

Accès différé

Rapport d'expertise CATNAT :

**Avis hydrogéologique suite
aux inondations par remontée
de nappe survenue du 30
janvier au 06 février 2014 sur la
commune de Landéda
(Finistère), dans le cadre d'une
demande de reconnaissance
de l'état de catastrophe
naturelle**

BRGM/RP-65328-FR

Novembre 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 Landéda**

Auteurs BRGM : J.-M. Schroëtter

Demandeur : Préfecture du Finistère (SIDPC)



Géosciences pour une Terre durable

brgm



1.89 3740.46 -625.5

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 : P. Stollsteiner	Date : 30/11/2015
Nom : 	
Approbateur :	Date : 30/11/2015
Nom : E GOMEZ	Directeur par intérim de la Direction régionale Bretagne 

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

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

J.-M. Schroëtter (2015) – Avis hydrogéologique suite aux inondations par remontée de nappe survenue du 30 janvier au 06 février 2014 sur la commune de Landéda (Finistère), dans le cadre d'une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Rapport d'expertise CATNAT. Rapport BRGM/RP-65328-FR. 26 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	6
2. Présentation de la zone d'étude	6
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	6
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE.....	9
2.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	10
2.3.1 Systèmes aquifères et remontées de nappes.....	10
2.3.2 Contexte hydrologique.....	12
2.4. HISTORIQUE DES EVENEMENTS ANTERIEURS.....	12
3. Description du sinistre	13
3.1. CONTEXTE CLIMATIQUE.....	13
3.2. CONSTAT.....	14
3.3. MESURES DISPONIBLES DURANT L'EVENEMENT.....	18
3.3.1 Niveaux piézométriques.....	18
3.3.2 Débit des cours d'eau.....	19
4. Diagnostic	20
5. Conclusions	20
6. Annexes	22

Liste des illustrations

Illustration 1 – Localisation (plan scan25) générale de la zone concernée (http://infoterre.brgm.fr/).....	7
Illustration 2 – Localisation détaillée 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/).....	8
Illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (http://infoterre.brgm.fr/) et localisation du site.....	9
Illustration 4 –En haut, structure d'un aquifère de socle ((Wyns et 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 en domaine de socle (www.inondationsnappes.fr , source BRGM) et localisation des secteurs touchés.....	11
Illustration 6 : Extrait de la carte remontée de nappes en domaine sédimentaire (www.inondationsnappes.fr , source BRGM) et localisation des secteurs touchés.....	12

Illustration 7 - Arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (source : www.prim.net)	12
Illustration 8 – En haut : Photographie de l'étang temporaire (source Ouest-France) ; En bas : à gauche, photo de l'aval de l'habitation (en arrière de l'habitation présence de l'étang temporaire) – au centre, exutoire en amont de la route – à droite, exutoire en aval de la route, secteur 1 inondé.	15
Illustration 9 : Photographies de l'inondation du site 1 : En haut, inondations du jardin et du sous-sol de l'habitation ; Au centre, étang temporaire formé par les intempéries ; En bas, Evacuation des eaux et débordement des parcelles du versant vers la dépression (Source le propriétaire impacté)	16
Illustration 10 : Photographie de la submersion marine (en haut à gauche) ; des dégâts dans l'habitation (en bas) (Source le propriétaire)	17
Illustration 11 - Zoom de la chronique piézométrique de l'ouvrage de 02385X0046/PZ pendant l'année 2014 (source : http://www.adeseaufrance.fr/)	18
Illustration 12 - Chronique piézométrique de l'ouvrage de 02385X0046/PZ entre 1993 et 2015 (source : http://www.adeseaufrance.fr/)	18
Illustration 13 - Débits instantané et journalier maximaux enregistrés sur la station J3204030 L'Aber Wrac'h à Loc-Brévalaire [Pont D38] (29).	19

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 du 30 janvier au 06 février 2014 sur le territoire de la commune de Landéda. Cette mission s'inscrit dans le cadre de l'instruction du dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (demande communale en date du 7 mars 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 - Terrains privés inondés : qui va payer la facture ? - 15 Février 2014,
- Et des documents photographiques fournis par la préfecture du Finistère.

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 du 30 janvier au 06 février 2014, sur la commune de Landéda, se sont produites dans quatre secteurs différents (Illustration 1 et Illustration 2) :

- le secteur 1 au 166, Ar Stonk, à l'ouest du bourg à une altitude de 35 m NGF ;
- le secteur 2 au 61 Ar Rugell, à l'ouest du bourg, entre le Prat al Lann et la Baie des Anges, à une altitude de 10 m NGF ;
- le secteur 3 au 91 Sainte-Marguerite, sur la presqu'île Sainte-Marguerite, au-dessus de la Baie des Anges à une altitude de 10 m NGF ;
- et enfin le secteur 4 au 251 Brouennou, situé au sud du Prat al Lann et au nord du hameau Brouennou, à une altitude autour des 5 m NGF.

