

# LA BDD « TEMPÊTES ET SUBMERSIONS HISTORIQUES » : BESOIN POUR L'EXPERTISE DE SÛRETÉ ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

Journée séminaire du 17/12/2020 : Tempêtes et submersions historiques

L. Bardet, V. de Luca - IRSN



## SOMMAIRE

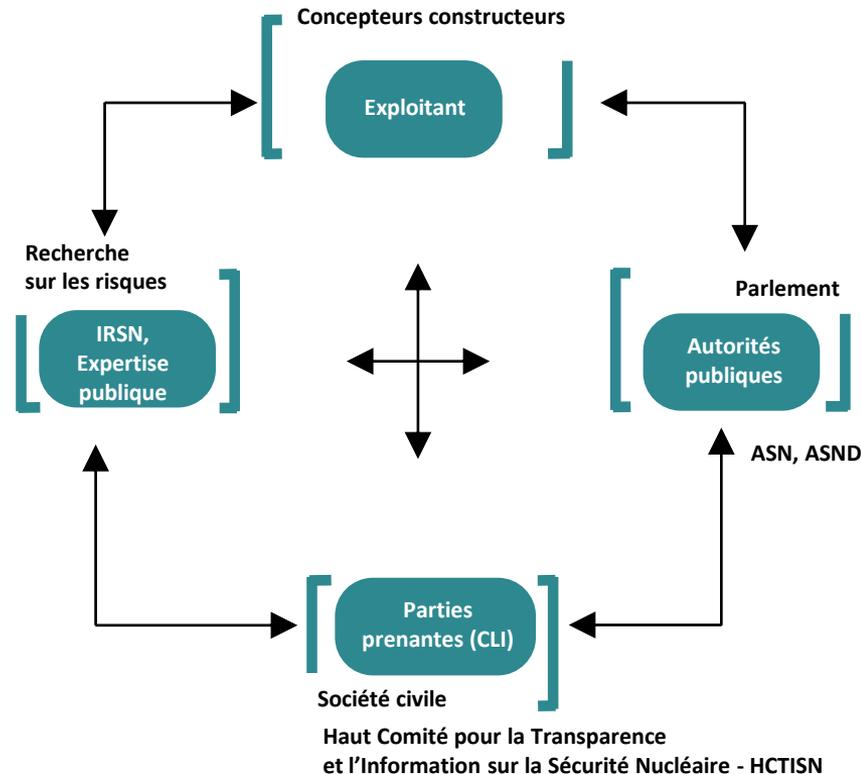
- L'évaluation d'aléas naturels extrêmes au cœur des missions de l'IRSN
- Surcotes millénales et horsains
- La BDD TSH : retour d'expérience sur les choix techniques retenus
- Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig
- Pistes d'évolution

# L'évaluation d'aléas naturels extrêmes au cœur des missions de l'IRSN - Présentation de l'Institut

- EPIC sous la tutelle des ministres chargés de la défense, de l'environnement, de l'énergie, de la recherche et de la santé
- Expert public en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques**
- Domaines d'activité :**
  - sûreté nucléaire
  - sûreté des transports de matières radioactives et fissiles
  - protection des travailleurs, de la population et de l'environnement contre les risques liés aux rayonnements ionisants
  - surveillance et intervention en situation d'urgence radiologique
  - protection et contrôle des matières nucléaires
  - protection des installations nucléaires et transports de matières radioactives et fissiles contre les actes de malveillance

## Trois grandes missions :

- Recherches/services d'intérêt public, incluant l'information du public
- Appui et concours techniques aux autorités publiques
- Prestations contractuelles d'expertises, d'études, de mesures



# L'évaluation d'aléas naturels extrêmes au cœur des missions de l'IRSN - Protéger les installations nucléaires contre les agressions externes

