

Les 70 ans du CFMS
4 octobre 2018



La géotechnique
au Grand Port Maritime du Havre
Matthieu LE COAT

© Le Havre Port



Comité Français
de Mécanique des Sols
et de Géotechnique

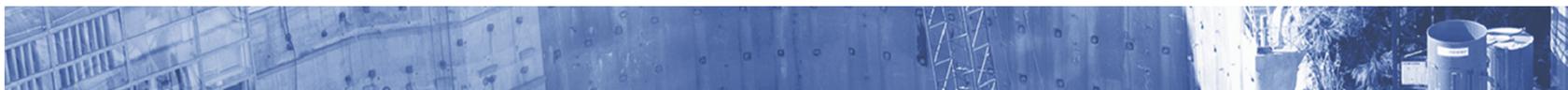
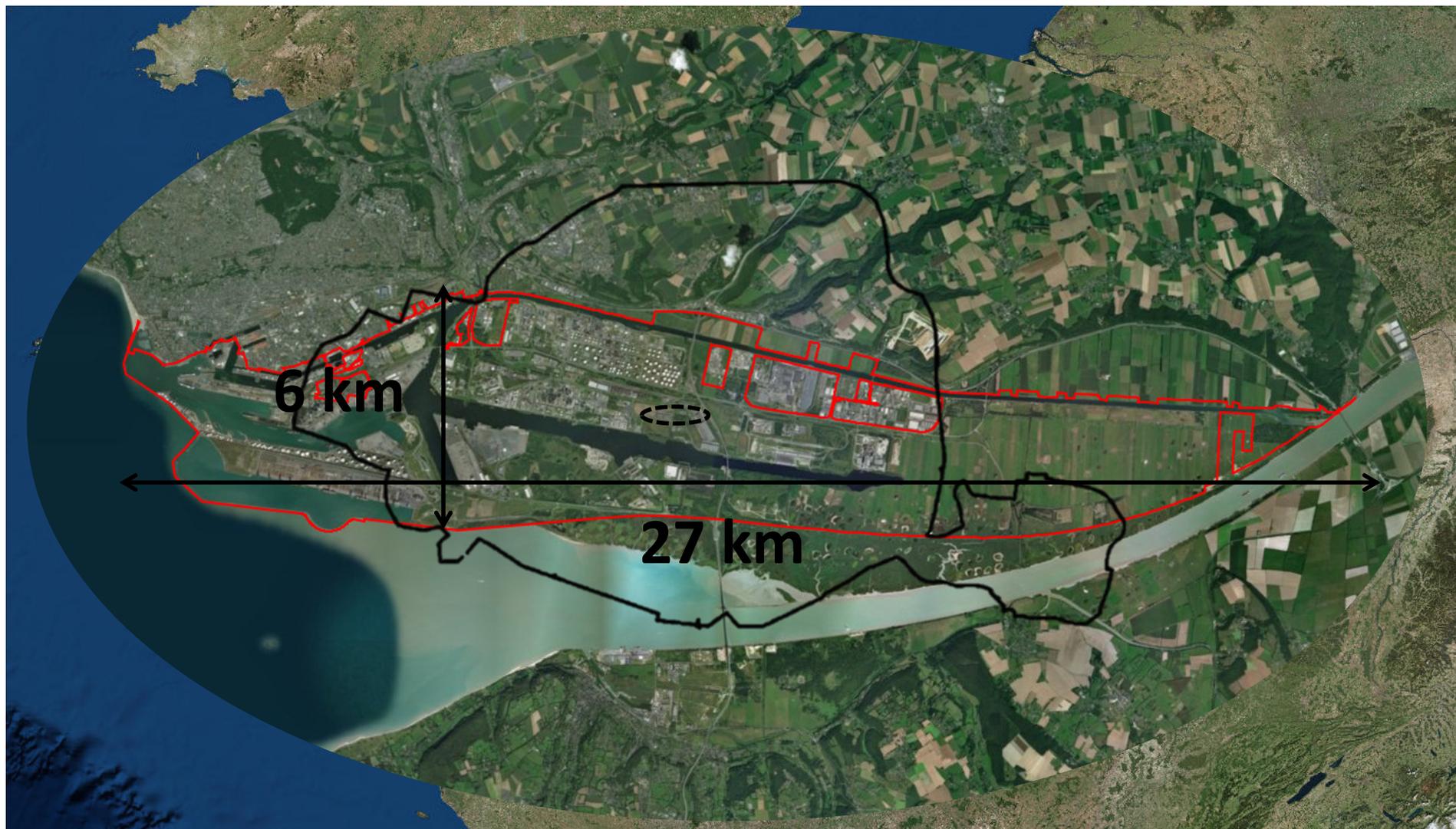
FÊTONS ENSEMBLE LES 70 ANS DU CFMS
LE 4 OCTOBRE 2018 À PARIS !