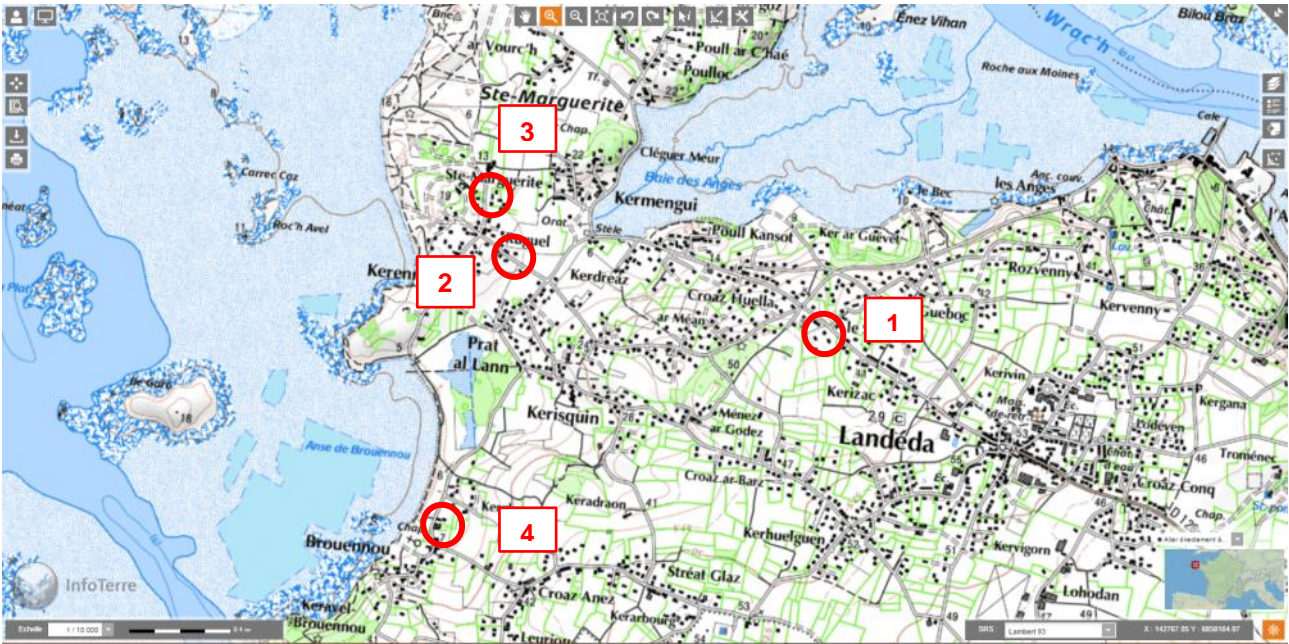


Illustration 1 – Localisation ([plan scan25](http://infoterre.brgm.fr)) générale de la zone concernée (<http://infoterre.brgm.fr/>)



Illustration 2 – Localisation détaillée 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 sur le Complexe migmatitique de Landunvez-Plouguerneau, correspondant au Granite migmatitique porphyroïde de Llandunvez (au nord en orangé/rose saumon) et le Massif de l'Aber Ildut (en violet et violet atténué, daté à 290-300 Millions d'années), et correspondant ici à un Leucogranite (granite de couleur clair) de Ploudalmézeau-Kernilis, à faciès mylonitique (c-à-d fortement déformé, tectonisé).

Ces deux formations géologiques principales sont altérées et la limite dans le profil d'altération entre la zone fissurée (compétente) et les altérites meubles (arènes, argiles ou limons d'altération) se situe à environ 35 m NGF d'altitude (Illustration 3).

Entre la Baie des Anges situé à l'ouest de l'exutoire sur la Manche de l'Aber Wrac'h et l'Anse de Brouennou, il existe un ancien marais maritime holocène dont son littoral côté Brouennou est composé d'un massif dunaire flandrien (en jaune). Des reliefs encadrants ce marais maritime (en gris), la topographie est « beurrée » par des dépôts de pente de type « head » ou de colluvions/alluvions (en verdâtre, et fonction de l'usure des dragées de quartz), qui descendent et colmatent cette paléogéographie pouvant correspondre à un exutoire plus ancien de l'Aber Wrac'h (Illustration 3).

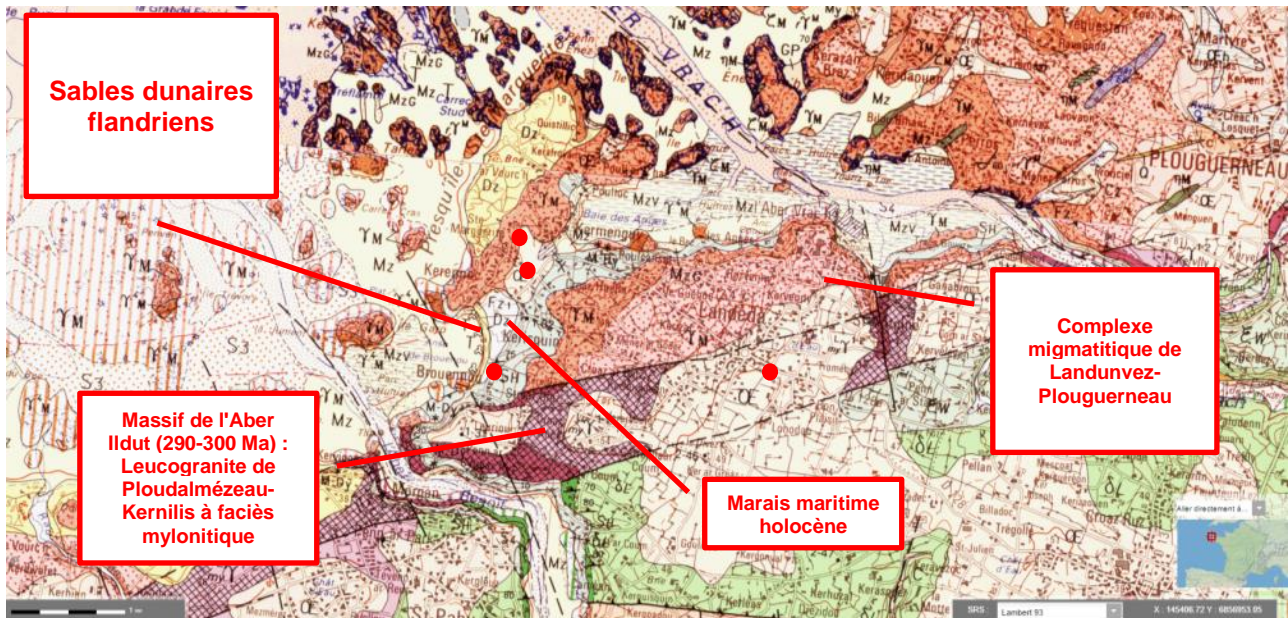


Illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (<http://infoterre.brgm.fr>) et localisation du site

Deux sondages extraits de la Banque des Données du Sous-sol (BSS) dans un rayon de moins de 200 m autour de la zone d'expertise mettent en évidence : une épaisseur des altérites meubles de 5/6 m (soit la base à 46 m NGF) et une épaisseur de 21 m de la zone fissurée du profil d'altération (soit la base du profil d'altération à 32 m NGF), sur le forage numéro 02382X0081/F situé dans le bourg de Landéda à 53 m d'altitude NGF : et pour le forage situé dans le hameau de Brouennou, l'épaisseur t à 14 m, reposant sur un substratum rocheux granitique plus ou moins altéré. Ce sont les ouvrages répondant respectivement au code BSS 02014X0013/F et 02382X0081/F.