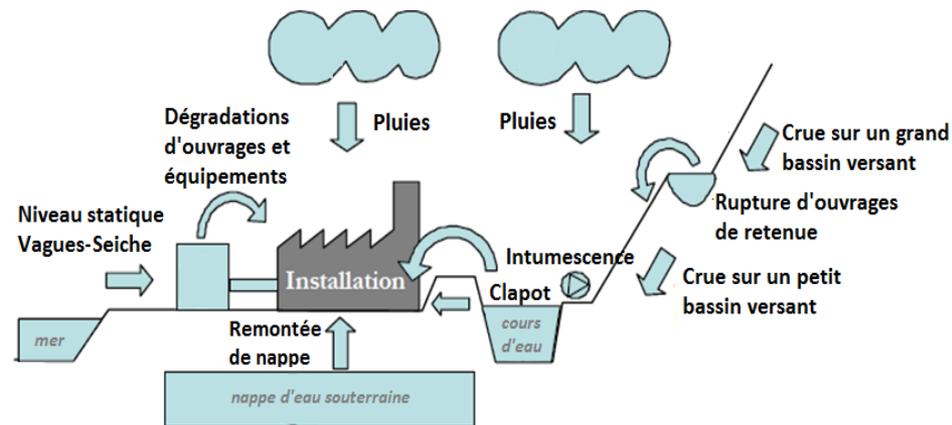
## Agressions externes aux installations :

- Chute d'avion, nappe d'hydrocarbures, environnement industriel...
- Séisme, aléas d'inondation et aléas météorologiques

## Prise en compte du risque d'inondation (externe) :

- RFS 1.2.e (1984) : cours d'eau, mer et estuaire
- Tempête Martin (1999) : inondation partielle du Blayais (surcote, vagues)
- Méthode « REX Blayais » (2001-2007) : sites EDF
- Guide n°13 de l'ASN (2013) : 11 SRI applicables pour toute INB

*Inondation des marais autour de la centrale du Blayais après la tempête Martin (1999)*



*Sources d'inondation possibles pour un site nucléaire (guide n°13 de l'ASN)*

# L'évaluation d'aléas naturels extrêmes au cœur des missions de l'IRSN - Protéger les installations nucléaires contre les agressions externes

## Agressions externes aux installations :

- Chute d'avion, nappe d'hydrocarbures, environnement industriel...
- Séisme, aléas d'inondation et aléas météorologiques

## Prise en compte du risque d'inondation (externe) :

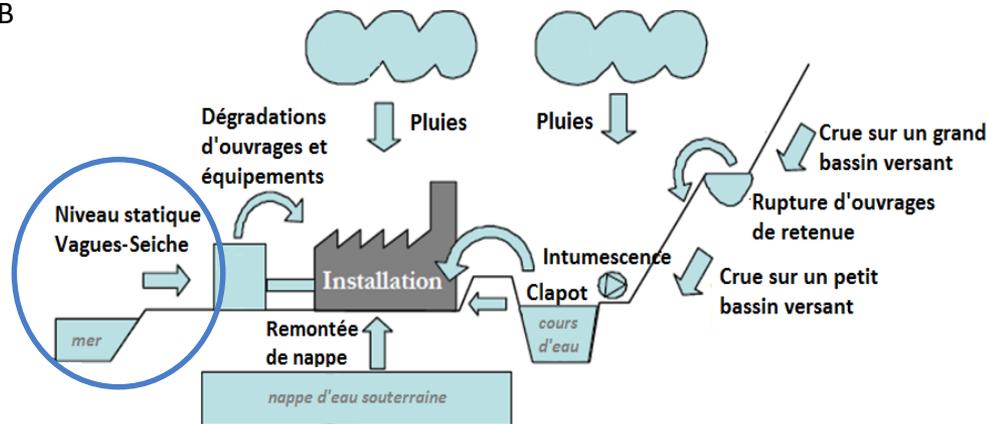
- RFS 1.2.e (1984) : cours d'eau, mer et estuaire
- Tempête Martin (1999) : inondation partielle du Blayais (surcote, vagues)
- Méthode « REX Blayais » (2001-2007) : sites EDF
- Guide n°13 de l'ASN (2013) : 11 SRI applicables pour toute INB

## Niveau marin de référence (niveau statique) :

Niveau maximal de la marée théorique

- + Surcote millennale (BS IC70 %), majorée pour tenir compte des incertitudes sur l'évaluation des surcotes rares résultant des horsains
- + Evolution du niveau marin moyen, extrapolée jusqu'au prochain réexamen de sûreté (~10 ans)

*Inondation des marais autour de la centrale du Blayais après la tempête Martin (1999)*

