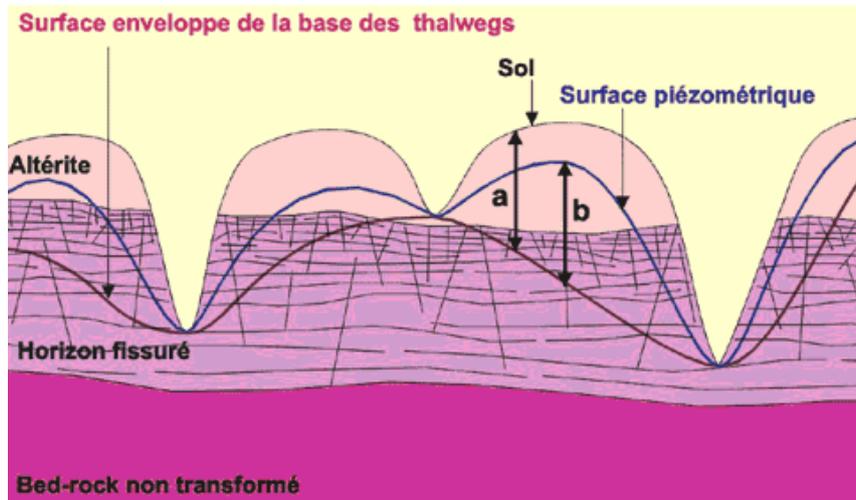


Illustration 4 – En haut, structure d'un aquifère de socle ((Wyns, Lachassagne & al) en Bas, Schéma d'évaluation du niveau moyen de la nappe de socle (<http://www.inondationsnappes.fr/>)

A travers le réseau de piézomètres SILURE SUIVI (52 piézomètres : forages dédiés au suivi des nappes souterraines), le BRGM pour le compte de l'ONEMA, suit, entretient et publie quatre fois par années le niveau des nappes souterraines de Bretagne. Le piézomètre le plus proche de l'évènement est le piézomètre situé sur la commune de Plouvorn (proche de l'hippodrome), avec une géologie différente de celle du site de l'évènement et de code BSS : 02394X0019/F.

Des carte de sensibilité aux remontées de nappes ont été établies par le BRGM à l'échelle de la France entière (<http://www.inondationsnappes.fr/>). Elle fournissent une indication générale à l'échelle d'une région sur les risques de remontée de nappe et elles sont basées sur une analyse par interpolation (krigeage) de données ponctuelles (Point d'eau de la BSS-Eau et cartes piézométriques) et provenant parfois de points éloignés les uns des autres. Pour cette raison elles ne procurent que des indications sur des tendances, et ne peuvent être utilisées localement à des fins de réglementation. Elles ne substituent pas aux observations relevées sur le site. Les cartes réalisées permettent d'avoir une idée sur les secteurs sensibles au phénomène de remontées de nappes.

Les cartes de sensibilité aux remontées de nappes ont été établies à l'échelle départementale et suivant la méthodologie nationale. Elles reflètent l'état des connaissances à la date de leur élaboration. Deux cartes de sensibilité sont réalisées. Une carte de sensibilité aux remontées de nappes en domaine de socle et une carte de sensibilité aux remontées de nappe en domaine sédimentaire.

Pour le premier type de carte (remontée de nappe en domaine de socle), les sites 1 et 2 de l'évènement sont situés dans une zone considérée comme « sensibilité très forte (en rouge) ; alors que les sites 3 et 4 sont en zone « sensibilité très faible » (Illustration 5).

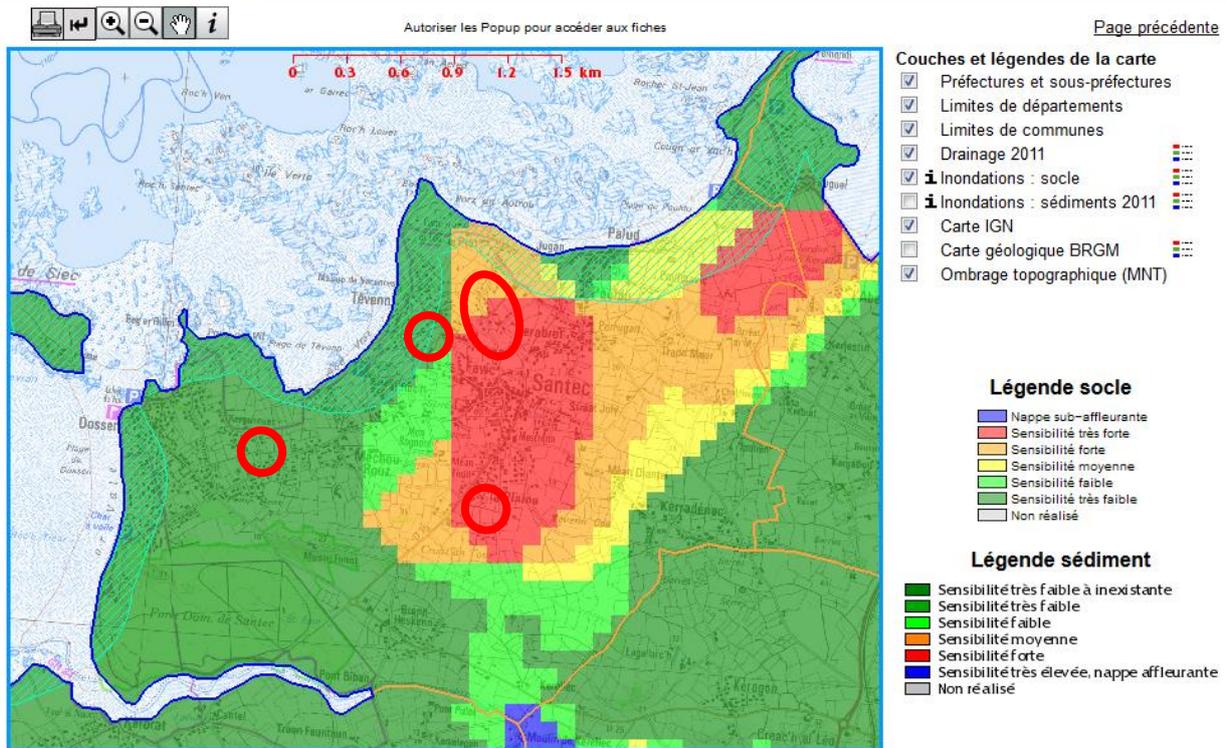


Illustration 5 - Extrait de la carte remontée de nappes en domaine de socle (www.inondationsnappes.fr, source BRGM) et localisation des secteurs touchés

Sur la seconde carte de sensibilité aux remontées en domaine sédimentaire, les sites 1 et 3 sont en zone à sensibilité très élevée puisque la nappe est considérée comme affleurante alors que les sites 2 et 4 sont en zone à sensibilité moyenne (Illustration 6).