Sur le plan géomorphologique :

- le secteur 1 au 166, Ar Stonk, à l'ouest du bourg est à une altitude de 35 m NGF sur l'exutoire et en aval d'une tête de vallon;
- le secteur 2 au 61 Ar Rugell, à l'ouest du bourg, entre le Prat al Lann et la Baie des Anges, à une altitude de 10 m NGF, sur un versant peu penté vers l'Est ;
- le secteur 3 au 91 Sainte-Marguerite, sur la presqu'île Sainte-Marguerite, au-dessus de la Baie des Anges à une altitude de 10 m NGF; sur un versant peu penté vers l'Est ;

- et enfin le secteur 4 au 251 Brouennou, situé au sud du Prat al Lann et au nord du hameau Brouennou, à une altitude autour des 5 m NGF, en bordure d'un marais en partie anthropisé par la présence d'un stationnement en terre.

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 contenue 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).

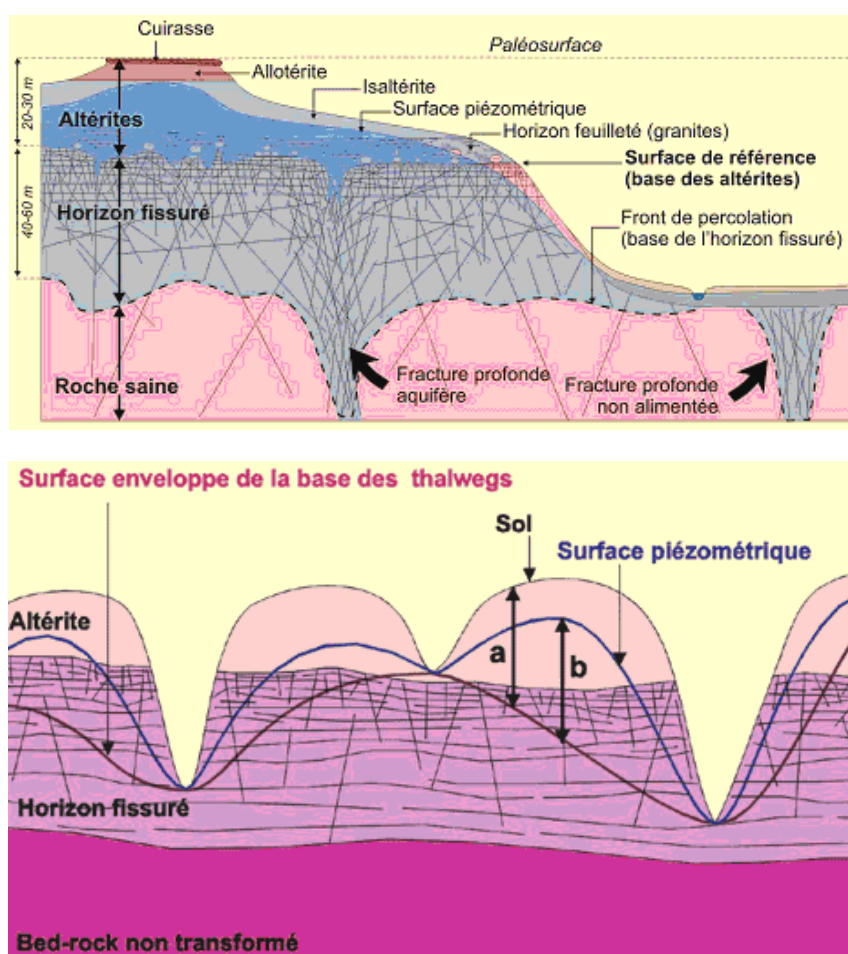


Illustration 4 – En haut, structure d'un aquifère de socle ((Wyns et al.) ; En bas, schéma d'évaluation du niveau moyen de la nappe de socle (<http://www.inondationsnappes.fr/>)

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 Plourin (lieu-dit de « Kerveat »), avec la même géologie que le site 2 de l'évènement et de code BSS : 02385X0046/PZ.

Des cartes de sensibilité aux remontées de nappes ont été établies par le BRGM à l'échelle de la France entière (<http://www.inondationsnappes.fr>). Elles 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 quatre sites sont situés dans une zone considérée comme « sensibilité très faible » (Illustration 5).

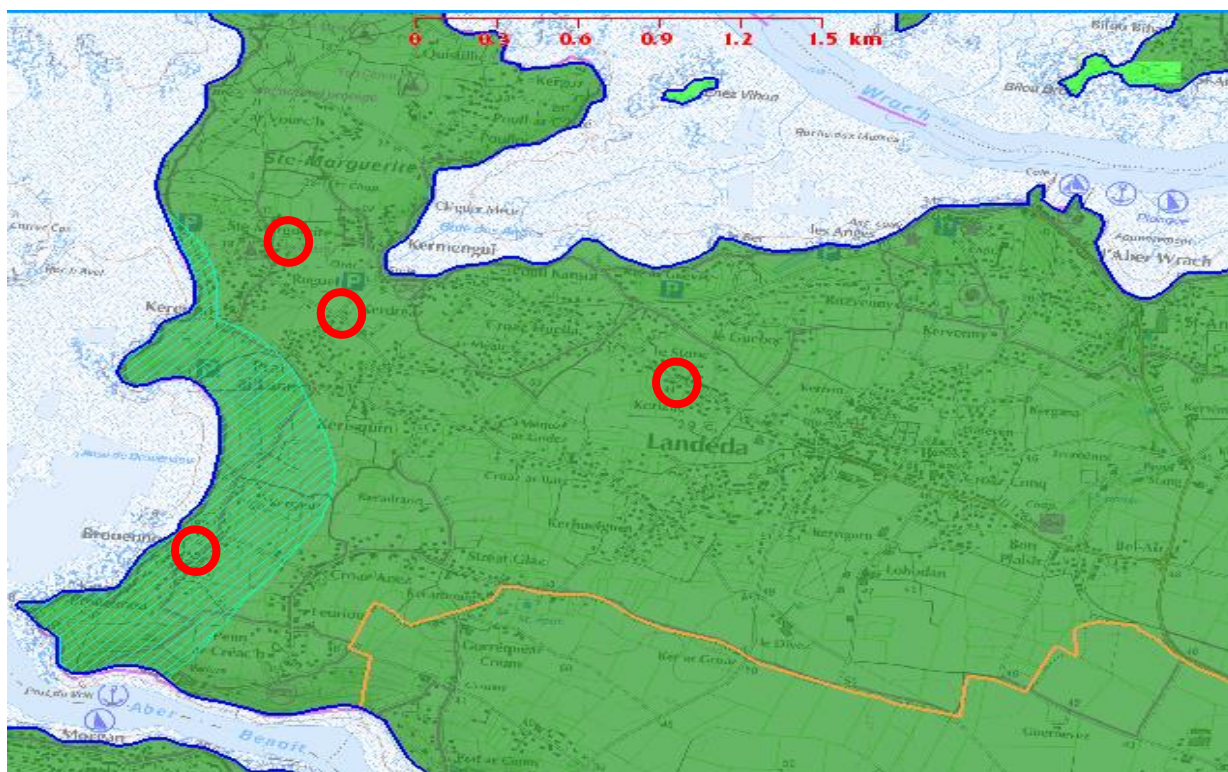


Illustration 5 - Extrait de la carte remontée de nappes en domaine de socle (www.inondationsnappes.fr, source BRGM) et localisation des secteurs touchés