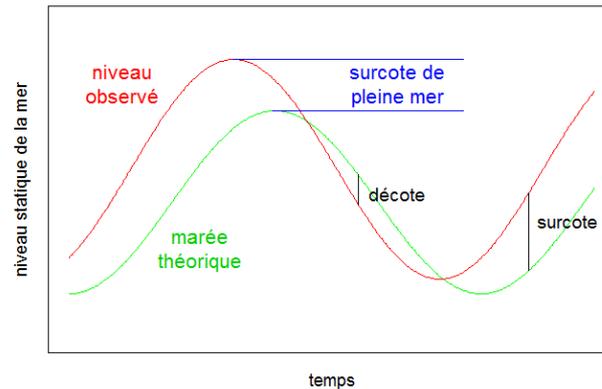


*Sources d'inondation possibles pour un site nucléaire (guide n°13 de l'ASN)*

# Surcotes millénales et horsains

## Les surcotes (et décotes)

- S'ajoutent aux hauteurs prédictibles de marée théorique
- Issues de phénomènes météorologiques (pression, vent local)
- Hauteurs aléatoires : estimations par [analyses statistiques](#)



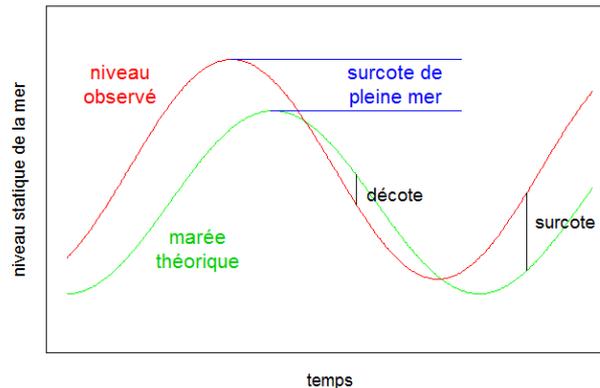
# Surcotes millénales et horsains

## Les surcotes (et décotes)

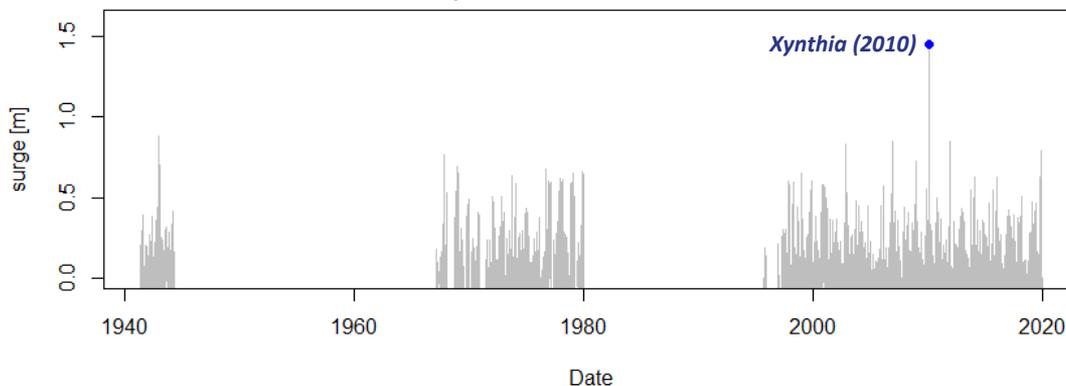
- S'ajoutent aux hauteurs prédictibles de marée théorique
- Issues de phénomènes météorologiques (pression, vent local)
- Hauteurs aléatoires : estimations par [analyses statistiques](#)

## Les horsains

- Observations très supérieures aux autres observations d'un même échantillon de données (souvent court)



Surcotes de pleine mer mesurées à La Rochelle



# Surcotes millénales et horsains

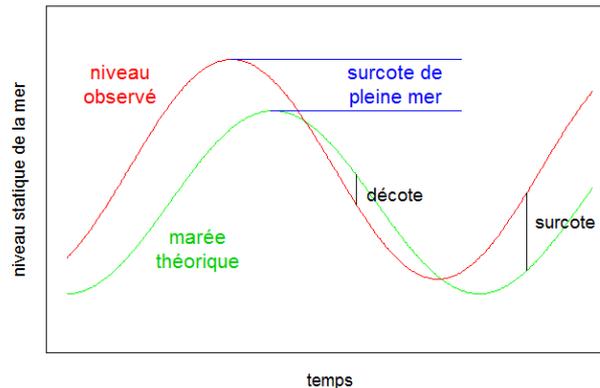
## Les surcotes (et décotes)

