

Comité technique
Avranches
12 novembre 2018

Elaboration d'un PPRL sur Saint-Jean-le-Thomas, Dragey-Ronthon et Genêts



Préfecture de la Manche



Objectifs de la réunion

1

Validation des points clés de la phase 1

2

Méthodologie de la phase 2 :
caractérisation des aléas

3

Calendrier de la démarche PPRL

Objectifs de la réunion

1

Validation des points clés de la phase 1

2

Méthodologie de la phase 2 :
caractérisation des aléas

3

Calendrier de la démarche PPRL

Présentation du site

- Linéaire côtier:

- 2 km à Saint-Jean-le-Thomas
- 3 km à Dragey-Ronthon
- 1,8 km à Genêts

Anthropisé dans sa partie Nord :
enrochements, murs de soutènements, épis,
et big bags



- Domaine d'étude :

- Nord: Falaises rocheuses de Champeaux (+ 90 mIGN)
- Cordon dunaire jusqu'au Bec d'Andaine qui protège une zone en dépression occupée par le marais arrière littorale de la Claire Douve (+ 5mIGN)

- Genêts

Communes	Saint-Jean-le-Thomas	Dragey-Ronthon	Genêts
Aires (ha)	238	1517	689
Population (habitants)	429	802	413



Diagnostic du site

- Rencontres intervenants (SMBCG, SYMEL, Cons. Du Litt., Inter-Sage, ...)
- Visites de terrains
- Recensements des ouvrages côtiers et continentaux
- Réalisation de fiches ouvrages




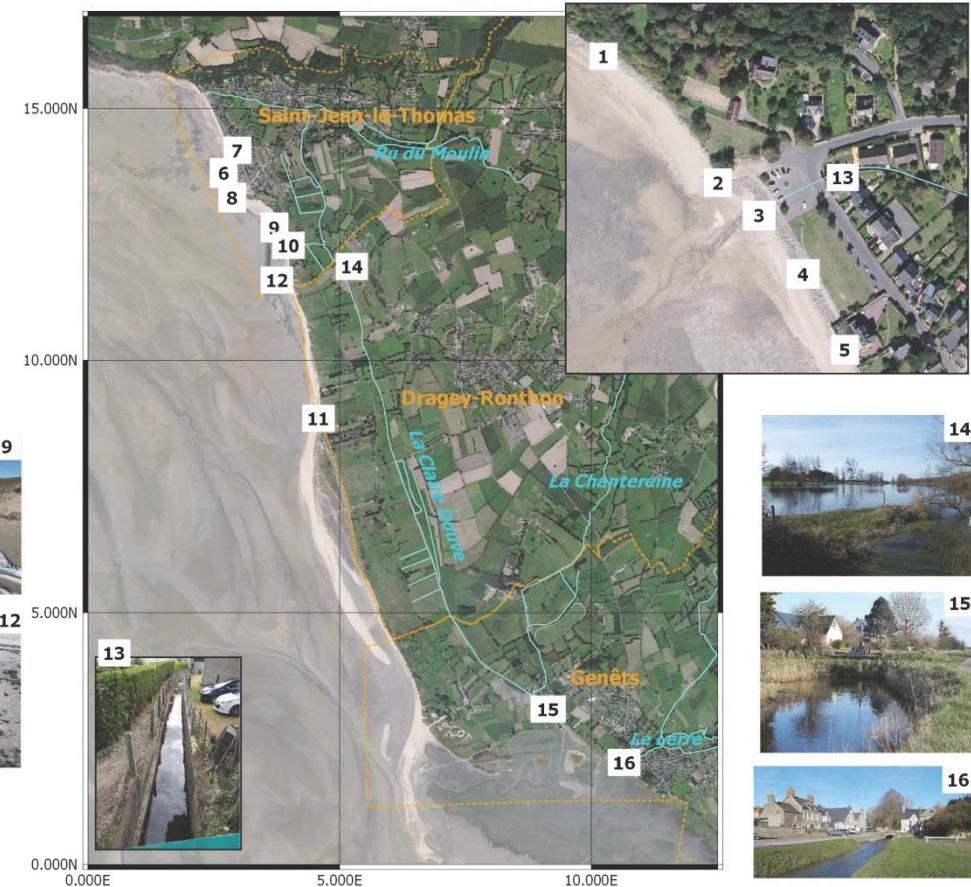
- Mesures du trait de côte

12/11/2018



Relevés GPS

PPRL Saint-Jean-le-Thomas, Dragey-Ronthon et Genêts	
Diagnostic	 setec hydratec
Echelle: 1 / 40 000	Date : 10/2018



Analyse géomorphologique

- Méthodologie évolution du trait de côte:
 - 11 photo aériennes : 1947, 1955, 1966, 1972, 1979, 1980, 1992, 1997, 2002, 2007, 2010
 - 2 orthophotos : 2015 et 2012
 - 1 visite de terrain : 2018
- Evolution du trait de côte irrégulière dans le temps et l'espace:
 - zone d'érosion // zone de progradation
 - Recul moyen annuel global = -4,9 m/ans (1947-2012)
- Etude de cartes postales