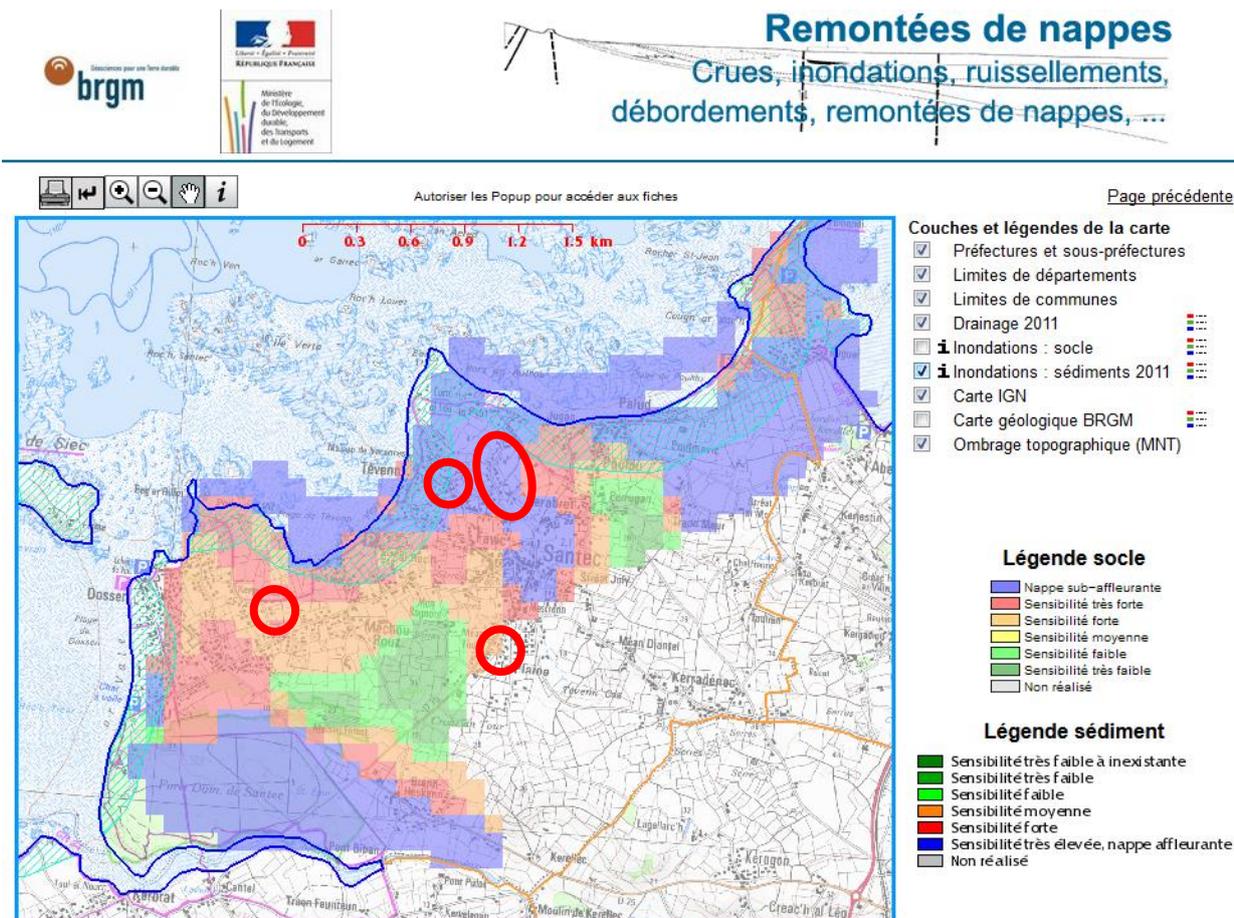


Illustration 6 : Extrait de la carte remontée de nappes en domaine sédimentaire (www.inondationsnappes.fr, source BRGM) et localisation des secteurs touchés

2.3.2 Contexte hydrologique

Les contextes hydrologiques sont de deux types.

Le site 1, se situe en bordure d'un cours d'eau sans nom, cartographié comme temporaire sur les cartes IGN au 1/25 000 de l'IGN, et qui se jette dans la Manche. Ce cours d'eau draine un bassin versant délimité par les collines situées au Sud-Est, depuis le lieu-dit Kerradédec (Illustrations 1, 2 et 3).

Les trois autres sites sont des zones plates. Les administrés décrivent des lieux où il existait autrefois des fossés assez importants qui ont disparus pour être remplacé par des buses. Certains parlent même de « douves » (gros fossé à ciel ouvert).

2.4. HISTORIQUE DES EVENEMENTS ANTERIEURS

La commune a fait l'objet, à ce jour, d'arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour sept phénomènes d'inondations et coulées de boue dont un avec mouvement de terrain, d'une inondation et chocs mécaniques liés à l'action des vagues et d'une tempête en 1987 (Illustration 7 ; source <http://macommune.prim.net>).

Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	03/06/1985	03/06/1985	15/07/1985	27/07/1985
Tempête	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987
Inondations et coulées de boue	12/02/1990	17/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
Inondations et coulées de boue	08/06/1993	09/06/1993	28/09/1993	10/10/1993
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	08/02/2001	09/02/2001	06/07/2001	18/07/2001
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Inondations et coulées de boue	06/02/2014	07/02/2014	28/07/2014	06/08/2014

Illustration 7 - Arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (source : www.prim.net)

3. Description du sinistre

3.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

Le rapport émis par Météo France pour l'évènement, décrit un épisode pluvieux du 6 au 8 février 2014 ne présentant pas de caractère exceptionnel" pour la commune de Santec.

Le rapport émis par Météo France pour l'évènement, décrit un épisode pluvieux du 13 au 16 février 2014 sur la commune de Santec ne présentant pas de caractère exceptionnel".

"Cependant, les précipitations recueillies sur le Finistère entre les 13 décembre 2013 et le 8 février 2014, présentent un caractère exceptionnel et un retour plus que décennal sur la période équivalente".

Il est bon de rappeler que pour cette période de l'année fin 2013 début 2014, que la Bretagne a été soumise à plusieurs événements tempétueux, tel que résumé dans « *Bretagne : l'hiver 2014 est le plus pluvieux depuis 1950* », France3, de Sylvaine Salliou, publié le 03/03/2014.

[...] *La chronologie des intempéries de l'hiver 2013/2014*

- 23 décembre 2013 (tempête « **Dirk** ») : pluies atteignant 60 à 80 mm sur les têtes de bassins versants, Vents dépassant 100 km/h dans l'intérieur. Submersions marines malgré un faible coefficient de marée à cause d'une surcôte de l'ordre d'un mètre.

- 1er janvier 2014 : pluies de 30 à 40 mm provoquant des débordements de cours d'eau plus par accumulation des pluies que par leur côté remarquable.

- 2 au 6 janvier 2014 : fortes vagues et pluies soutenues dans un contexte de grandes marées (coefficient max 108), dégâts à la côte par submersions marines en Manche et Atlantique.

- du 8 janvier au 30 janvier : temps restant le plus souvent perturbé mais sans épisode de pluie ou vent majeur.

- Le 31 janvier : perturbation active donnant un bon coup de vent et des pluies modérées à fortes atteignant 20 à 40 mm dans l'intérieur de la Bretagne localement 50 mm dans le Morbihan.

- 1er et 2 février 2014 : Grandes marées (coef max 114). Vents assez forts d'Ouest mais pas de surcote remarquable. Forte houle de Nord-Ouest, de direction relativement inhabituelle, provoquant des dégâts de submersion marine surtout de la Pointe du Raz à St Malo.

- 4 février 2014 : Tempête « **Petra** » avec rafales jusqu'à 150 km/h sur les pointes du Finistère, pluies modérées, vagues énormes avec surcote de l'ordre d'un mètre, provoquant des submersions marines en Manche et Atlantique malgré des coefficients de marée déclinant (70 environ).