- S'ajoutent aux hauteurs prédictibles de marée théorique
- Issues de phénomènes météorologiques (pression, vent local)
- Hauteurs aléatoires : estimations par [analyses statistiques](#)

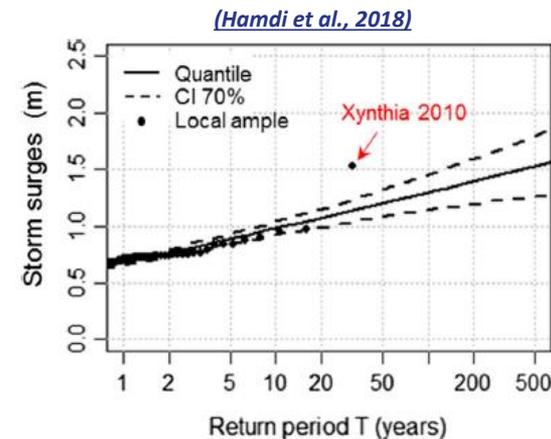
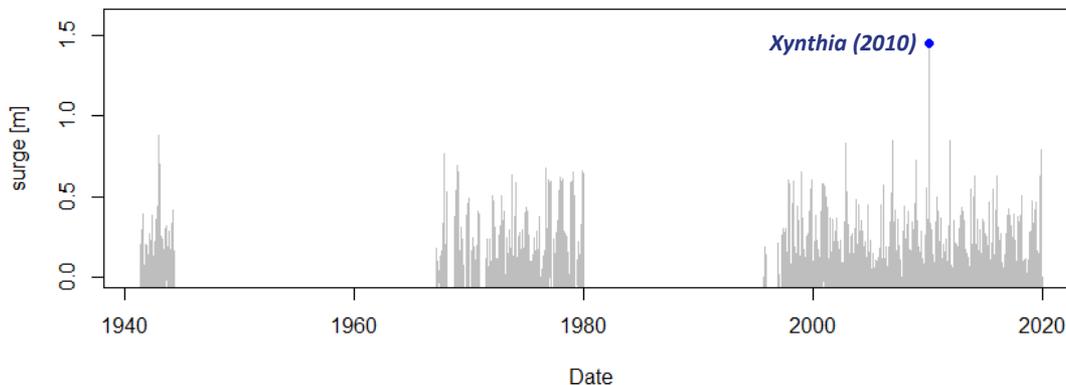
## Les horsains

- Observations très supérieures aux autres observations d'un même échantillon de données (souvent court)
- Mal ajustés par les analyses statistiques classiques

⇒ [Fortes incertitudes](#)



Surcotes de pleine mer mesurées à La Rochelle



(Hamdi et al., 2018)

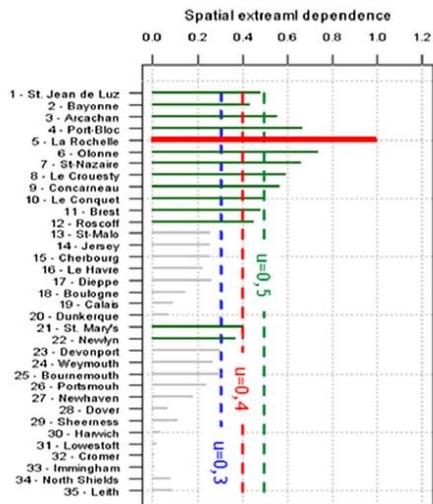
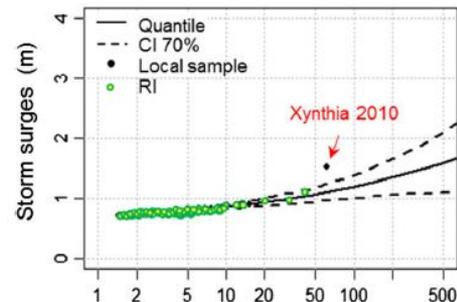
## Surcotes millénales et horsains

**Elargir l'échantillon pour mieux prendre en compte les horsains**

# Surcotes millénales et horsains

## Elargir l'échantillon pour mieux prendre en compte les horsains

- Dimension spatiale : intégration de surcotes mesurées sur des sites voisins  
⇒ Analyses régionales (RFA, target-site...)