1900

12/11/2018



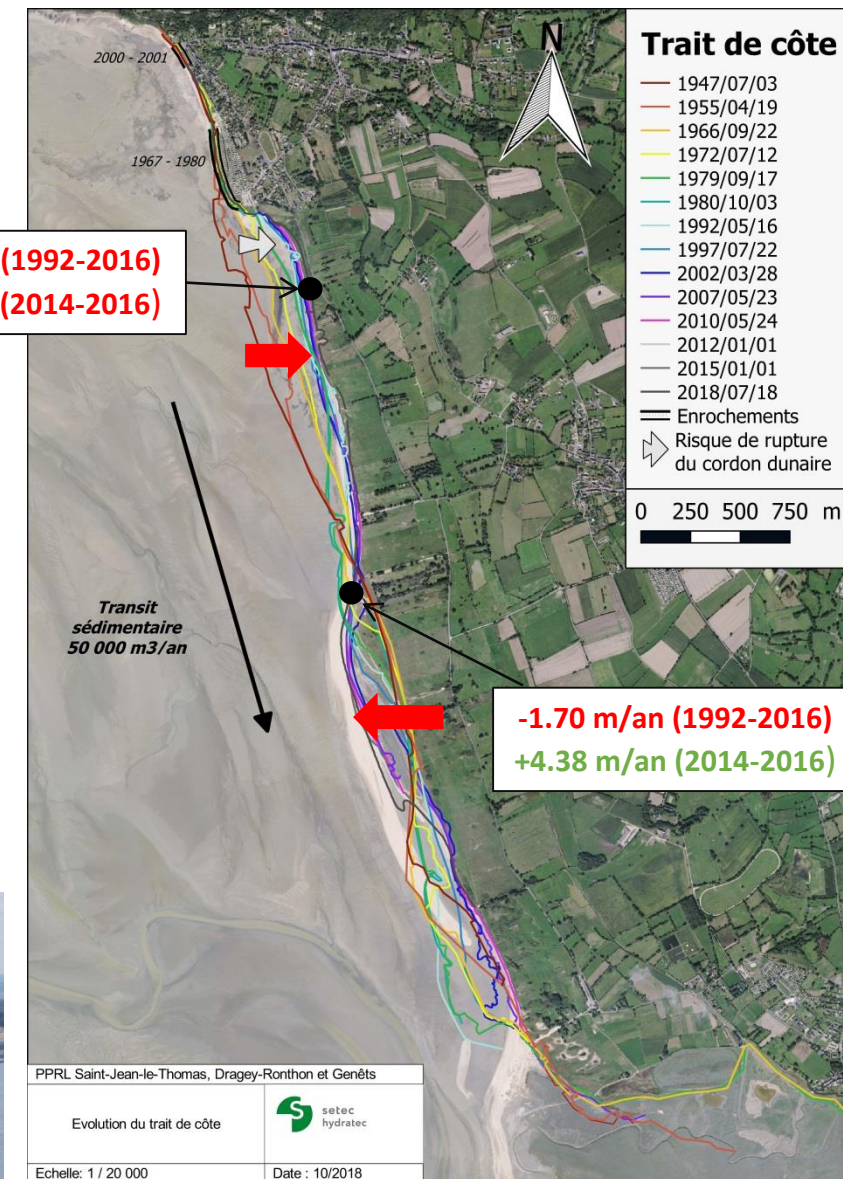
1950



2018

-2,71 m/an (1992-2016)
-3,51 m/an (2014-2016)

-1.70 m/an (1992-2016)
+4.38 m/an (2014-2016)



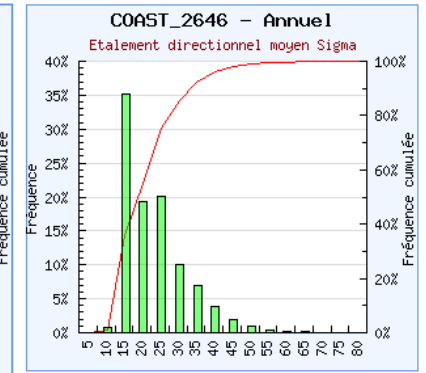
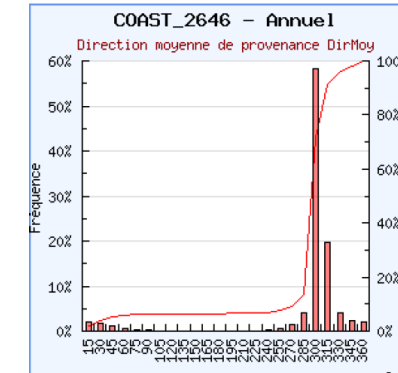
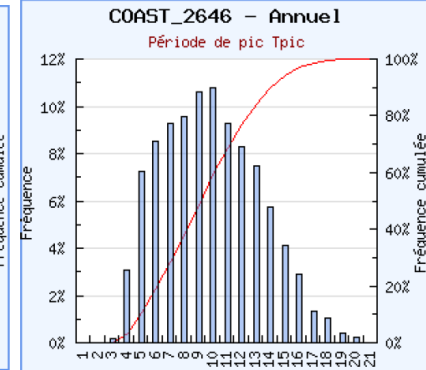
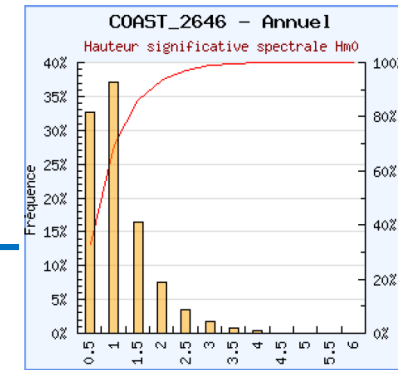
Phénomènes météo-marins