- 6 février 2014 : nouvelle dépression musclée (« **Qumeira** ») passant à l'Est de la Bretagne dans la nuit du 6 au 7 février. Vents forts mais un cran en dessous de ceux des épisodes précédents. Fortes pluies (30 à 50 mm en général en 24h, localement plus de 60 mm sur le Nord Finistère). Ces pluies le plus souvent largement inférieures aux valeurs décennales mais provoquent des inondations y compris sur des zones en dehors des cours d'eau suivis par le SPC.

- Nuit du 7 au 8 février : nouvelle onde pluvieuse associée à la dépression « **Ruth** » qui approche des Iles britanniques. Les pluies atteignent 15 à 30 mm en général un peu moins en bord de Manche.

- 8 et 9 février : Flux d'Ouest fort avec rafales dépassant 100 km/h sur les côtes mais plus modérées (60 à 80 km/h) dans l'intérieur. Temps instable avec averses parfois fortes.

Crues de l'ensemble des cours d'eau bretons (y compris dans les Côtes d'Armor). Le niveau de l'Oust et du Blavet dans le Morbihan atteint parfois les records de janvier 2001 ou janvier 1995. Grosses vagues au large mais sans effet à la côte (coefficients de marée très faibles)

- 11 février : nouvelle onde pluvieuse et venteuse : en 6h on relève 5 à 15 mm en général localement 20 à 30 mm sur sud Finistère et Ouest Morbihan.

- 12 février : front froid très instable et venteux donnant 10 à 20 mm de pluie localement 30 mm, en quelques heures seulement, et maintenant les cours d'eau à des niveaux élevés. Par ailleurs, des effondrements de falaises ou terrains sont signalés depuis plusieurs jours.

-14 février : Arrivée de la forte tempête « **Ulla** » : Vent de sud-ouest se renforçant progressivement pour atteindre le stade de tempête l'après-midi avec rotation Ouest la nuit suivante. Rafales de 120 à 150 km/h sur les côtes, 90 à 110 km/h dans l'intérieur de la Bretagne jusqu'à 130 km/h dans les terres sur un axe allant de Brest à Lannion (il s'agit donc de la plus forte tempête depuis plus de 10 ans du Léon au Trégor)

Lame d'eau de l'ordre de 10 à 15 mm localement 20/25 sur le relief exposé.

- du 15 février au 27 février : encore un courant perturbé mais moins actif avec quelques passages pluvieux sans grande ampleur et de fréquentes averses.

- 28 février : tempête associée à la dépression **Andréa** touchant surtout le Finistère (rafales de Nord-Ouest plutôt inhabituelles atteignant 110 à 130 km/h sur les côtes, 90 à 110 km/h dans l'intérieur) lame d'eau modérée de 10 à 20 mm dans un contexte de coefficients de marée s'amplifiant (plus de 90 le 28/02).

3.2. CONSTAT

Description FACTUELLE:

- *Date de survenue du phénomène et chronologie évolution* ; Les quatre sites impactés de la commune de Santec ont été inondés successivement à deux périodes pluvieuses, les 06 et 13 février 2014.

Pour le site 1, un article du Télégramme du 7 février 2014, relate le débordement du lavoir du Prat, sur la chaussée, [...] rendant la circulation très difficile. Les pluies abondantes de la journée d'hier (du 6 février 2014) ont provoqué des inondations dans plusieurs quartiers de la commune et, notamment, au Prat et rue de la Forge-Ty Pella, sans toutefois mettre en péril les habitations. Le débordement du bassin d'orage de Kéradennec a, en effet, eu pour conséquence de laisser l'eau dévaler jusqu'au bas du bourg, sur la place de Mescrenn autour de la supérette, où les rues d'accès ont été coupées. L'eau a ensuite continué son chemin en descendant vers le Prat jusqu'à la mer, mais le débit trop important n'a pas pu être absorbé par les buses d'évacuations d'eau pluviale.

Les pompiers sur tous les fronts Pompiers de Saint-Pol-de-Léon et services techniques communaux étaient sur place durant toute l'après-midi ; les uns pour tenter de pomper le maximum d'eau, les autres pour protéger ce qui pouvait l'être et, notamment, le nouveau lotissement du Vénec, que le débordement du bassin de rétention de Kérabret pouvait menacer.

Pour les **sites 3 et 4**, les inondations ont été décrites comme des remontées d'eau à partir du sol.

Pour le **site 3**, le phénomène est observé lorsqu'il y a une forte pluviométrie qui succède à une précédente. Il est ensuite nécessaire d'installer une pompe de relevage pour évacuer l'eau vers le réseau pluvial situé plus haut le long de la rue Gulf Stream.

Pour le **site 2**, l'eau est remontée jusque dans l'habitation depuis la cours. Le système d'assainissement a été bloqué pendant plusieurs semaines. Des remontées de sable se sont produites jusque dans les canalisations des appareils ménagers. Une des propriétaires décrit l'existence de Bief (douve ou fossé important à ciel ouvert) qui maintenant ont disparu.

Pour le **site 4**, nous n'avons pas pu recueillir d'informations quant à la description du phénomène (le propriétaire de l'habitation la plus concernée était absent). Mais un témoignage de voisinage décrit de l'eau en provenance des collines situées au sud (Croas ar Tour) du quartier « la plaine » mais aussi la remontée d'eau par le sol avec des niveaux supérieurs à 1 mètre (jusqu'à 1.5 m).

- *Type de phénomène ;*
- **Pour le site 1**, la description du phénomène et les observations de terrain du 3 août 2014, montrent qu'il s'agit d'une **inondation par débordement**. Le débordement semble être dû à la rupture du chemin hydraulique du cours d'eau par la création du lavoir. De plus le cours du ruisseau semble avoir été modifié par l'urbanisation. Alors qu'habituellement, le lit du cours d'eau est de plus en plus large vers l'aval, ici le lit semble être de plus en plus étroit quand on se rapproche de son exutoire. Hors, il existe bel et bien un marais maritime sur ce cours d'eau, assez réduit par l'anthropisation et où son exutoire à la mer est busé.

Ainsi pour le **site 1**, le phénomène semble être la concomitance d'un événement pluvieux et d'un niveau de mer haut (pour information un rapport du SHOM sur les événements de tempêtes de l'hiver 2013-2014 conclus pour l'événement tempétueux qui nous concerne : la tempête **QUMEIRA** : [...] *Les hauteurs maximales observées ... sont cependant inférieures aux niveaux des plus hautes mers astronomiques (PHMA) pour tous les observatoires : les maxima de surcote observés arrivent à mi-marée ou à BM, mais ne coïncident pas avec aucune PM, et cela dans un contexte de marée moyenne/morte eau moyenne (coefficients de marée respectivement de 55 et 48 les 05/02 au soir et 06/02 au matin). Les surcotes de PM associées aux hauteurs maximales sont majoritairement inférieures à 0,50 m. Le passage de la dépression a donc eu une incidence sur les surcotes observées en Manche orientale et des Pays de la Loire au bassin d'Arcachon, mais n'a pas généré de niveaux d'eau remarquables en raison d'un décalage temporel entre l'arrivée des pics de surcote les plus intenses (> 1m) et les PM, et d'une situation de marée non favorable sur la période (marée moyenne à marée de morte-eau moyenne). [...]*

L'événement est donc la fermeture de l'exutoire du cours d'eau (ensablement de celui-ci car il a été busé, voir article du Télégramme) et un niveau de mer élevé mais pas exceptionnel et des arrivées importantes continentales sur un réseau sous dimensionné. .