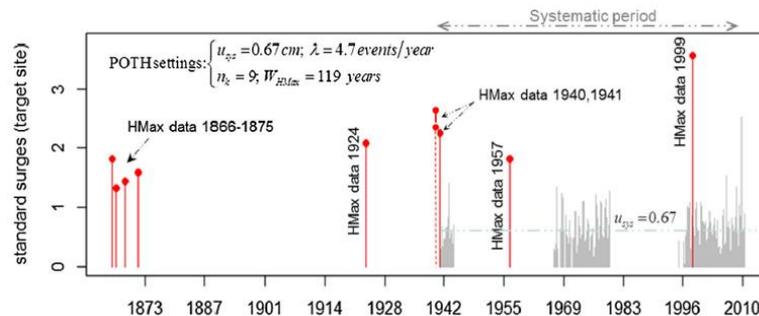
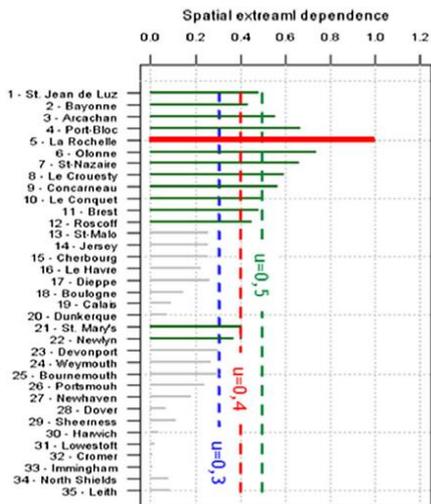
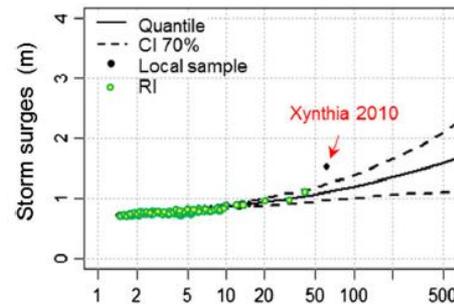


Exemple de La Rochelle  
(Hamdi et al., 2018)

# Surcotes millénales et horsains

## Elargir l'échantillon pour mieux prendre en compte les horsains

- Dimension spatiale : intégration de surcotes mesurées sur des sites voisins  
⇒ Analyses régionales (RFA, target-site...)
- Dimension temporelle : intégration de données extrêmes additionnelles  
⇒ Données historiques, reconstitutions pendant les trous de mesure