Sur la seconde carte de sensibilité aux remontées en domaine sédimentaire, les quatre sites sont en zone non renseignée car ils ne sont pas situés en domaine sédimentaire (Illustration 6).

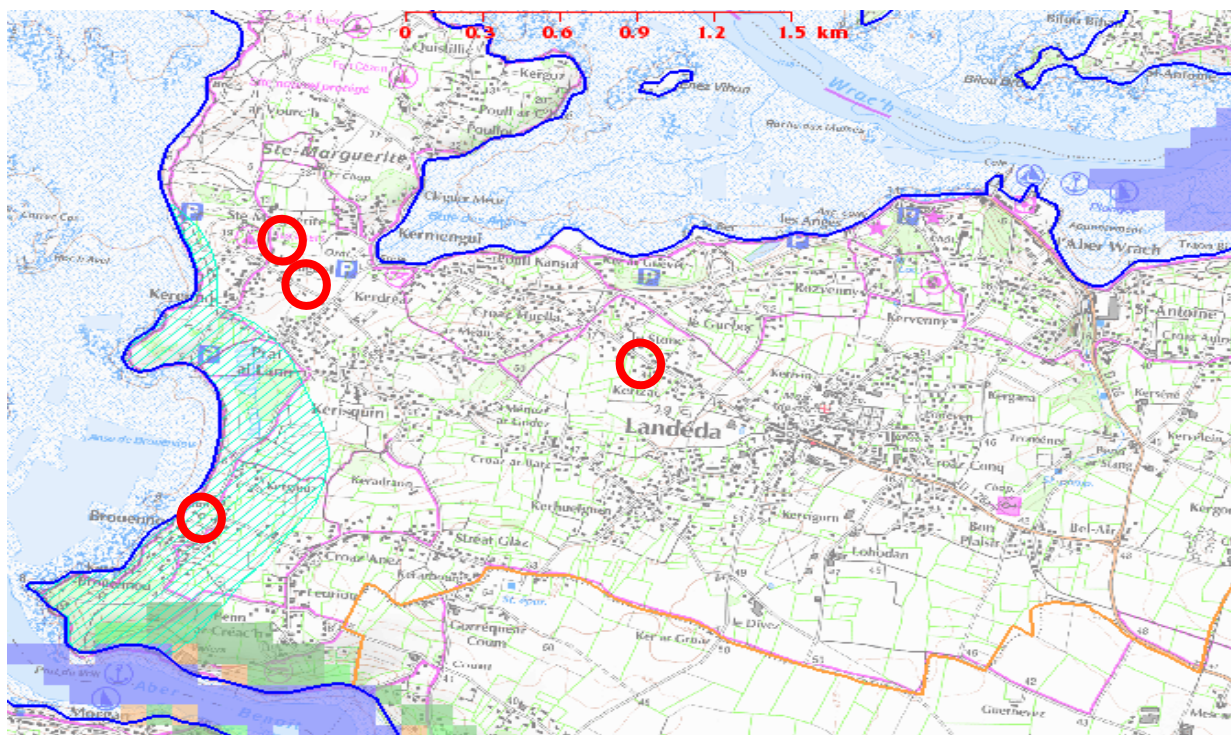


Illustration 6 : Extrait de la carte remontée de nappes en domaine sédimentaire (www.inondationsnappes.fr, source BRGM) et localisation des secteurs touchés

2.3.2 Contexte hydrologique

Les contextes hydrologiques sont de deux types.

Le site 1, se situe sur le chemin hydraulique d'un petit cours d'eau sans nom, non cartographié qui descend des collines en amont depuis le lieu-dit « Kerizac » et qui se jette dans la Manche (Illustrations 1, 2 et 3).

Les sites 2 et 3 ne sont pas proches de cours d'eau mais sur des versants. Enfin le site 4 est à proximité de petits rus qui descendent des collines de Kergleuz et Brouennou, pour longer le littoral (le massif dunaire du même nom) et se jeter dans le Prat al Lann.

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, deux inondations 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
Tempête	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	01/02/2014	06/02/2014	07/07/2014	09/07/2014

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 les pluies recueillies entre le 30 janvier et le 6 février 2014 sur la commune de Ploudalmézeau (représentatif pour la commune de Landéda), ne permettent pas par leur durée et/ou leur intensité de mettre en évidence un phénomène pluviométrique exceptionnel.

Cependant, les précipitations recueillies sur la commune de Landéda [...] entre le 13 décembre 2013 et le 6 février 2014 présentent un caractère exceptionnel et une durée de retour supérieure à 10 ans pour une 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 Landéda ont été inondés entre le 30 janvier et le 6 février 2014.
- **Pour le site 1**, extrait de l'article de Ouest-France du 15 février 2014 : [...] *malgré l'amélioration des intempéries, l'impressionnante masse d'eau qui avait commencé à envahir la maison, a dû être contenue par un talus de protection et évacuée par des pompes et longs tuyaux pour ramener l'eau jusqu'à la route (Illustrations 8 et 9).*

Dans le quartier du Stonc, à la sortie du bourg, c'est la consternation pour les habitants d'une maison très touchée par les pluies depuis le 1er janvier. « La maison a été construite en 1978 et on n'a jamais connu ça, car nous avons fait les travaux nécessaires pour l'écoulement pluvial de notre terrain. Mais depuis plus d'un mois, on surveille les pompes d'évacuation et le ciel en permanence. »

[...] nous ne sommes pas responsables de l'eau qui déferle des champs voisins ou qui n'est plus retenue par les talus qui ont été détruits ! » (Illustrations 8 et 9).