Houles au large

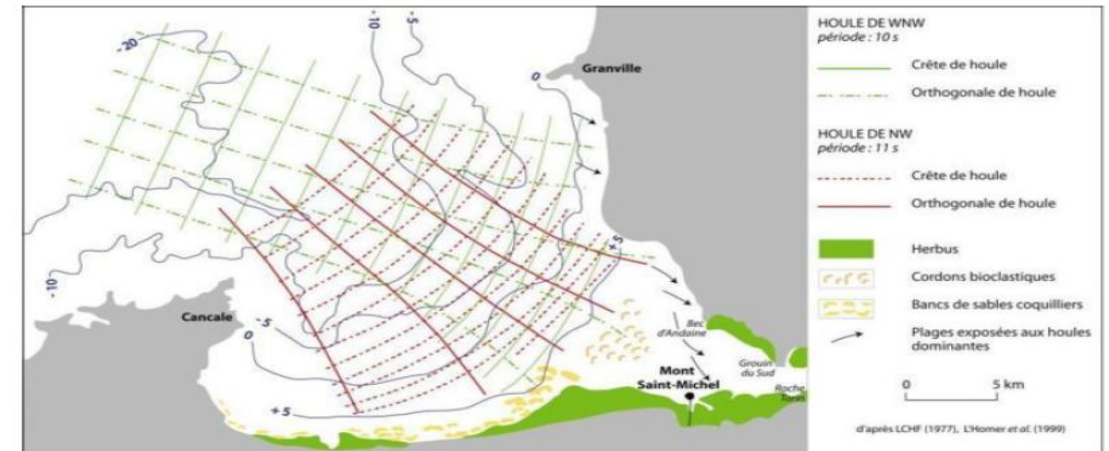
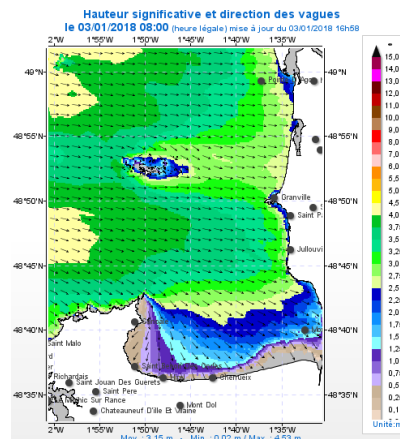
- Données ANEMOC point COAST_2646



Niveaux de retour			
Périodes de retour	Borne inférieure de l'intervalle de confiance à 70% de Hm0 (en m)	Estimation ponctuelle de Hm0 (en m)	Borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70% de Hm0 (en m)
1 an	3,94	4,04	4,14
10 ans	4,84	5,04	5,23
30 ans	5,11	5,40	5,69
50 ans	5,20	5,55	5,89
100 ans	5,30	5,73	6,16



- Propagation des houles
 - Amortissement important par réfraction sur les hauts fonds
 - $K \approx 0.3$

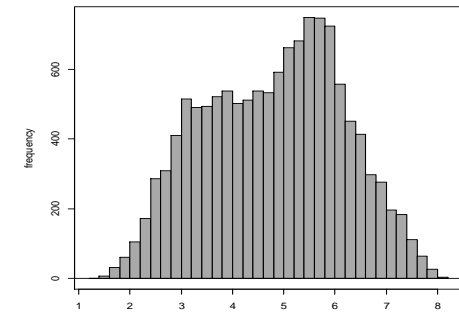


Phénomènes météo-marins

Niveaux : Marée, surcote et niveaux

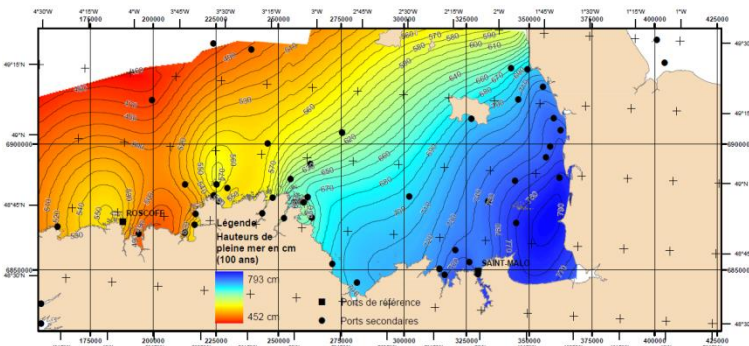
- Niveaux caractéristiques des marées (source: RAM 2017)

Nom	Latitude	Longitude		PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
Granville	48 50 N	01 39 W	CM	14,26	12,85	9,8	7,1	4,55	1,5	-0,13
			IGN69	7,64	6,23	3,18	0,48	-2,07	-5,12	-6,75
Saint-Malo	48 38 N	02 02 W	CM	13,59	12,2	9,3	6,78	4,3	1,5	0,01
			IGN69	7,301	5,911	3,011	0,491	-1,989	-4,789	-6,279



Niveau de pleine mer prédite par le SHOM en m IGN 69

- Niveaux extrêmes de pleines mer (source: CETMEF/SHOM 2012)



Nom	Réf. IGN69 /m	Période de retour			
		10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Granville	-6,62	7,60	7,70	7,80	7,90
Saint Malo	-6,289	7,35	7,45	7,55	7,60