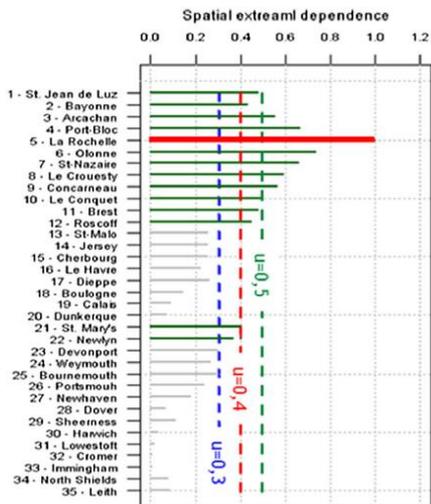
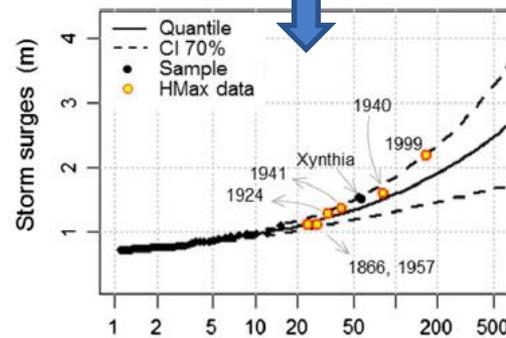
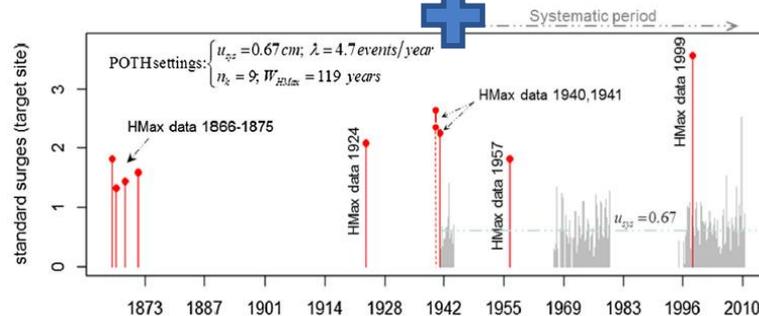
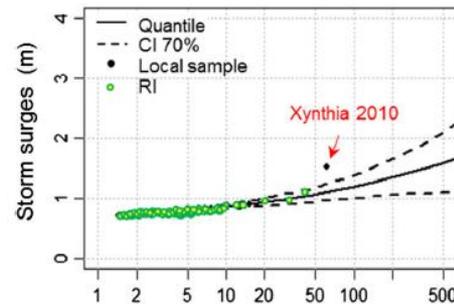


Exemple de La Rochelle  
(Hamdi et al., 2018)

# Surcotes millénales et horsains

## Elargir l'échantillon pour mieux prendre en compte les horsains

- Dimension spatiale : intégration de surcotes mesurées sur des sites voisins  
⇒ Analyses régionales (RFA, target-site...)
- Dimension temporelle : intégration de données extrêmes additionnelles  
⇒ Données historiques, reconstitutions pendant les trous de mesure



Exemple de La Rochelle  
(Hamdi et al., 2018)

# Surcotes millénales et horsains

## Recensement des surcotes extrêmes additionnelles

- Travail débuté à l'IRSN en 2015 (N. Giloy)
- 8 sites nucléaires sur la façade Manche/Atlantique + analyses régionales : Intérêt sur [tout le littoral](#)
- Littérature scientifique, rapports techniques, archives...
- Extraction des données quantifiées disponibles

⇒ [Compilation des informations recensées dans une BDD](#) (informations « brutes »), publique et partagée avec le GT



# Surcotes millénales et horsains

## Recensement des surcotes extrêmes additionnelles

- Travail débuté à l'IRSN en 2015 (N. Giloy)
- 8 sites nucléaires sur la façade Manche/Atlantique + analyses régionales : Intérêt sur [tout le littoral](#)
- Littérature scientifique, rapports techniques, archives...
- Extraction des données quantifiées disponibles

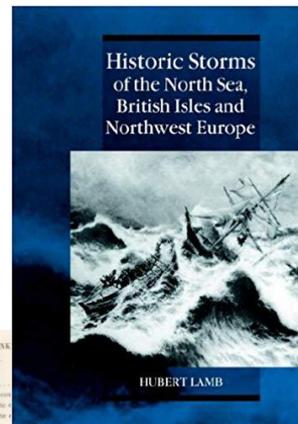
⇒ [Compilation des informations recensées dans une BDD \(informations « brutes »\)](#), publique et partagée avec le GT

## Informations utilisées dans les expertises de sûreté

- Surcotes (voire niveaux marins) disponibles dans la BDD
- Surcotes reconstruites à partir de diverses sources : ([Giloy et al., 2018](#)) à Dunkerque...
- Nombre/dates d'événements extrêmes non quantifiés

⇒ [Analyse critique nécessaire : fiabilité des sources et/ou données, pertinence des reconstructions et incertitudes associées...](#)

⇒ [Fort lien avec les travaux du GT TSH](#)



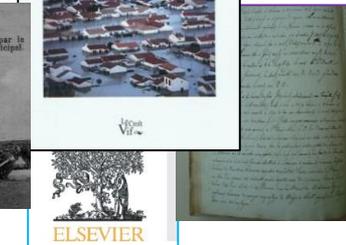
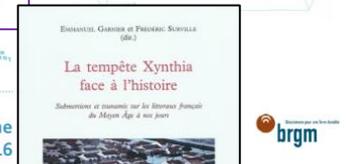
Etude des tempêtes menaçant le littoral breton