SOMMAIRE :

- ▶ 1) Le Port du Havre
- ▶ 2) La géotechnique au GPMH
- ▶ 3) Exploitation de la douane



Le Port du Havre



Le Port du Havre

- ▶ 77 700 hectares (dont 10 623 ha de circonscription terrestre)
- ▶ 50 % de la superficie en zone naturelle
- ▶ 35 km de quais
- ▶ 40 km de digues
- ▶ 150 km de route, 200 km de voies ferrées
- ▶ En 2017 :
 - 6000 navires accueillis
 - 72 Mt de trafic
 - ≈ 3 M d'EVP



La géotechnique au GPMH

- ▶ Géotechnique = investissement.
- ▶ Moyenne \approx 100 sondages / an
- ▶ Coût \approx 8 M€ sur 10 ans
- ▶ Problématiques diverses : dragage, bâtiment, génie civil, gisement, géochimie, environnement ...
- ▶ Particularités : plusieurs aquifères, argiles gonflantes surconsolidées, matériaux à forte granulométrie ...
- ▶ Zones d'interventions diverses : terminaux, industries, nautiques, naturelles, protégées ...

La géotechnique au GPMH

- ▶ 1 cellule "géotechnique" (3 personnes) pour tous les services.
- ▶ BE interne.
- ▶ Sous-traitance des prestations in-situ et labo.
- ▶ Définition des campagnes géotechniques en concertation avec entreprise.