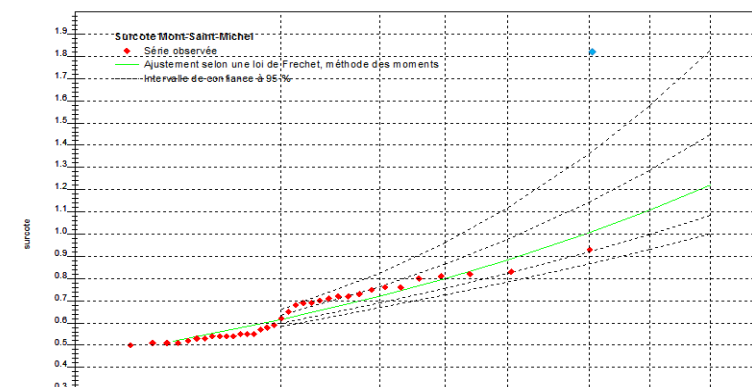
12/11/2018

Phénomènes météo-marins

Niveau marin centennal au repos : surcote de pleine mer + marée prédite

- Détermination du niveau d'eau centennal : combinaison des résultats de l'analyse de la marée (Mont Saint-Michel) et de la surcote de pleine mer
- Ajustement d'une loi de probabilité paramétriques aux valeurs extrêmes de surcotes (méthode POT)
 - Surcote centennale = 1,44 m
- Méthode de convolution surcote de pleine mer et marée
 - **Niveau marin centennal = 8, 55 m IGN**

Date (UT)	Surcote de PM estimée au Mont-Saint-Michel (marée SHOM)	Surcote observée à Saint-Malo
13/02/1997 10:00	82. cm	20. cm
24/02/1997 19h30	76. cm	41. cm
02/01/1998 08h20	93. cm	62. cm
02/01/1999 18h20	65. cm	29. cm
30/10/2000 07h30	181. cm	110. cm
08/02/2001 06h10	71. cm	31. cm
26/01/2001 19h30	80. cm	35. cm
26/02/2002 05h20	75. cm	56. cm
17/06/2011 19h10	68. cm	39. cm
24/01/2012 19h10	53. cm	12. cm
09/04/2012 20h10	45. cm	26. cm



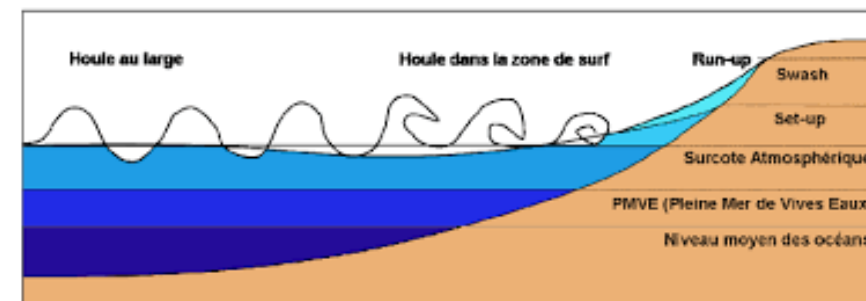
Période de retour (ans)	90	100	150	200	300
Niveau extrême (m)	8,53	8,55	8,60	8,64	8,69
Intervalle de confiance à 95 % (m)	8,29	8,31	8,36	8,40	8,45
	8,77	8,79	8,84	8,90	8,96
Intervalle de confiance à 70 % (m)	8,31	8,33	8,38	8,42	8,47
	8,75	8,77	8,82	8,87	8,92

Phénomènes météo-marins

Niveau marin centennal de REFERENCE

- Niveau marin centennal de référence =

- Niveau marin centennal au repos → 8,55
 - + set-up lié à la houle → 0,13
 - + marge de sécurité → 0,25
 - + mouvements verticaux terrestre → 0
 - + augmentation du niveau
moyen de la mer (changement climatique) → 0,20
- 9,13 m IGN**



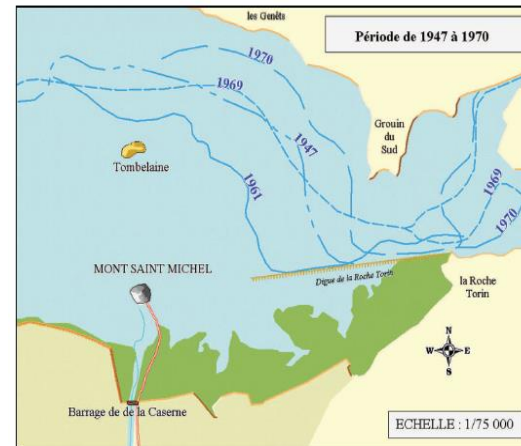
- Calcul du Set-up

- Houle associée ? → Analyse statistique des paramètres croisés: $N_{\text{marin}} = 8,55 \text{ m} / H_{m0} = 3,25 \text{ m}$
- Formule de Stockdon et al. → Set-up associé = 0,13 m