VIMERS 0



N° 36 SHOM/DOPS/HOM/HDC/NP

Rapport technique final du projet NIVEXT



# La BDD TSH : retour d'expérience sur les choix techniques retenus

## Logiciels de base de données

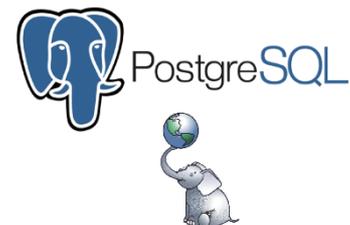
### Logiciels Propriétaires

- ORACLE
- MICROSOFT SQL SERVER

The Oracle logo, consisting of the word "ORACLE" in a bold, red, sans-serif font.The Microsoft SQL Server logo, featuring a red and white wireframe globe icon above the text "Microsoft SQL Server" in a black, sans-serif font.

### Logiciels OpenSource

- MARIADB
- POSTGRRESQL

The MariaDB logo, featuring a stylized white seal icon to the left of the text "MariaDB" in a black, sans-serif font.The PostgreSQL logo, featuring a blue elephant icon to the left of the text "PostgreSQL" in a blue, sans-serif font. Below the main text is a small, stylized elephant icon holding a globe.

# La BDD TSH : retour d'expérience sur les choix techniques retenus

## Critères de choix du moteur BDD

- Le coût de licence,
- Les fonctionnalités du sgbd,
- La simplicité d'installation, de maintenance et de déploiement.
- Grande communauté d'utilisateur



## Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig

■ 2020 : Projet interne IRSN avec la licence Pro universitaire SIG de La Rochelle

- Amélioration de la structure de la BDD
- Création d'une première interface websig

■ Interface installée à ce jour sur un serveur interne IRSN

## Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig

### ■ Une solution de type serveur

Solution développée par la société 3liz et basée sur le logiciel qgis serveur

- Intérêt :
  - S'appuyer sur le logiciel qgis desktop
  - permet de créer des cartes sans connaissances de langages informatiques.
- Inconvénient :
  - Il faut une infrastructure serveur à mettre en place avec un paramétrage complexe.



# Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig

## La solution cliente

- Inconvénient :
  - Il faut connaître plusieurs langages de programmation informatique pour déployer une carte.
- Avantage :
  - Le déploiement ne nécessite pas de serveur.



# Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig

## Choix technique retenu



# Faciliter le partage de la BDD via une interface de restitution websig

Fermer **Filtres**

Rechercher

Rechercher des événements

**Période**

1874 - 1878

**Lieu**

Région

Département

Impacts non géoréférencés

**Texte**

Rechercher un texte

**Impact sur...**

<input type="checkbox"/> Le bâti	<input type="checkbox"/> Ouvrage de protection
<input type="checkbox"/> Infrastructure portuaire	<input type="checkbox"/> Mer

Fermer **Ville : ILE-D'ARZ**

**Tempête & Submersion : 01/01/1877**

**Impacts**

Mer

**Description**

« Les communes de Séné, l'Ile d'Arz, Sarzeau, fortement éprouvées.... Quatre navires ont été jetés sur la côte de l'Ile d'Arz »

[Voir la source entière](#)

**Source**

**Reference :** Courrier de Bretagne, 6 janvier 1877

**Site de Conservation – Cote :** AD du Morbihan, JO 22, numérisé

**Type :** Source Primaire

[Site internet](#)

## Pistes d'évolution

### ■ BDD mise à disposition du public sur la plateforme collaborative IRSN <https://gforge.irsn.fr> :

- Favoriser en simplifiant l'installation
- Proposer une base autonome contenant les données textuelles et cartographiques
- Proposer un flux cartographique pour visualiser les données

### ■ Interface interne de restitution websig :

- Améliorer et ré-arranger les filtres
- Mettre en valeur les fiches tempêtes
- Ajouter une couche d'analyse spatiale
- Evaluer la distance entre un point d'intérêt (site nucléaire, port...) et une tempête

### ■ Mise à disposition d'une interface publique ? Hébergement, partenaires ?