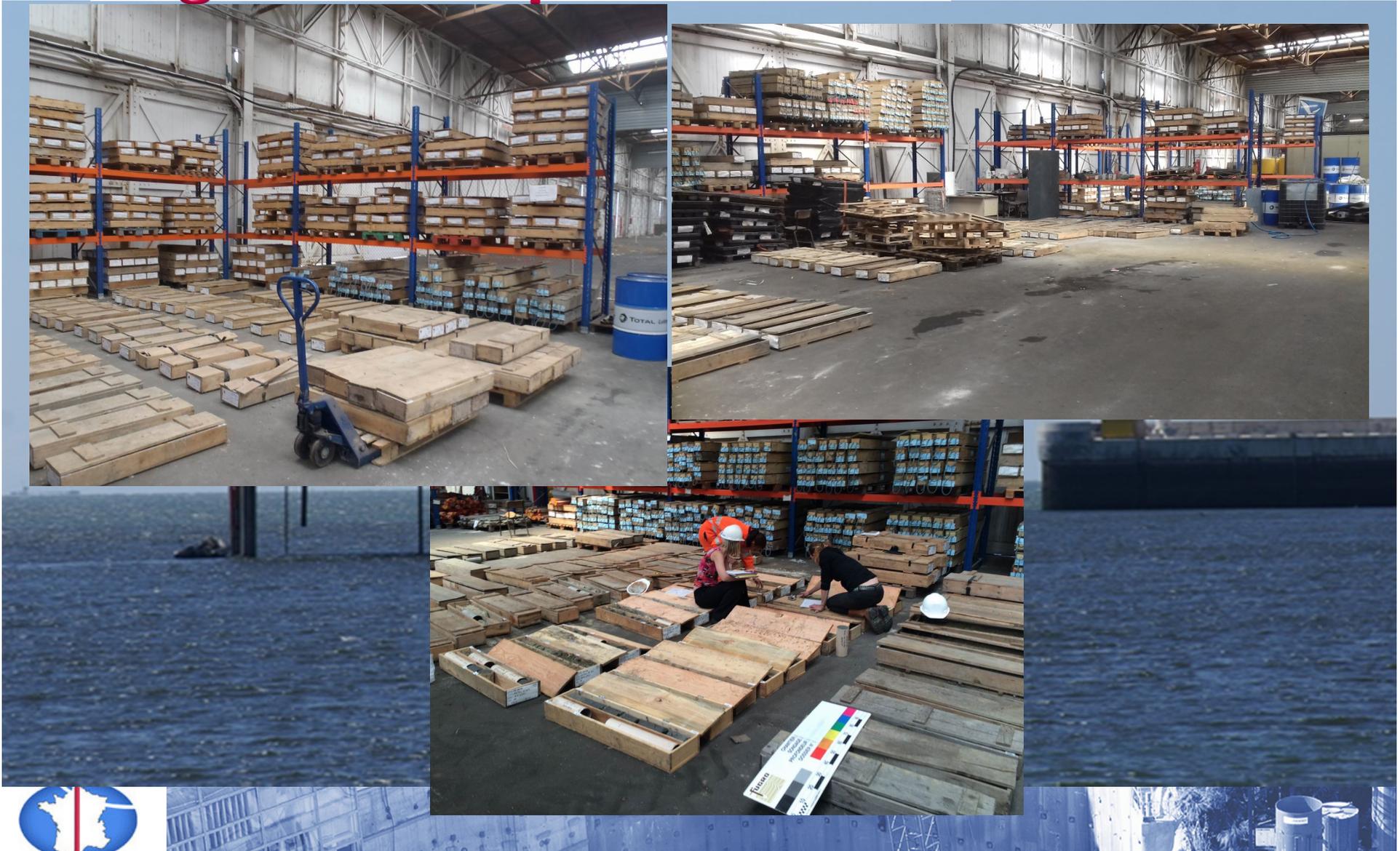
La géotechnique au GPMH

▶ Prestations en interne :

- Gestion d'une "carothèque".



La géotechnique au GPMH



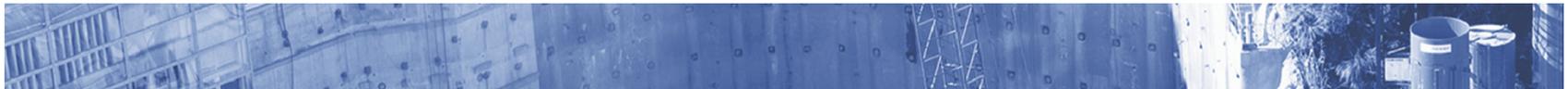
La géotechnique au GPMH

▶ Prestations en interne :