Fonctionnement hydro-sédimentaire



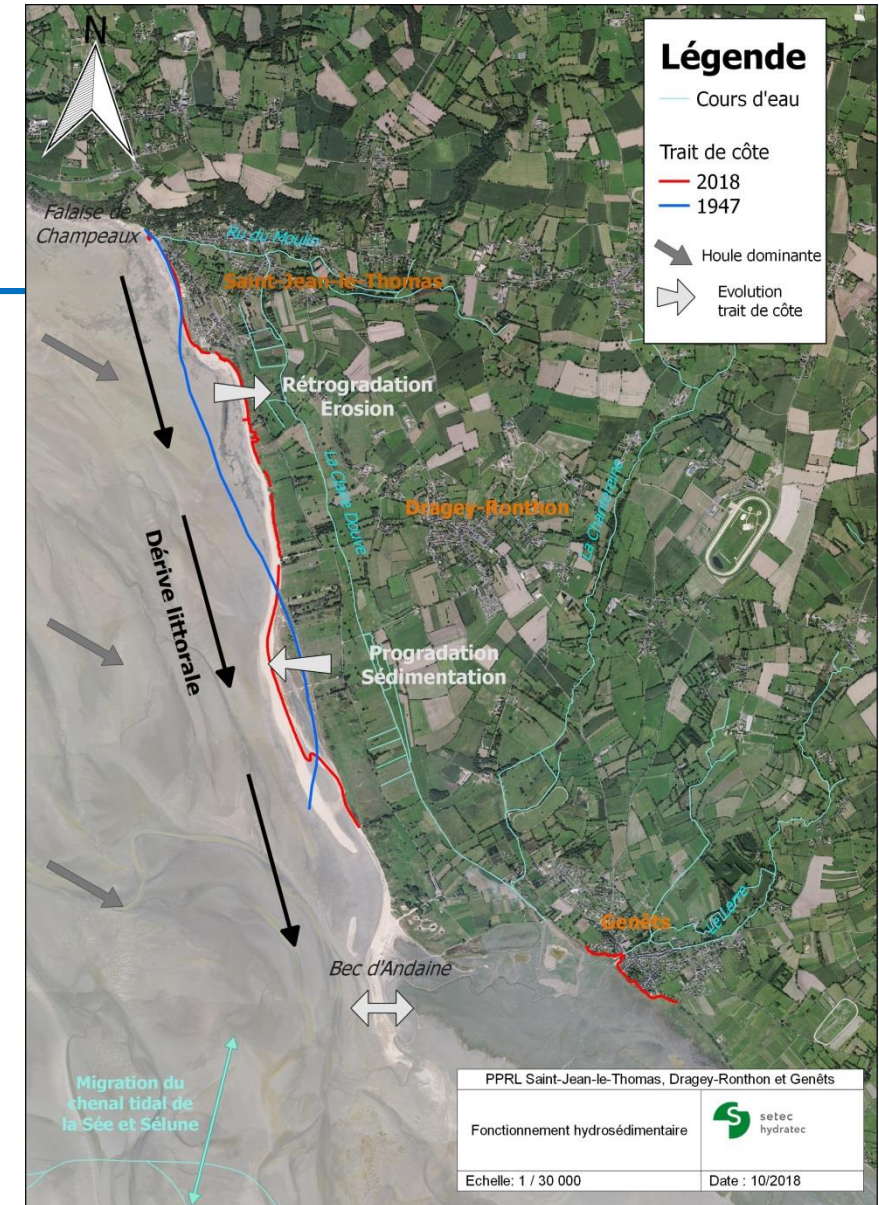
- Contexte:
 - Côte Est de la baie du Mont Saint-Michel;
 - Zone mégatidal (> 14 m marée).



- Dynamique de houle énergétique ONO + courant de marée du flot + faible quantité sédiment disponible → Retrogradation du trait de côte
- Dérive littorale NNO-SSE $\approx 50.000 \text{ m}^3/\text{an}$
→ Construction et progradation de flèches sableuses mobiles au droit du Bec d'Andaine

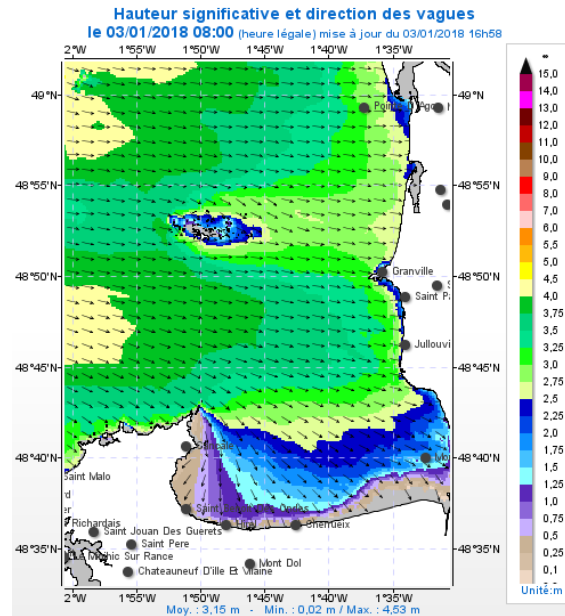
+ Divagation périodiques des chenaux secondaires Sée, Sélune et Couesnon

12/11/2018



Submersion marine

- 4 évènements tempétueux majeurs: Eleanor (2018), Egon (2017), Johanna (2008) et Lothar/Martin (1999).
- Aucune submersion, aucun franchissement par paquet de vague, aucune rupture d'ouvrage ou de structure naturelle.



Tempête Eleanor

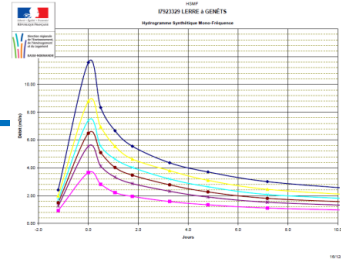


03/01/2018 à Saint-Jean-le-Thomas: 7 mètres de dunes partis à la mer[2], la destruction partielle de l'enrochement [4], endommagement de la cale et les murs de soutènements de la villa de Dunes effondrés [1][3].