Pour les **sites 2, 3 et 4**, les remontées d'eau depuis le sol et les données des sondages de la BSS (cf. chapitre 2.2.) attestent que l'événement correspond à de la remontée de nappe plutôt en domaine de socle qu'en domaine sédimentaire.

Pour le **site 2**, il n'est pas exclu que des eaux de ruissellement en provenance des collines au Sud (Croas ar Tour) aient aussi alimenté l'inondation.



Illustration 8 – Photographies du secteur 1 inondé.

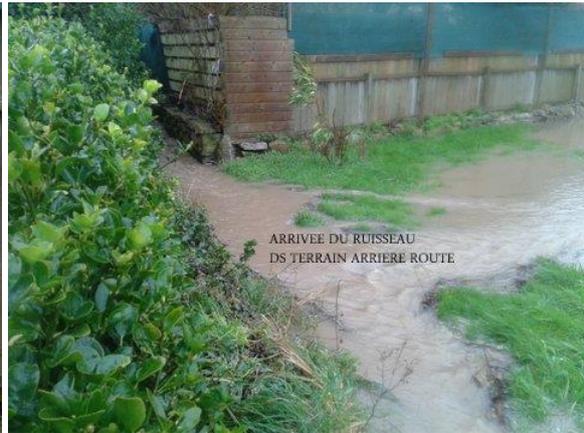
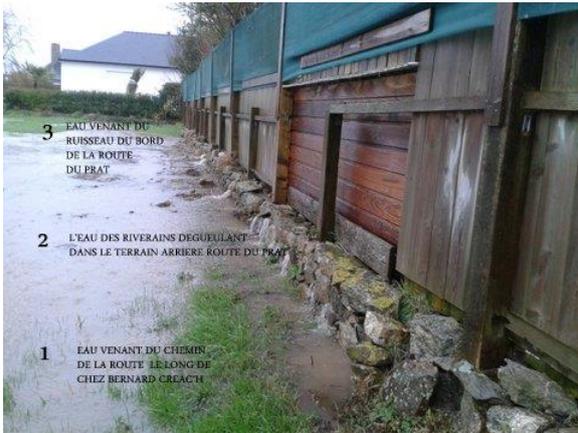


Illustration 9 : Photographies de la crue du 6 et 13 février 2014 sur le secteur 1 (source d'un particulier)

3.3. MESURES DISPONIBLES DURANT L'ÉVÈNEMENT

3.3.1 Niveaux piézométriques

Nous avons précisé au chapitre 2.3 que le BRGM suit en continu, dans le cadre du réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de Bretagne, le piézomètre situé sur la commune limitrophe de Plouvorn : 02394X0019/F (code BSS) qui capte la nappe des altérites.

La relation directe entre précipitations et niveau piézométrique de la nappe pour le premier trimestre 2014 a ainsi pu être mise en évidence par les mesures réalisées sur ce piézomètre.

Cas du piézomètre de 02394X0019/F

Au début du mois de février 2014, alors que le niveau piézométrique de la nappe phréatique est relativement haut, celui-ci continue de monter (à partir du 4), pour atteindre deux pics principaux pointés par les flèches rouges (illustration 10), et correspondant aux dates suivantes :

- (1) le 8 février 2014 (hauteur de 124,86 m NGF),
- (2) le 16 février 2014 (hauteur de 124,84 m NGF).

Le jour du premier pic de la nappe, le 8 février 2014, la cote de la nappe atteint 124,86 m NGF et le jour du second pic, le 16 février 2014, la cote de la nappe s'élève à 124,84 m NGF.

La cote piézométrique la plus élevée jamais observée sur ce piézomètre depuis le début de son suivi en 1994 (125,3 m NGF) s'est produite le 26 janvier 2011 (illustration 11).

La série piézométrique est un peu courte pour établir des statistiques fiables, permet toutefois d'évaluer la période de retour de ce niveau comme étant inférieure une période de retour de cinq ans humide, ce qui ne constitue donc pas un caractère exceptionnel

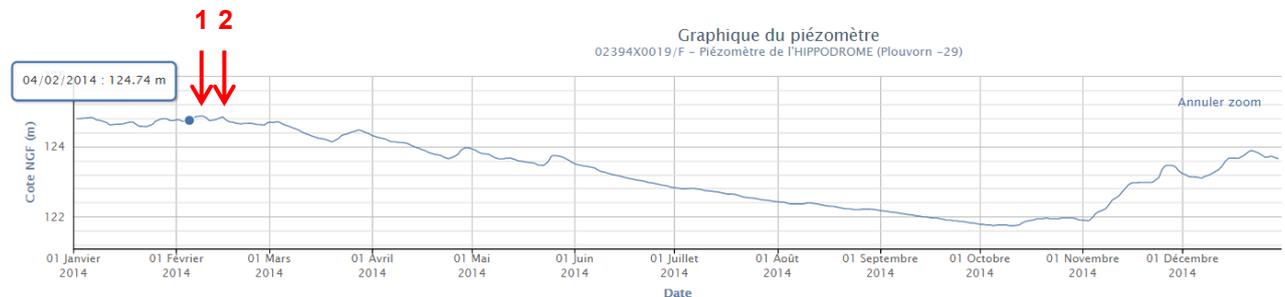


Illustration 10 - Zoom de la chronique piézométrique de l'ouvrage de 02394X0019/F pendant l'année 2014 (source : <http://www.adeseaufrance.fr/>)