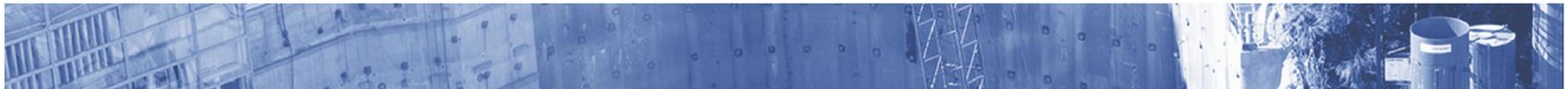
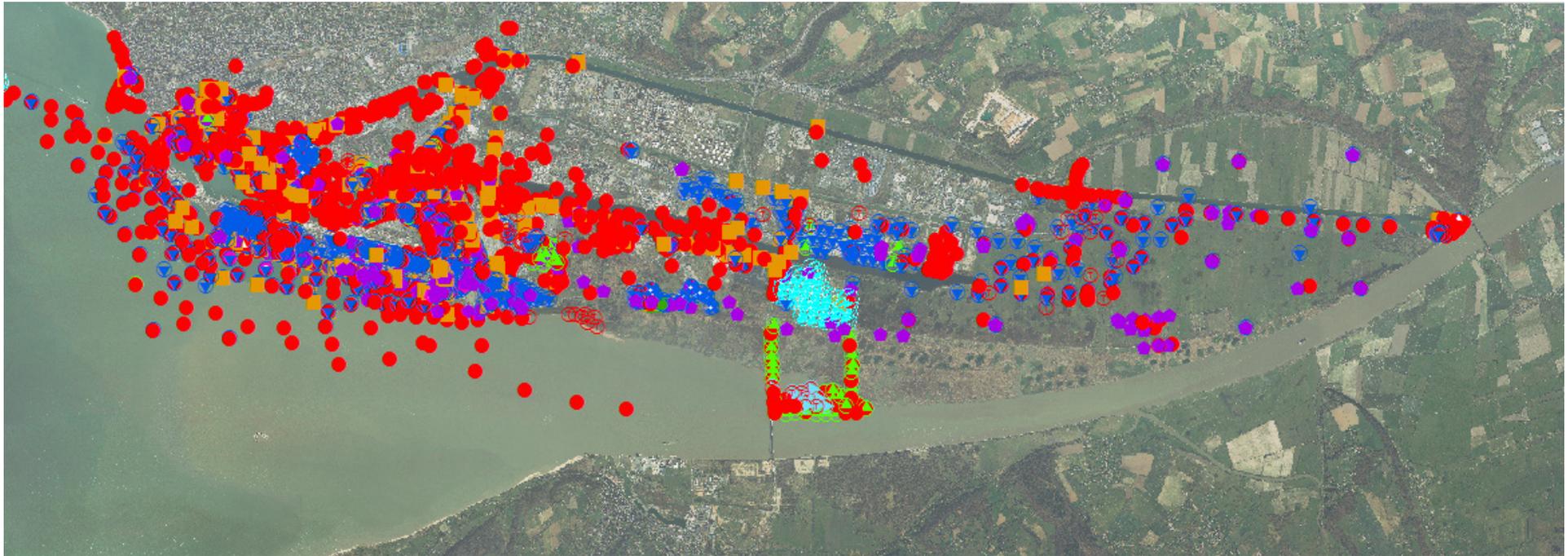
- Gestion d'une "carothèque".
- Archivage et valorisation de la donnée géotechnique (GED, SIG).
- Synthèse des données et dimensionnement des ouvrages.
- Gestion réseau piézométrique.

Exploitation de la donnée géotechnique

- ▶ 4309 sondages en bdd (depuis 1904)



Exploitation de la donnée géotechnique

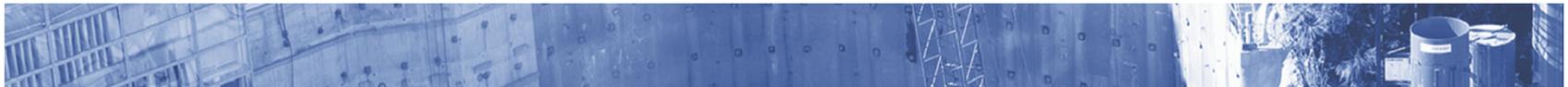


Exploitation de la donnée géotechnique

- ▶ 4309 sondages en bdd (depuis 1904)
- ▶ Numéro unique par sondage
- ▶ Filtrage par type, numéro, cote de fin, profondeur, date, entreprise ...
- ▶ Tracé d'isobathes par couche
- ▶ 118 piézomètres implantés sur la ZIP : 61 instrumentés en continu