Hydrologie

- Débordement des cours d'eau:

- Ru du Moulin : $Q_{10} = 3,59 \text{ m}^3/\text{s}$ (Saint-Jean-le-Thomas) ; Débit caractéristiques et Hydrogrammes
- Claire Douve : $Q_{10} = 2,79 \text{ m}^3/\text{s}$ (Genêts) ;
- Le Lerre : $Q_{10} = 6,482 \text{ m}^3/\text{s}$ (Genêts) .

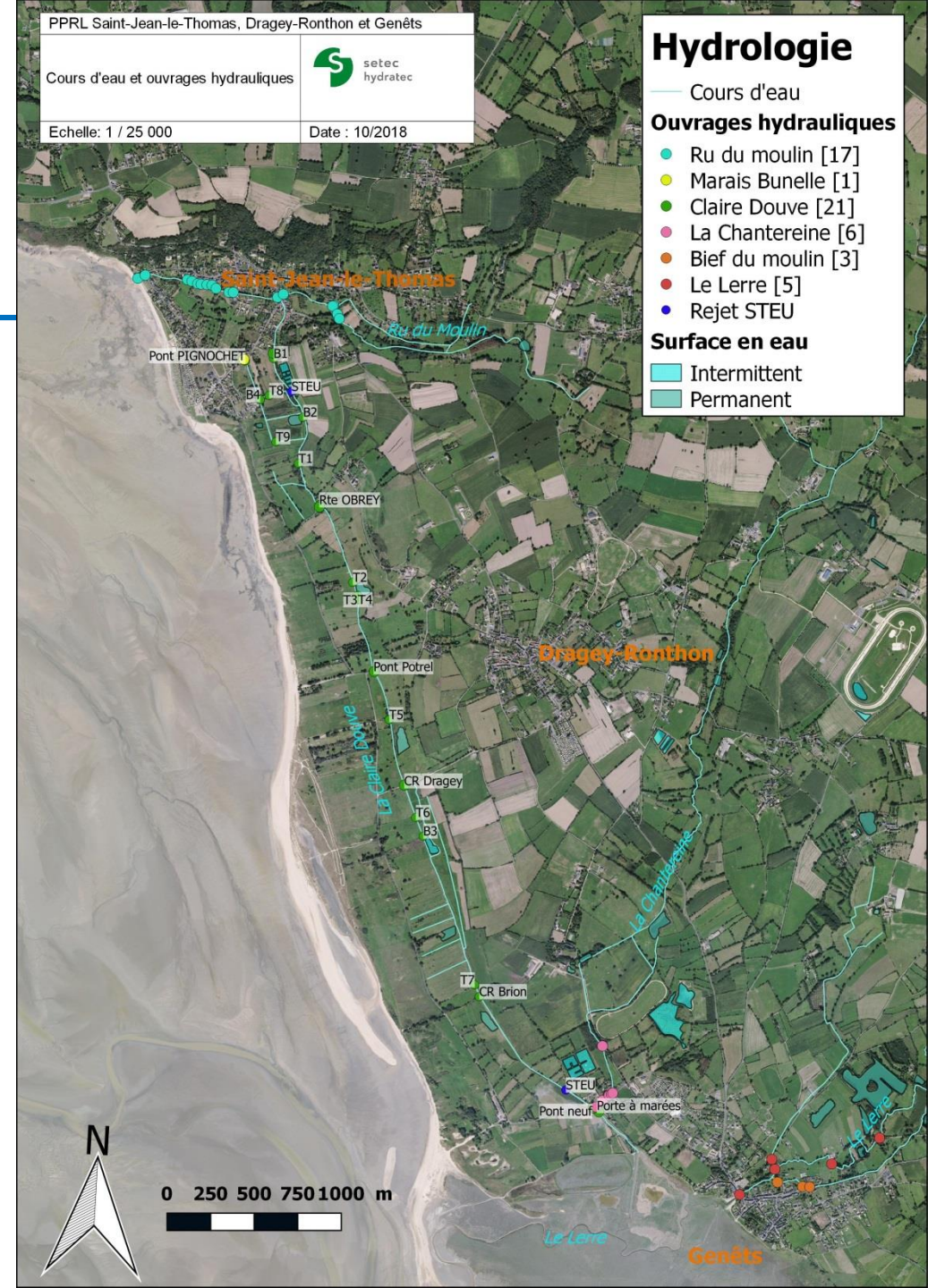


Marais de la Bunelle à Saint-Jean-le-Thomas (SMBCG, 2018), Marais de la Claire Douve et Exutoire du Lerre à Genêts (SMBCG, février 2015)

- Remontée de nappe ?

- Absence de données chiffrées (piézométriques)

12/11/2018



Choix du périmètre PHASE 2

- Recul du trait de côte entre:
 - Nord de Saint-Jean-le-Thomas avec les falaises de Champeaux = structure rocheuse très peu érodable
 - Bec d'Andaine
- Submersion:
 - Nord de Saint-Jean-le-Thomas;
 - Limite sud du territoire de Genêts



➔ Proposition au COTECH : Communes de Saint-Jean-le-Thomas, Dragey-Ronthon et Genêts

Aléas retenus PHASE 2

→ Proposition au COTECH :

- Recul du trait de côte
- Débordements des cours d'eau: Ru du Moulin, Claire Douve, et Le Lerre
- Submersion par rupture du cordon dunaire au Sud de Saint-Jean-le-Thomas
- Submersion par rupture de la porte à flot au Sud du Lerre



Porte à flot au Sud de la Claire Douve

Avant de passer à la suite...