À cela s'ajoutent les nouvelles constructions qui favorisent la concentration des eaux et son écoulement sur les terres les plus basses du quartier. La cave de la maison a été inondée, le jardin floral noyé et il a fallu créer un talus provisoire pour contenir l'eau qui menace toujours d'envahir la maison.

Enfin, faut-il chercher dans la traduction française [...] de « stonc » qui, en breton, signifie étang ?

Un étang s'est créé en amont de l'habitation et la montée des eaux a envahi cette habitation située sur le chemin hydraulique. Cet étang s'est créé dans une dépression (Illustration 8) dont l'exutoire passe sous la route en provenant du bourg et en direction de Croaz Huella.

Les exutoires de cette dépression sous la chaussée ont pour diamètre 20/30 cm en béton (Illustration 8). Le témoignage d'un riverain donne une durée de un mois pour l'inondation. L'habitation impactée présente des fissures horizontales.

Pour les **sites 2 et 3**, les inondations ont été décrites comme des remontées d'eau à partir du sol.

Pour le **site 2**, l'inondation est arrivée par la cave à partir de l'eau qui descendait du versant. L'inondation a duré environ une semaine (témoignage recueilli sur lors de la visite de terrain). Une pompe de

relevage a été nécessaire pour évacuer l'eau vers le réseau pluvial situé plus haut le long de la rue. L'habitation impactée se situe au niveau le plus bas de la rue.

Pour le **site 3**, l'eau est remontée par la cave et l'a inondée au deux tiers. La durée de l'inondation a été de deux mois. L'habitation présente des fissures horizontales pouvant correspondre à la pression et à la dépression de la nappe sur la structure due au phénomène (Illustration 10).

Pour le **site 4**, la description du site est issue de la lettre faite par la propriétaire complétée des renseignements recueillis lors de la visite de terrain. L'habitation a été inondation suite à un évènement de submersion marine qui n'a pas atteint l'habitation mais était en concomitance avec les eaux qui descendaient des collines environnantes. L'eau a pénétré à la jonction entre les murs et le sol, soulevant le parquet (Illustration 11).

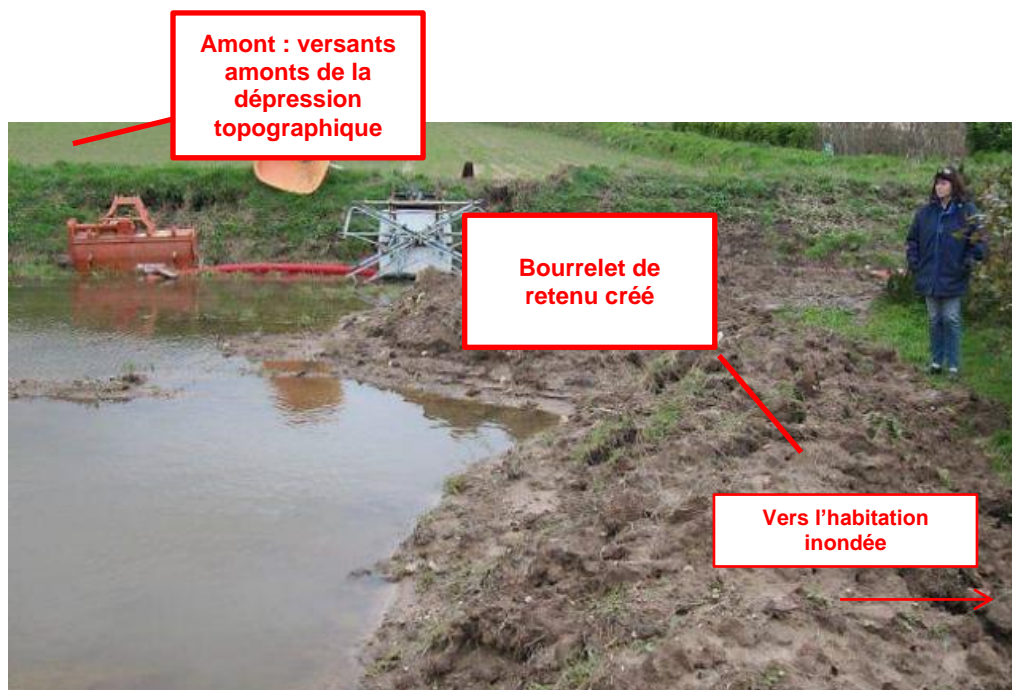


Illustration 8 – En haut : Photographie de l'étang temporaire (source Ouest-France) ; En bas : à gauche, photo de l'aval de l'habitation (en arrière de l'habitation présence de l'étang temporaire) – au centre, exutoire en amont de la route – à droite, exutoire en aval de la route, secteur 1 inondé.



Illustration 9 : Photographies de l'inondation du site 1 : En haut, inondations du jardin et du sous-sol de l'habitation ; Au centre, étang temporaire formé par les intempéries ; En bas, Evacuation des eaux et débordement des parcelles du versant vers la dépression (Source le propriétaire impacté)



Illustration 10 : Photographie du site 3 (Source BRGM) et des dégâts (source le particulier)



Illustration 11 : Photographie de la submersion marine (en haut à gauche) et des dégâts dans l'habitation (en bas)
(Source le propriétaire)

3.3. MESURES DISPONIBLES DURANT L'ÉVÉNEMENT

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 Plourin : 02385X0046/PZ (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 02385X0046/PZ

A la fin du mois de janvier et 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 2), pour atteindre un pic principal en date du 6 février 2014 (hauteur de 87,93 m NGF).

Le jour du premier pic de la nappe, le 6 février 2014, la cote de la nappe atteint 87,93 m NGF et un second pic frôlant la limite maximale des hautes eaux a été atteint autour du 15 février 2014.