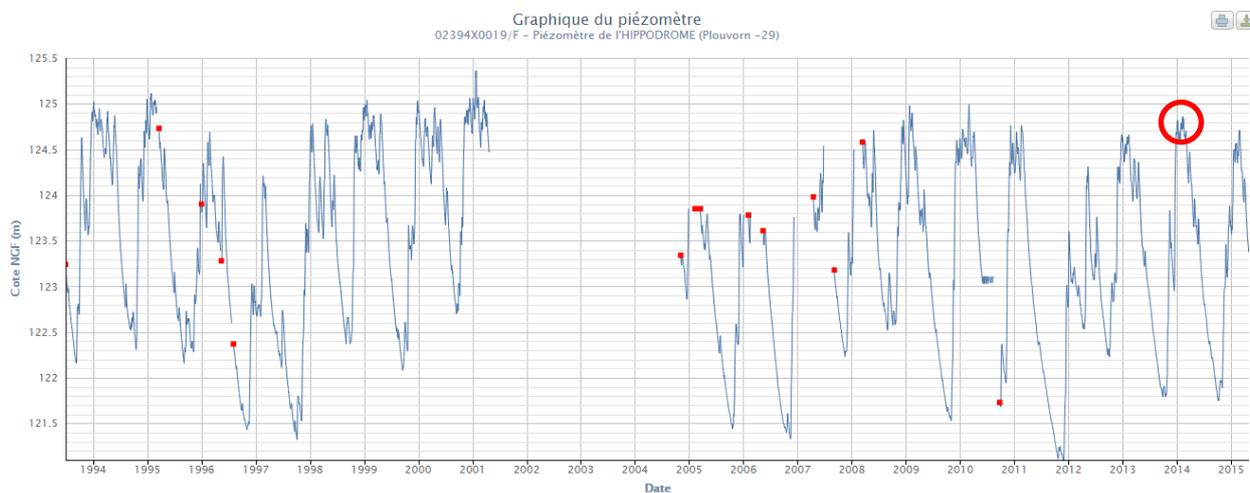
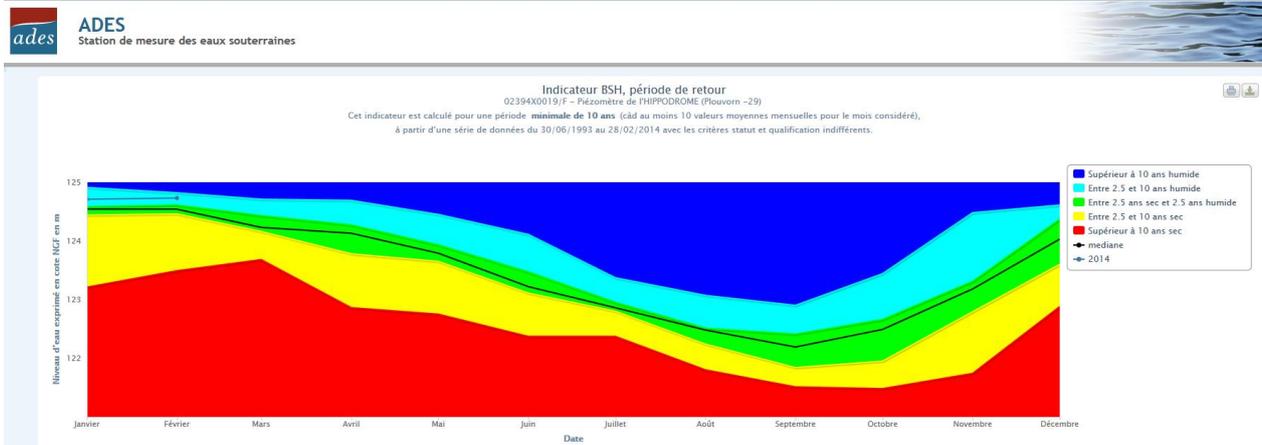


Illustration 11 - Chronique piézométrique de l'ouvrage de 02394X0019/F entre 1994 et 2015 (source : <http://www.adès.eaufrance.fr/>)

Attention : Si l'information dans l'encadré ci-dessous permet de montrer que la période est très humide, ces niveaux sont des niveaux moyens et ne sont donc pas, sauf cas spécifique, représentatifs des phénomènes de débordements et/ou d'inondations et la fréquence fournie n'est pas celle que l'on cherche.



Indicateur BSH (Bulletin de Situation Hydrologique) permettant de calculer la période de retour mensuelle des niveaux du piézomètre de 02394X0019/F (source : <http://www.adès.eaufrance.fr/>)

3.3.2 Débit des cours d'eau

Les données figurant ci-dessous (illustration 12) sont fournies par la BANQUE HYDRO. Elles sont relatives aux mesures de débit effectuées sur la station J3014330 « L'Horn à Mespaul [Kertanguy] », située à moins de 20 km de la commune de Santec et du lieu impacté.

La figure suivante montre les débits journaliers mesurés en 2014 sur cette station. Un pic de $5,49 \text{ m}^3/\text{s}$ a été mesuré le 7 février 2014. Cette première valeur correspond, d'après la banque HYDRO, à une fréquence supérieure à une décennale ($4,8 \text{ m}^3/\text{s}$) et inférieure à une vicennale ($5,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

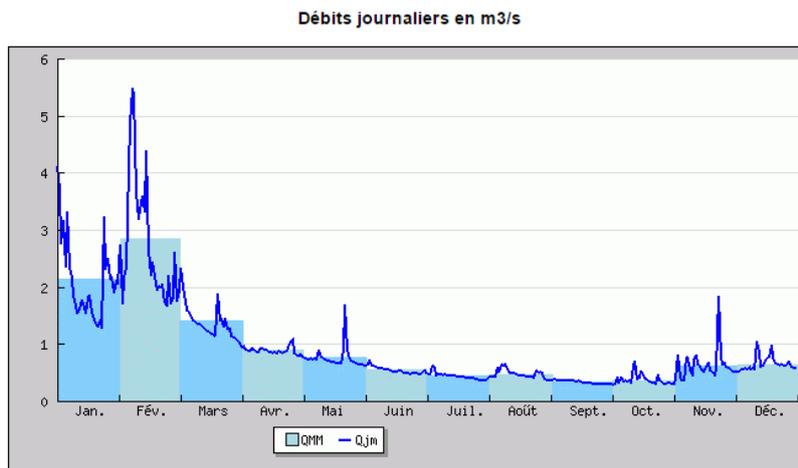


Illustration 12 - Chronique hydrométrique enregistrée et débits moyens mensuels en 2014 sur la station J3014330 « L'Horn à Mespaul [Kertanguy] » (29).

Le débit maximal instantané jamais enregistré sur cette station et qui est de $7,95 \text{ m}^3/\text{s}$ a été mesuré le 6 février 2014 (Illustration 13).

Maximums connus (par la banque HYDRO)		
Débit instantané maximal (m ³ /s)	7.950 #	6/02/2014 20:18
Hauteur maximale instantanée (cm) *	165	6/02/2014 20:18
Débit journalier maximal (m ³ /s)	5.770 #	26/01/1995

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Illustration 13 - Débits instantané et journalier maximaux enregistrés sur la station J3014330 « L'Horn à Mespaul [Kertanguy]» (29).

4. Diagnostic

Description des causes du phénomène.

Les évènements du 6 et 13 février 2014, correspondent vraisemblablement à des phénomènes d'**inondation par remontée de nappe** pour les **sites 2, 3 et 4**. **En effet** pour ces trois sites inondés les causes sont la remontée d'eau à partir du sol, une eau qui mettra plusieurs semaines à s'évacuer malgré les pompes et dont le niveau continue à monter malgré la fin des intempéries.

Ces conclusions sont soutenues par le fait qu'il n'existe pas en amont hydraulique de ces habitations, de bassins versants et de cours d'eau susceptibles de pouvoir acheminer les eaux issues des fortes précipitations.

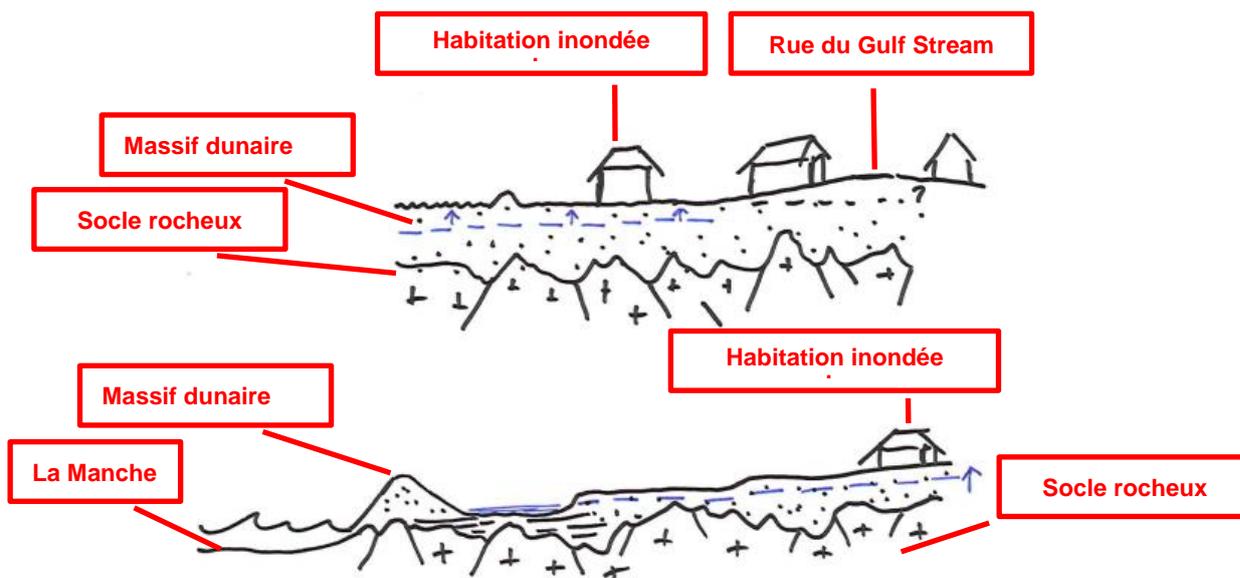


Illustration 14 : Coupes géomorphologiques schématiques des sites respectivement 3 et 4