Des questions / remarques
sur la phase 1 ?

Objectifs de la réunion

1

Validation des points clés de la phase 1

2

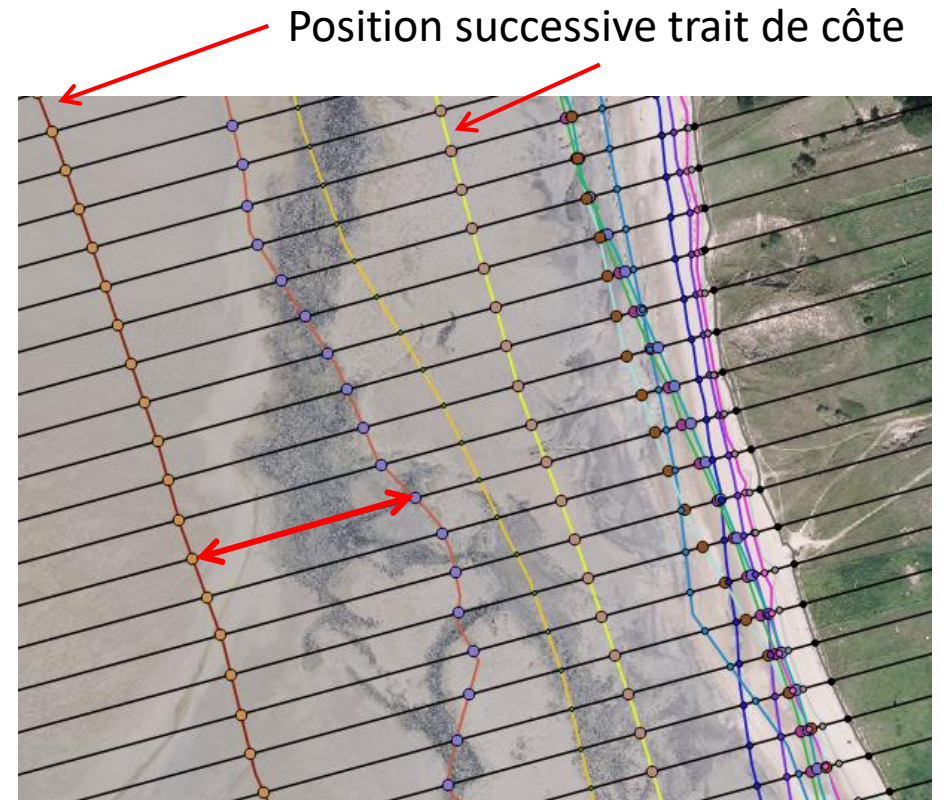
Méthodologie de la phase 2 :
caractérisation des aléas

3

Calendrier de la démarche PPRL

Aléa recul du trait de côte

- Définition des évènements de références centennales
 - Recul du trait de côte par tronçon homogène:
 - 14 trait de côte de 1947 à 2018
 - Calcul recul moyen annuel (T_X) en supposant une évolution linéaire dans le temps avec la méthode des moindres carrés ;
 - Incertitudes associées ;
 - Aléa de référence: $L_R = 100T_X + L_{max}$ avec L_{max} recul lié à un évènement majeur ;
 - Aléa intégrant le changement climatique si quantifiable
- Résultat attendu: trait de côte à échéance 100 ans



Aléa submersion

- Événement de référence:
 - Niveau marin centennal de référence
- Propositions de scénarios:
 - Scénario de référence actuel sans ouvrage
 - Scénario de référence
 - Scénario de référence à échéance 100 ans: en prenant en compte l'élévation du niveau marin
 - Scénarii événements fréquent et extrêmes

Aléa submersion

- Éléments à définir
 - Niveaux marins de référence:
 - Surcote
 - Courbe de marée associée
 - Brèche(s) :
 - Emplacement
 - Largeur et profondeur
 - Durée
 - Défaillance de la porte à flot :
 - Type de défaillance : hauteur de la porte
 - Durée
 - Apports des cours d'eau
 - Concomitance des différents aléas



Porte à flot au Sud de la Claire Douve



Risque de rupture du cordon dunaire

Aléa submersion - Modélisation

- Modélisation numérique bidimensionnel

- Modélisation 2D de la zone d'étude
- Modélisation 1D des cours d'eau
- Modélisation des zones urbaines les plus denses via des ZUI pour une modélisation la plus fidèle possible des écoulements entre les bâtiments
- Signal de marée comme conditions limites avalés :
 - Brèche(s) ;
 - Porte à flot.
- Débits des cours d'eau en conditions limites amont : ruisseaux