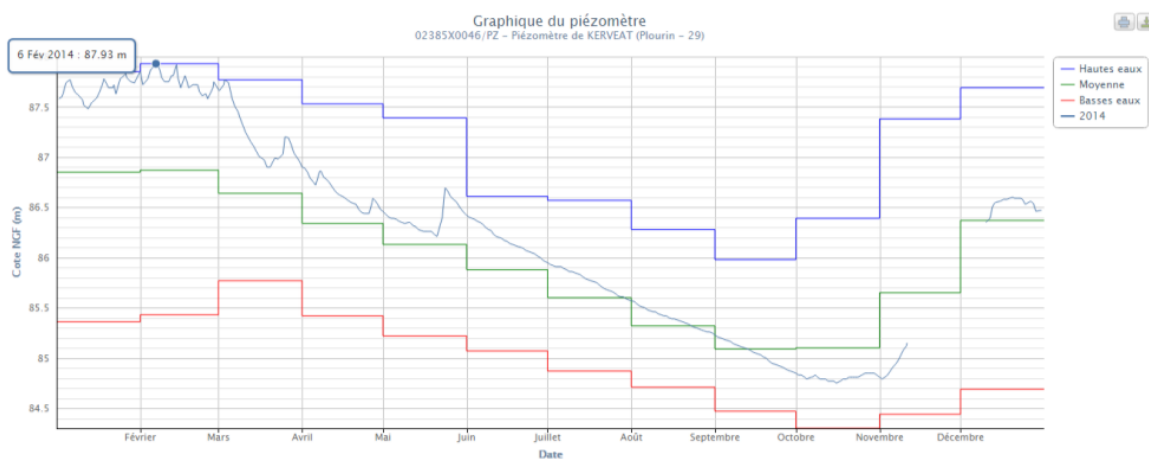


Illustration 12 - Zoom de la chronique piézométrique de l'ouvrage de 02385X0046/PZ pendant l'année 2014 (source : <http://www.ades.eaufrance.fr/>)

Cette cote piézométrique est la plus élevée jamais observée (87,93 m NGF) sur ce piézomètre depuis le début de son suivi en 1993 (illustration 10).

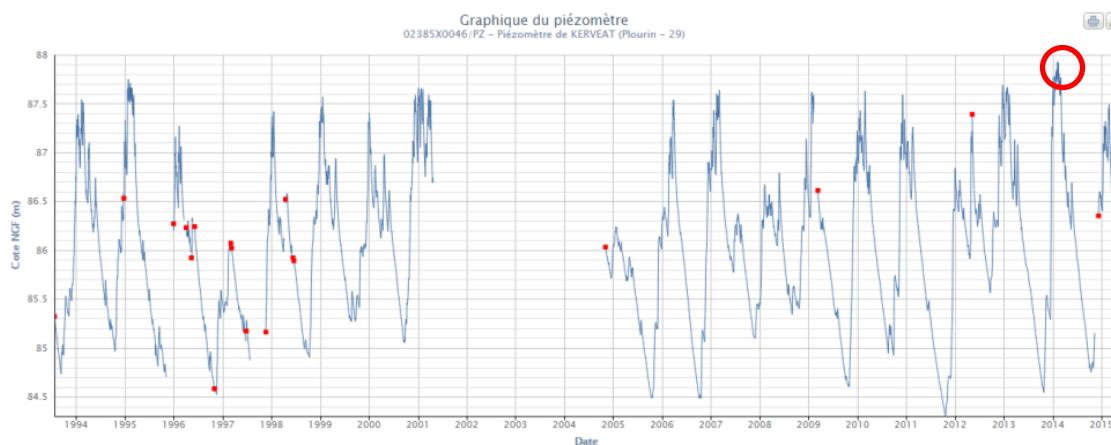


Illustration 13 - Chronique piézométrique de l'ouvrage de 02385X0046/PZ entre 1993 et 2015 (source : <http://www.ades.eaufrance.fr/>)

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 J3204030 L'Aber Wrac'h à Loc-Brévalaire [Pont D38], située à moins de 20 km de la commune de Landéda et du lieu impacté.

La figure suivante montre les débits journaliers mesurés en 2014 sur cette station. Un pic de 15.70 m³/s a été mesuré le 7 février 2014. C'est la plus forte valeur enregistrée à cette station depuis sa mise en service en ?? (Illustration 13). Sa Période de retour a été estimée, cf. banque HYDRO, voisine de 20 ans.

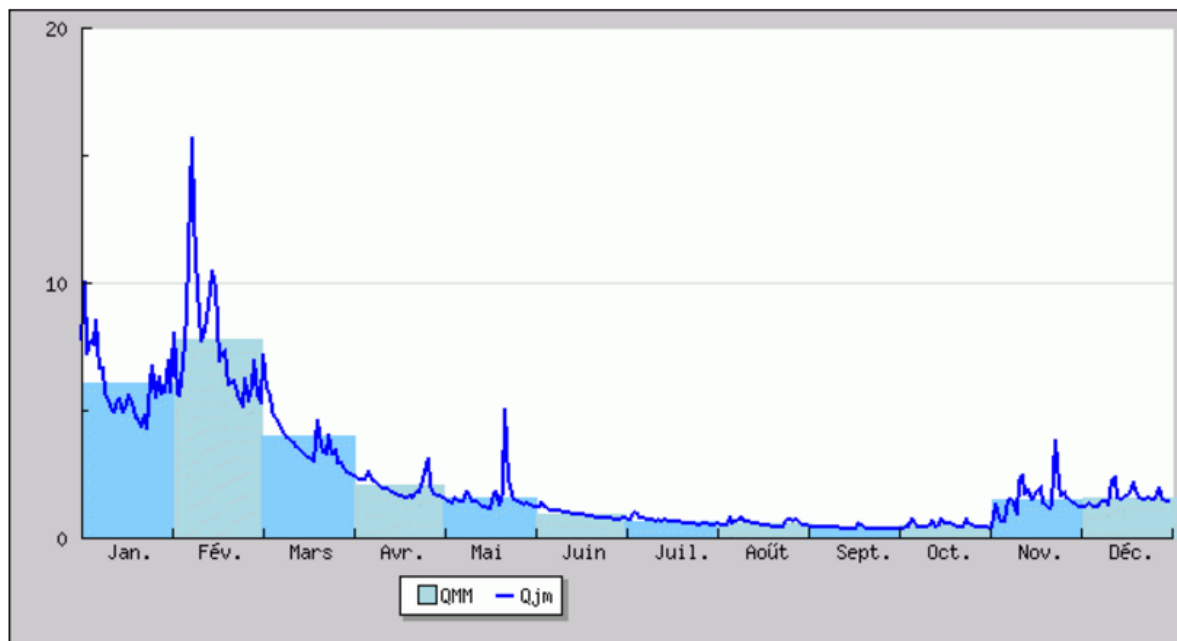


Illustration 14 - Chronique hydrométrique enregistrée et débits moyens mensuels en 2014 sur la station J3204030 L'Aber Wrac'h à Loc-Brévalaire [Pont D38] (29).