Cependant, ces sites, hormis le site 2, se situent à des altitudes NGF de 7 m. Il est possible que les niveaux de mer élevés par le passage des tempêtes Petre, Ruth, Qumeira et Ulla, aient influencé les écoulements des eaux continentales vers la mer et qu'ainsi la répétition d'évènements pluvieux aient contribué à des inondations type remontée de nappe en bordure littorale.

Pour le **site 1**, compte tenu :

- des témoignages recueillis sur le terrain (auprès de particuliers présents le jour de la visite du 3 aout 2015 par le BRGM) ;
- des articles de presse recueillis ;
- de l'analyse de terrain soutenue par l'analyse des cartes topographiques et géologiques ;
- et de la consultation des chroniques piézométriques ;

L'évènement qui a affecté le quartier du Prat, correspond à une **inondation par débordement**.

Ce débordement est la conséquence de diverses modifications du lit naturel du cours d'eau (fossés importants à ciel ouvert en amont d'un lavoir, passages en souterrain à la sortie du lavoir et au niveau de son exutoire à la mer), mais aussi de la présence d'un haut niveau marin résultant d'un hiver particulièrement tempétueux (succession des tempêtes Petre, Ruth Qumeira et Ulla).

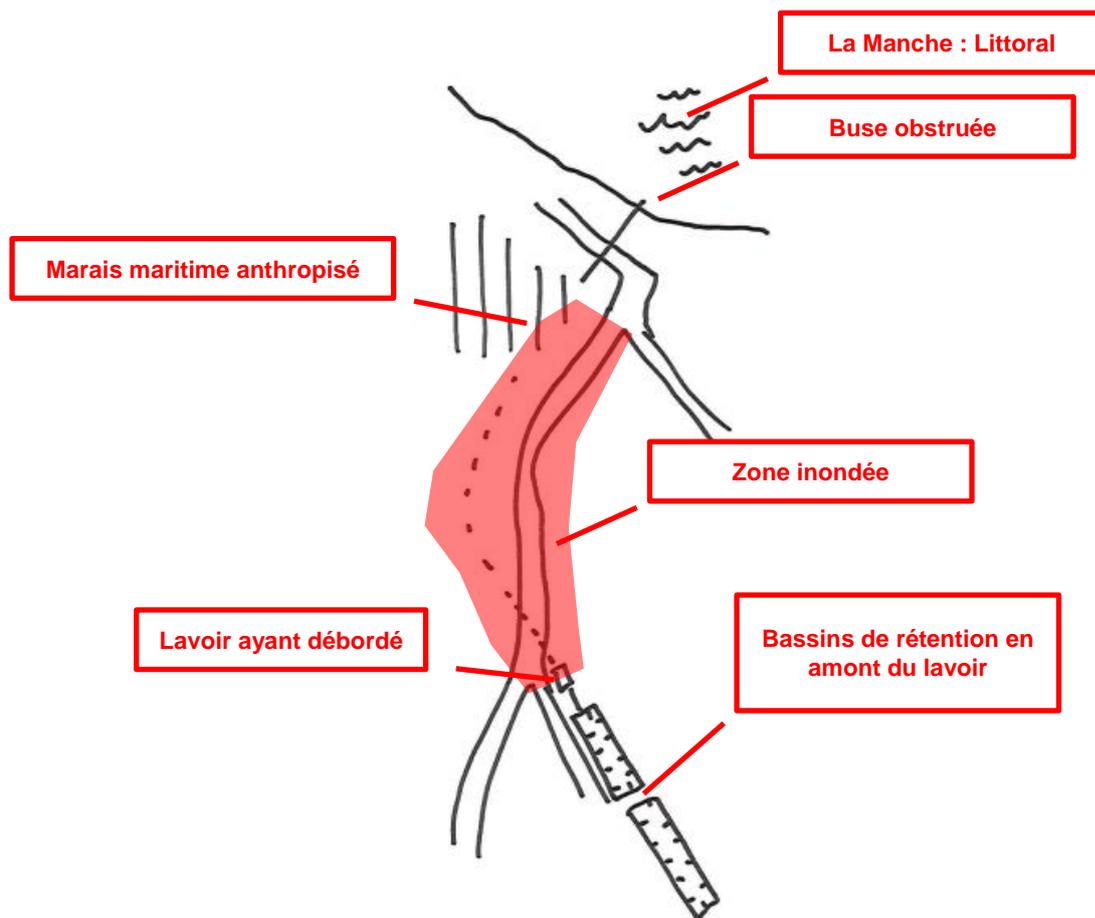


Illustration 15 : Plan schématique du secteur 1 impacté

5. Conclusions

Les phénomènes d'inondation déclarés le 6 et 13 février 2014 sur le territoire de la commune de Santec, au niveau des sites 1, 2, 3 et 4 (département du Finistère), auraient comme origine :

- pour les secteurs 3 et 4, la conjoncture entre une remontée de la nappe phréatique accompagnée d'agents météo-marins. Sans que nous ayons plus d'éléments quantitatifs, les fortes pluies ont pu créer un haut niveau de nappe qui n'a pas pu s'écouler en raison de dépressions marines successives bloquant la vidange des réservoirs continentaux à proximité du littoral.
- alors qu'au niveau du secteur 1, l'inondation est liée au débordement du cours d'eau dont les causes sont explicitées dans les chapitres précédents.

Les rapports émis par Météo France pour l'évènement, décrivent un épisode pluvieux du 6 au 8 février 2014 et du 13 au 16 février 2014, mais qui ne présentent pas de caractère « exceptionnel » pour la commune de Santec.

"Cependant, Météo France précise que les précipitations recueillies sur le Finistère entre les 13 décembre 2013 et le 8 février 2014, présentent un caractère exceptionnel et un retour plus que décennal sur la période équivalente".

Au regard des données statistiques sur le piézomètre 02394X0019/F, le niveau des nappes au droit de cette ouvrage peut être caractérisé de « normal » avec comme période de retour, inférieure à cinq ans humide.