- Résultats: hauteurs, vitesses d'écoulement, vitesses de montée des eaux



hydra
hydraulics with QGIS



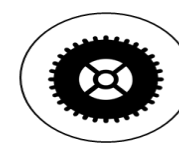
nombreux
domaines
d'application



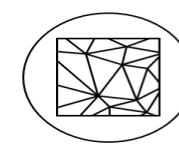
une
plateforme
100% SIG



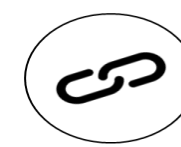
un outil
éprouvé



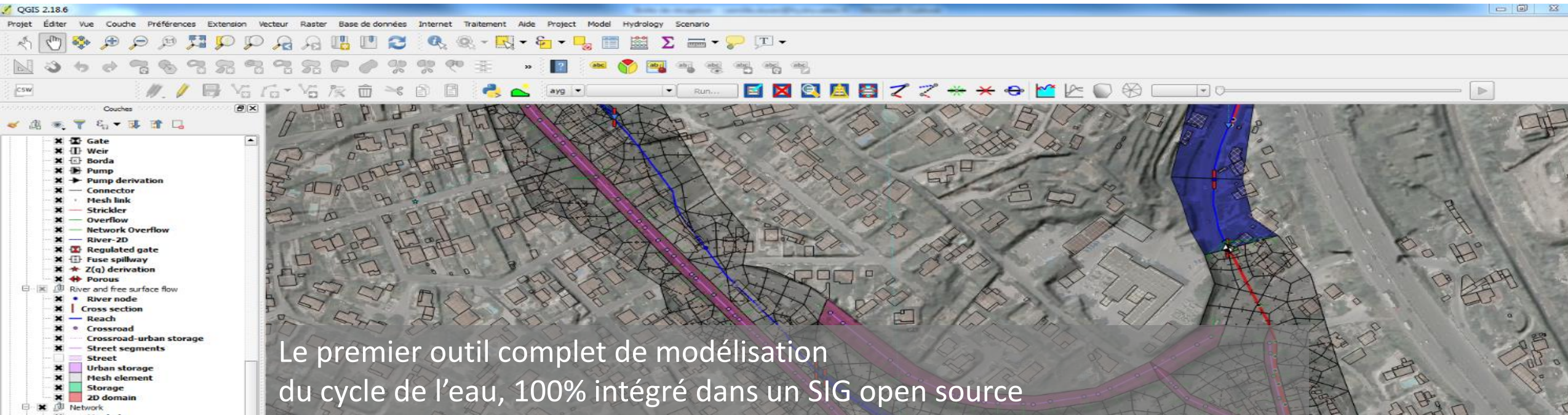
un moteur de
calcul performant



des concepts
de modélisation
innovants



une solution
collaborative



Le premier outil complet de modélisation
du cycle de l'eau, 100% intégré dans un SIG open source



Restitution cartographique en 3D des inondations
dans une zone urbaine

Permet de travailler directement à partir
de **bases de données** géographiques

Production facile des **cartes résultats**
pour communiquer autour de projets

Bénéficie de l'ensemble des outils **QGIS** :
la référence universelle, gratuite et open source



Avant de passer à la suite...



Des questions / remarques
sur la méthodologie de
caractérisation des aléas ?

Objectifs de la réunion

1

Validation des
points clés de la
phase 1

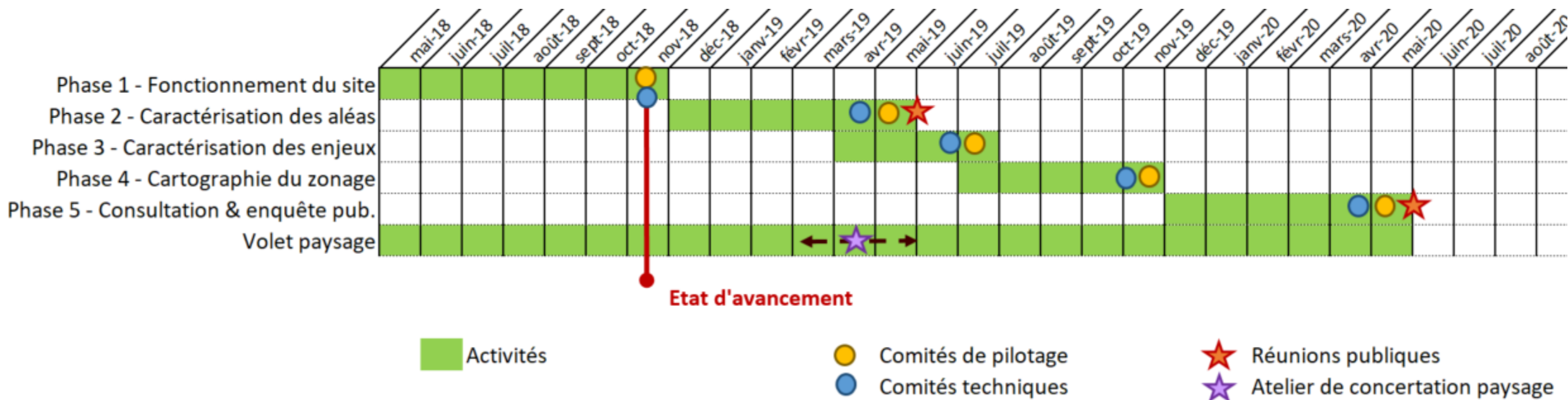
2

Méthodologie de la
phase 2 :
caractérisation des
aléas

3

Calendrier de la
démarche PPRL

Calendrier prévisionnel de la démarche



- Pas d'analyses ou de données complémentaires nécessaires pour passer à la phase 2 de caractérisation des aléas. Poursuite de l'analyse paysagère
- **Prochain rendez-vous : Comité technique intermédiaire à organiser dans le courant de la phase 2 pour échanger sur les hypothèses à retenir**

12/11/2018

Des questions ?

Merci de votre attention