Débit instantané maximal (m3/s)	18.60 #	7/02/2014 04:11
Hauteur maximale instantanée (mm)	2040	7/02/2014 04:11
Débit journalier maximal (m3/s)	15.70 #	7/02/2014

* 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 15 - Débits instantané et journalier maximaux enregistrés sur la station J3204030 L'Aber Wrac'h à Loc-Brévalaire [Pont D38] (29).

4. Diagnostic

Description des causes du phénomène.

L'inondation du **site 1** est vraisemblablement la conséquence la conséquence d'un phénomène de ruissellement et d'exutoire sous dimensionné (Illustrations 8 et 9).

Le volume d'eau étant plus important sur le versant que dans le fond du vallon en amont de l'habitation impacté montre qu'il y a eu accumulation d'eau le long du bourrelet résiduel d'une ancienne haie, et traduit un phénomène de ruissellement (Illustration 9).

Un phénomène de remontée de nappe aurait montré l'inverse avec un volume d'eau plus important du vallon vers les versants.

A ceci peut s'être ajouté un sous dimensionnement des buses bétons qui sont l'exutoire de ce petit bassin versant perché (Illustrations 2 et 9). Au moment de notre visite sur le terrain, ces deux ouvrages pluviaux montraient des signes de saturation et un manque d'entretien (curage ?) (Illustration 8).

Les **sites 2, 3 et 4** se situent à des altitudes NGF autour des 10 m (inférieur à 10 m pour le site 4).

Il est possible que les niveaux de mer élevés par le passage des tempêtes Petra, Ruth, Qumeira et Ulla, aient influencé les écoulements des eaux continentales vers la mer, comme l'écoulement souterrain de la nappe phréatique qui descend des collines de Saint-Marguerite (pour les sites 2 et 3) et de Brouennou (pour le site 4)

Le phénomène pourrait correspondre à une inondation de type remontée de nappe en bordure littorale, débutée le 31 janvier, poursuivie les 1 et 2 février avec les grandes marées (coef. de 114), vents forts et surcote, forte houle de Nord-Ouest ayant provoqué des submersions marines et relayés le 4 février, avec la tempête « **Petra** », et ses rafales jusqu'à 150 km/h, ses pluies modérées mais ses vagues énormes avec surcote de l'ordre d'un mètre, accentuant les submersions marines en Manche malgré des coefficients de marée déclinant (70 environ).

Si les écoulements superficiels ont eu un moment de répit, l'inertie du milieu souterrain et l'arrivée le 6 février, d'une nouvelle dépression musculée (« **Qumeira** ») avec vents forts, fortes pluies (30 à 50 mm en général en 24h, localement plus de 60 mm sur le Nord Finistère), est venue entretenir le phénomène et malgré des pluies inférieures aux valeurs décennales, ont provoqué des inondations y compris sur des zones en dehors des cours d'eau.

5. Conclusions

Les phénomènes d'inondation déclarés pour l'évènement météoritique du 30 janvier au 6 février 2014 sur le territoire de la commune de Landéda, au niveau des sites 1, 2, 3 et 4 (département du Finistère), auraient comme origine :

- Pour le secteur 1, l'inondation est liée à un phénomène d'inondation par ruissellement et à des exutoires des eaux pluviales certainement sous dimensionnés pour évacuer les eaux en provenance du petit bassin versant perché en amont à la route entre le bourg de Landéda et Croaz Huella, au niveau de l'habitation impactée.
- pour les secteurs 2, 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.

Les rapports émis par Météo France pour l'évènement, décrivent un épisode pluvieux du 30 janvier au 6 février 2014 sur la commune de Ploudalmézeau (représentatif pour la commune de Landéda), ne permettant pas par leur durée et/ou leur intensité de mettre en évidence un phénomène pluviométrique exceptionnel.

Cependant, les précipitations recueillies sur la commune de Landéda [...] entre le 13 décembre 2013 et le 6 février 2014 présentent un caractère exceptionnel et une durée de retour supérieure à 10 ans pour une période équivalente.

Le piézomètre situé sur la commune limitrophe de Plourin : 02385X0046/PZ (code BSS) montre que la nappe phréatique est relativement haute, pour atteindre un pic principal le 6 février 2014. Ce pic est accompagné d'un second pic frôlant la limite maximale des hautes eaux le 15 février 2014. Ce premier pic correspond à cote la plus élevée jamais observée (87,93 m NGF) sur ce piézomètre depuis le début de son suivi en 1993.

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



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTERIEUR

PREFECTURE DU FINISTÈRE
S.I.D.P. cerja
N° 13069/01
13 MARS 2014
ARRIVÉE


DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ETAT DE
CATASTROPHE NATURELLE

Localisation du phénomène	
Commune :	101 LANDEDA
Département :	29 FINISTERE
Arrondissement :	

Date et heure du phénomène	
Du :	30 janvier 2014 au 6 février 2014

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 : rivière de Charente, Ruissseau du moulin, ru des graves...): _____	
A2 - inondation par ruissellement et coulée de boue associée	<input 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	
(études ou travaux, prise en compte dans le POS, PPR, arrêté de mise en péril...)	

Nombre de bâtiments endommagés	Fait à, Landéda	le : 7 mars 2014
au moins 5	LE MAIRE (Cachet de la mairie)	
		

RAPPORT METEO-FRANCE

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

RAPPORT METEOROLOGIQUE
« Inondations par remontée de nappe phréatiques »

30 janvier au 6 février 2014
Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Landéda

Référence : demande SIDPC du 7 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 6 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 portants de la mer vers les embouchures.

II - Localisation des phénomènes météorologiques (période du 13 décembre 2013 au 6 février 2014)

Précipitations quotidiennes au poste météorologique de Ploudalmézeau du 13/12/2013 au 06/02/2014. Ce poste, situé à proximité immédiate de Landéda, est représentatif pour la commune de Landéda.

NB : 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 6 février 2014 et les cumuls sont partout très importants.

Page 1/4

NB Le vente, la restitution 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-Merignac, BP 54, 29490 GUILFAYAS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous le tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

RAPPORT METEOROLOGIQUE
« Inondations par remontée de nappe phréatiques »

30 janvier au 6 février 2014
Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Landéda

Parmi les épisodes remarquables observés durant cette période du 13 décembre 2013 au 6 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, 5 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 nouveaux 20 à 40mm sur une grande partie du département.
- Les 1^{er} et 2 février 2014, une forte houle d'ouest nord-ouest survient 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 Ouest et Sud du département.
- Le 5 février 2014, la dépression « Ourmelie » 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.