6. Annexes

Fiche CERFA de demande communale, Rapports Météo-France et Articles de presse

FICHE CERFA DE DEMANDE COMMUNALE

Loi n°82-600 du 13 juillet 1982
Modifiée

 **LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ**
REPUBLIQUE FRANÇAISE

 N° 1366P01

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,
DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ÉTAT DE
CATASTROPHE NATURELLE

Localisation du phénomène	
Commune :	29250 SANTEC
Département :	29 FINISTÈRE
Arrondissement :	TRÉGLAY

Date et heure du phénomène	
Du :	06.02.2014 au 08.02.2014

Identification du phénomène	
A. Inondations	
A1 - inondation par débordement d'un cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
préciser le ou les cours d'eau concernés : <u>L'HORN</u> <small>(ex : rivière de Charente, Ruisseau du moulin, ru des graves...)</small>	
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 checked="" 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 <small>(études ou travaux, prise en compte dans le PDS, PPR, arrêté de mise en péril...)</small>	
<u>P.P.R. existant - Arrêté de mise en péril pour inondation</u>	

Nombre de bâtiments endommagés	Fait à, <u>Santec</u> le : <u>10.02.2014</u>
	LE MAIRE (Cachet de la mairie)




Loi n°82-600 du 13 juillet 1982
Modifiée

 **LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ**
REPUBLIQUE FRANÇAISE

 N° 1366P01

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,
DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ÉTAT DE
CATASTROPHE NATURELLE

Localisation du phénomène	
Commune :	29250 SANTEC
Département :	29 FINISTÈRE
Arrondissement :	TRÉGLAY

Date et heure du phénomène	
Du :	13.02.2014 au 16.02.2014

Identification du phénomène	
A. Inondations	
A1 - inondation par débordement d'un cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
préciser le ou les cours d'eau concernés : <u>L'HORN</u> <small>(ex : rivière de Charente, Ruisseau du moulin, ru des graves...)</small>	
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 checked="" 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 <small>(études ou travaux, prise en compte dans le PDS, PPR, arrêté de mise en péril...)</small>	
<u>P.P.R. existant - Arrêté de mise en péril pour inondation</u>	

Nombre de bâtiments endommagés	Fait à, <u>Santec</u> le : <u>16.02.2014</u>
	LE MAIRE (Cachet de la mairie)




RAPPORT METEO-FRANCE



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 Santeo 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 efficace des nappes, plus particulièrement en période de forte coefficient de marée écou 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 retiendons :

- 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 «DHX» le 23 décembre 2013. Les pluies sont importantes sur l'ensemble du département. Elles atteignent 80 à 80mm sur les bassins versants. Le vent de Sud-ouest soufflé en tempête. Les coefficients de marée sont très bas mais les surcotes marées 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'accompagne 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 provoquant des dégâts de submersion marine essentiellement sur les côtes Sud et Sud-ouest du département.
- Le 6 février 2014, la dépression «Oumeira» 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 redistribution des informations reçues en HTML ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
Aéroport Brest-Matighe, 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 »

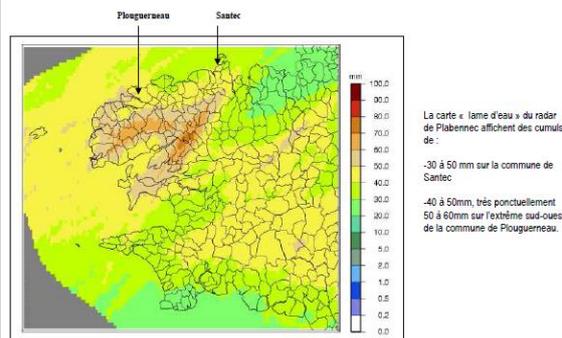
6 au 8 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture du FINISTERE

Communes de Santeo et Plouguerneau

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

La dépression « Oumeira » 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 978hPa). 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.

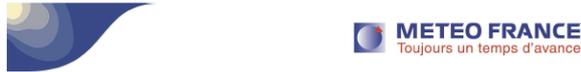


NB : cumul du 6 Février 2014 à 0000 UTC au 7 Février 2014 à 0000 UTC

Page 2/5

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

Météo-France - Centre Météorologique de Brest
Aéroport Brest-Matighe, 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 en 24 heures	10 ans Plouguerneau	10 ans Santec
	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 SYNTHÈSE

Commune demanderesse	Observation/Estimation		Statistique	
	Quantification Hauteur-durée	Références de l'expertise	Quantité décennale 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 redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAAS
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
Lanvoco	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	611.5mm	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).

Il s'agit 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 redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAAS
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 redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAAS
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



13 au 16 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Santec

Référence : demandes SIDPC du 6 mars 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 la Finistère, sans période d'accalmie durable ou significative entre deux perturbations et ce jusqu'au 16 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 forte marée et de vents forts portant de la mer vers les embouchures.

Parmi les épisodes remarquables et durant cette période du 13 décembre 2013 au 16 février 2014, nous retiendons :

- Un passage pluvieux intense le 16 décembre 2013, mais essentiellement sur la Finistère Nord (jusqu'à 50mm à Brest).
- Un passage pluvieux intense le 18 décembre 2013, mais essentiellement sur la 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 marées 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 au Finistère les 3, 6 et 7 janvier 2014, avec des coefficients de marée importants.
- Le 31 janvier 2014, une nouvelle perturbation active s'accompagne d'un nouveau Coup de Vent et 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 marée 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 marée essentiellement sur les côtes Sud et Sud-ouest du département.
- Le 6 février 2014, la dépression « Cumeiro » 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 modérées mais suffisantes pour provoquer de nouvelles crues.
- Le 11 février 2014, une nouvelle onde pluvieuse et ventuse donne de nouveau 20 à 30 mm sur le sud Finistère, un peu moins sur le nord du département.
- Le 12 février 2014 un front froid très instable et venteux donne de nouveau 10 à 20mm localement 25 à 30 mm sur le sud du département.
- Du 13 au 16 février 2014, plusieurs perturbations se succèdent parmi lesquelles la tempête « Ulla » le 14 février. Cette période est de nouveau très pluvieuse, en particulier sur le sud du département.

Page 1/3

NB La vente, la redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAIS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministre chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

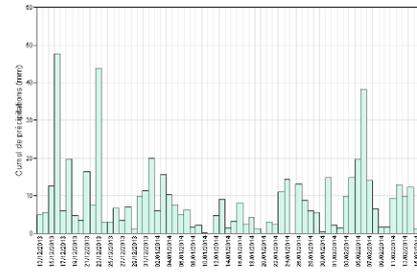


13 au 16 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Santec

II - Localisation des phénomènes météorologiques (période du 13 décembre 2013 au 16 février 2014)



Précipitations quotidiennes à Santec du 13/12/2013 au 16/02/2014

Les précipitations observées à Santec sont représentatives des précipitations observées à Santec pour la période considérée

De manière générale et à l'échelle du département, on observe des pluies quasi quotidiennes sur la plus grande partie des communes du Finistère entre le 13 décembre 2013 et le 16 février 2014 et les cumuls sont partout très importants

III - Durée de retour des précipitations

Le calcul des durées de retour pour la commune de Santec a été effectué à partir de la méthode SHYREG et pour des épisodes pluvieux de 24, 48 et 72 heures.

Durée de retour	10 ans
en 24 heures	60.4mm
en 48 heures	76.4mm
en 72 heures	89.5mm

Page 2/3

NB La vente, la redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAIS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministre chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification



13 au 16 février 2014

Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Santec

Les précipitations relevées à Sibiril (représentatif pour la commune de Santec):

9.9mm le 13 ; 12.3mm le 14 ; 1.2mm le 15 ; 1.0mm le 16, ne permettent pas par leur durée et/ou leur intensité de mettre en évidence un phénomène pluviométrique exceptionnel.