Page 2/4

NB Le vente, la restitution 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-Merignac, BP 54, 29490 GUILFAYAS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous le tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

RAPPORT METEOROLOGIQUE
« Inondations par remontée de nappe phréatiques »

30 janvier au 6 février 2014
Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Landéda

III - Durée de retour des précipitations

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

Durée de retour	60 ans
en 24 heures	60.0mm
en 48 heures	75.4mm

A Ploudalmézeau (poste représentatif pour la commune de Landéda) la pluviométrie recueillie :

- 0.2mm le 30 janvier 2014
- 17.4mm le 31 janvier 2014
- 0.6mm les 1^{er} et 2 février 2014
- 16.2mm le 3 février 2014
- 15.4mm le 4 février 2014
- 13.5mm le 5 février 2014
- 49.8mm le 6 février 2014

Les pluies recueillies entre le 30 janvier et le 6 février 2014 sur la commune de Ploudalmézeau (représentatif pour la commune de Landéda) 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

REMARQUE : Les pluies observées le 30 janvier et le 6 février 2014 sur la commune de Landéda, bien que conséquentes, 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 6 février 2014 (soit sur une période de 56 jours) au poste météorologique de Ploudalmézeau (sud-ouest immédiat de Landéda) et au poste climatique de Plouin-Ploudalmézeau (sud-ouest immédiat de Landéda).

Commune	Année de début des mesures	Cumuls de précipitation du 13 décembre 2013 au 6 février 2014	Rang depuis le début des mesures et pour une période équivalente 13 décembre - 6 février	Durée de retour pour une période équivalente 13 décembre - 6 février
Ploudalmézeau (Landéda)	1998	585.6mm	1 ^{er} sur 17 années	Supérieure à 10 ans
Plouin-Ploudalmézeau (Landéda)	1980	562.6mm	1 ^{er} sur 35 années	Supérieure à 10 ans

Page 4/4

NB Le vente, la restitution 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-Merignac, BP 54, 29490 GUILFAYAS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous le tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

RAPPORT METEOROLOGIQUE
« Inondations par remontée de nappe phréatiques »

30 janvier au 6 février 2014
Destinataire : SIDPC - Préfecture de la FINISTERE

Commune de Landéda

Au vu de tous ces éléments :

- En raison de la quantité de précipitation recueillie et de la durée du phénomène, les cumuls pluviométriques recueillis entre le 30 janvier 2014 et le 6 février 2014 sur la commune de Landéda ne présentent pas un caractère exceptionnel.
- Cependant, les précipitations recueillies sur la commune de Landéda (comme sur la plus grande partie des communes du Finistère) entre le 13 décembre 2013 et le 6 février 2014, présentent un caractère exceptionnel et une durée de retour supérieure à 10 ans pour une période équivalente.
- Il est très probable que l'impact s'en est fait ressentir au niveau des remontées de nappe phréatique pour la commune de Landéda. Une étude hydro géologique du BRGM ou DREAL devrait le confirmer.

Rapport établi à partir des informations disponibles au 24 mars 2014

A Brest, le 24 mars 2014
L'adjoint au chef du centre météorologique de Brest
Gérard Come
Heure légale = Heure UTC + 1

Page 4/4

NB Le vente, la restitution 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-Merignac, BP 54, 29490 GUILFAYAS
http://www.meteo.fr
Météo-France, établissement public administratif sous le tutelle du ministère chargé des transports
Météo-France, certifié ISO 9001 version 2000 par Bureau Veritas Certification

ARTICLES DE PRESSE

Ouest France - Terrains privés inondés : qui va payer la facture ? - 15 Février 2014



Toujours présente malgré l'amélioration des intempéries, l'impressionnante masse d'eau qui avait commencé à envahir la maison, a dû être contenue par un talus de protection et évacuée par des pompes et longs tuyaux pour ramener l'eau jusqu'à la route.

Dans le quartier du Stoumk, à la sortie du bourg, c'est la consternation pour les habitants d'une maison très touchée par les pluies depuis le 1^{er} janvier. « **La maison a été construite en 1978 et on n'a jamais connu ça, car nous avons fait les travaux nécessaires pour l'écoulement pluvial de notre terrain. Mais depuis plus d'un mois, on surveille les pompes d'évacuation et le ciel en permanence.** »

« L'eau qui déferle »

Des nuits blanches et une angoisse permanente qui ont justifié une semaine d'arrêt de travail à cette riveraine qui ne comprend pas ce qui lui arrive. « **Ce midi, la mairie nous a informés que la facture correspondant aux travaux et frais de personnel nous serait adressée ! Pourtant, nous ne sommes pas responsables de l'eau qui déferle des champs voisins ou qui n'est plus retenue par les talus qui ont été détruits !** »

À cela s'ajoutent les nouvelles constructions qui favorisent la concentration des eaux et son écoulement sur les terres les plus basses du quartier. La cave de la maison a été inondée, le jardin floral noyé et il a fallu créer un talus provisoire pour contenir l'eau qui menace toujours d'envahir la maison.

Contactée sur ce sujet, la mairie a souhaité apporter les précisions suivantes. « **Le coût des interventions dépasse les 3 000 €, mais il n'est pas question de les facturer aux habitants de la maison. Les frais de personnel et leur déplacement, soit plus de la moitié, seront pris en charge par la collectivité, tout comme l'achat des tuyaux de pompes (500 €) car nous pourrions ensuite les récupérer.** »

Travaux à prévoir

Si le droit rural précise que les particuliers doivent faire leur propre affaire des eaux qui arrivent chez eux, la mairie a demandé aux propriétaires de se rapprocher de leur assureur et espère le classement en catastrophe naturelle de la commune et invite les victimes à se faire connaître. « **Dans cette hypothèse seulement, la facture des coûts restants leur sera adressée. Sinon, il nous faudra chercher en commun une autre solution.** »

À terme, dès que la météo le permettra, d'autres frais seront à engager, comme la pose de buses d'évacuation sur plus de 100 mètres et leur coût à négocier entre les parties impliquées. Enfin, faut-il chercher dans la traduction française de « **Stoumk** » une variante de « **stank** » qui, en breton, signifie étang ?



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