IV - Synthèse et avis de l'expert météorologique

Des pluies ont affecté l'ensemble du département du Finistère entre le 13 et le 16 février 2014.

Les pluies observées entre le 13 et le 16 février 2014 sur la commune de Santec, ne présentent pas de caractère exceptionnel mais elles font suite aux précipitations importantes qui affectent l'ensemble du département du Finistère depuis le 13 décembre 2013.

- cumuls de précipitations entre le 13 décembre 2013 et le 16 février 2014 (soit sur une période de 66 jours) sur la commune de Sibiril (cumul représentatif pour la commune de Santec).

Commune	Année de début des mesures	Cumuls de précipitation du 13 décembre 2013 au 16 février 2014	Rang depuis le début des mesures et pour une période équivalente 13 décembre - 16 février	Durée de retour pour une période équivalente décembre - 16 février
Sibiril (Santec)	1989	561.4 mm	1 ^{er} sur 26 années	Supérieure à 10 ans

Au vu de tous ces éléments :

- En raison de la quantité de précipitation recueillie et de la durée du phénomène, l'épisode pluvieux du 13 au 16 février 2014 sur la commune de Santec ne présente pas un caractère exceptionnel.
- Pendant, les précipitations recueillies sur la commune de Santec entre le 13 décembre 2013 et le 16 février 2014, présentent (comme sur la plupart des communes du Finistère) un caractère exceptionnel et une durée de retour plus que décennale pour une période équivalente.
- Il est très probable que l'impact s'en est fait ressentir au niveau des cours d'eau, des ruissellements ou des nappes phréatiques pour la commune de Santec. Une étude hydro géologique du BRGM ou DREAL devrait le confirmer.

Rapport établi à partir des informations disponibles au 13mars 2014

A Brest, le 13 mars 2014
L'adjoint au chef du centre météorologique de Brest
Gérard Come

Heure légale = Heure UTC + 1

Page 3/3

NB La vente, la redistribution 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-Matignon, BP 54, 29490 GUIPVAIS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous la tutelle du ministre chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

ARTICLES DE PRESSE

Le Télégramme : Pluies. Plusieurs quartiers sous les eaux - 7 février 2014

Le lavoir du Prat a débordé, rendant la circulation très difficile. Les pluies abondantes de la journée d'hier ont provoqué des inondations dans plusieurs quartiers de la commune et, notamment, au Prat et rue de la Forge-Ty Pella, sans toutefois mettre en péril les habitations. Le débordement du bassin d'orage de Kéradennec a, en effet, eu pour conséquence de laisser l'eau dévaler jusqu'au bas du bourg, sur la place de Mescrenn autour de la supérette, où les rues d'accès ont été coupées. L'eau a ensuite continué son chemin en descendant vers le Prat jusqu'à la mer, mais le débit trop important n'a pas pu être absorbé par les buses d'évacuations d'eau pluviale. Résultat : le ruisseau du Prat est sorti de son lit, coupant à son tour la route et faisant déborder le lavoir. Les pompiers sur tous les fronts Pompiers de Saint-Pol-de-Léon et services techniques communaux étaient sur place durant toute l'après-midi ; les uns pour tenter de pomper le maximum d'eau, les autres pour protéger ce qui pouvait l'être et, notamment, le nouveau lotissement du Vénec, que le débordement du bassin de rétention de Kérabret pouvait menacer. En fin de journée, Bernard Le Pors, maire, présent sur tous les fronts, a vu, avec soulagement, les précipitations diminuer et espérait qu'elles allaient cesser, selon les prévisions des services météorologiques. Ce qui n'était pas gagné d'avance...

Le Télégramme - Inondations du Prat. La buse obstruée - 10 mars 2014

Au cours de sa tournée d'inspection des sorties d'évacuations d'eaux pluviales vers la mer, André Jézéquel, maire...

Ouest France - Les bassins d'orage de la commune vont être agrandis - 06 Septembre 2014

À la suite des inondations survenues en début d'année, les élus actuels ont décidé d'agrandir les bassins d'orage situés dans la commune.

Initialement, les premiers bassins avaient vu le jour en 1995, après de très graves inondations. C'est tout d'abord celui de Keradennec qui fut mis au point, suivi par celui de Kerabret. Plus tard, c'est au lieu-dit du Prat qu'un troisième bassin de rétention d'eau était installé.

Contrôler les eaux de pluie

Aujourd'hui, tous font l'objet d'agrandissements afin de prévenir d'autres inondations. En fin de semaine dernière, Bernard Le Pors, maire de Santec, s'est rendu sur les lieux afin de constater l'état d'avancement des travaux.

Dans un premier temps, et pour éviter que les eaux pluviales ne se déversent vers le bourg, il est question d'en dévier une partie vers Kéragon. Mais pour l'heure, une étude est en cours avec les services techniques de la ville de Saint-Pol-de-Léon.

Par ailleurs, les élus souhaitent mettre en place une série de mesures préventives grâce à la construction d'un futur bassin sur les hauts de Ty-Pella.

André Jézéquel, adjoint chargé des travaux, a rappelé que « lors des inondations du début d'année, les eaux pluviales sont entrées, par endroits, dans le réseau d'assainissement collectif. Résultat : la station d'épuration était sur le point de déborder. Toutes les eaux usées ont failli se déverser directement dans la mer, pouvant engendrer des pollutions de plages et d'eaux de baignades sur un secteur où la commune est régulièrement contrôlée. À la suite de cela, la baignade avait été interdite dans la baie du Théven durant une dizaine de jours ».

La municipalité rappelle ainsi à chacun l'obligation d'être aux normes concernant l'installation des eaux usées par le raccordement au tout à l'égout.

Ouest France - Des mesures pour limiter les dégâts dûs aux inondations - 04 Mars 2014

Une partie des riverains du Prat, lors de la réunion organisée par la mairie. Ils ont pris note des solutions envisagées pour éviter la répétition des inondations. |

Après les inondations de début février, un collectif d'habitants de la rue du Prat a pris l'initiative d'adresser une lettre ouverte aux élus. La municipalité a analysé la situation, et a invité ces riverains à une réunion de concertation. Au côté de Serge Rannou, responsable de la Société d'assainissement urbain et rural (Saur), et d'André Jézéquel, adjoint aux travaux, Bernard Le Pors, maire, a évoqué les premières mesures à prendre pour limiter les dégâts des eaux à l'avenir : « Il y a trop d'eau qui arrive à Santec. Il faudra sensibiliser les autres communes sur cette situation. »

Les élus ont constaté des anomalies dans les circuits d'évacuation des eaux pluviales sur le territoire communal : il n'y a pas de cartographie précise du réseau. L'idée qui prévaut serait d'agrandir le bassin d'orage de Keradennec et d'en créer un autre, en haut du secteur de Ti-Pella.

Un dispositif d'alerte, mis en place avec le concours des pêcheurs plaisanciers, devrait s'avérer utile. André Jézéquel a indiqué que la commune (services techniques) tient des sacs de sable à la disposition des habitants concernés par les inondations. « Les regards du réseau de collecte ont été inspectés avant l'été, mais nous avons eu à faire face, récemment, à une situation exceptionnellement pluvieuse. »



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tel. 02 38 64 34 34

Direction Régionale Bretagne

2, rue de Jouanet
35700 Rennes – France
Tél. : 02 99 84 26 70