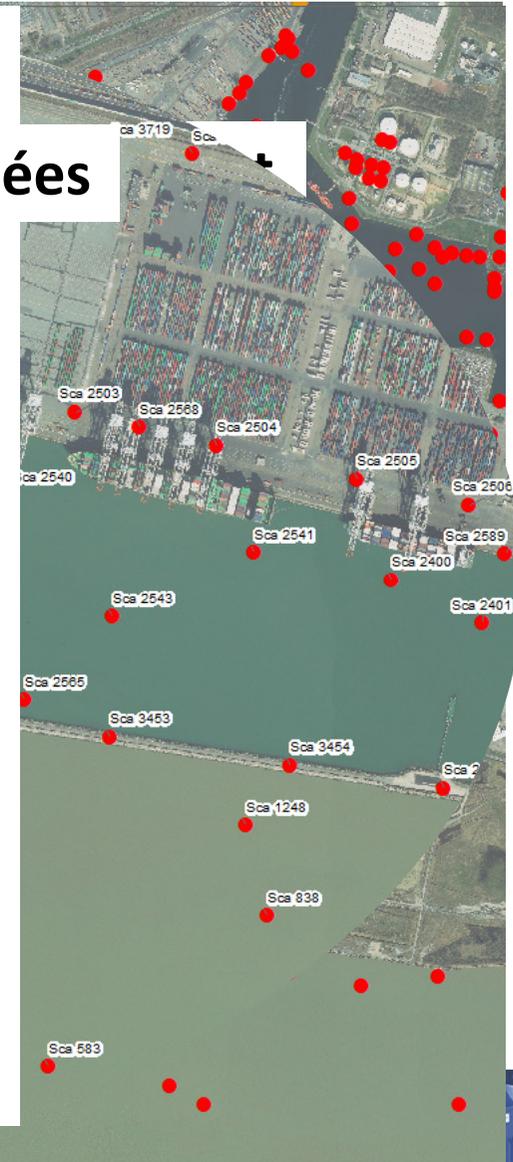
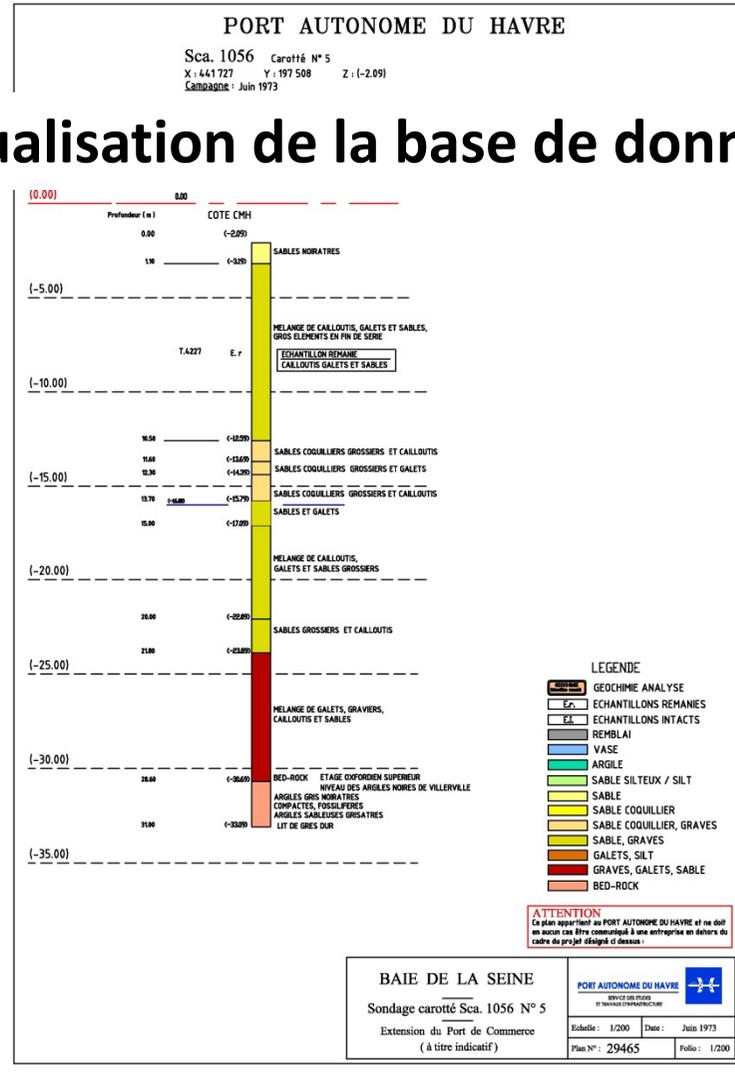


Exploitation de la donnée géotechnique

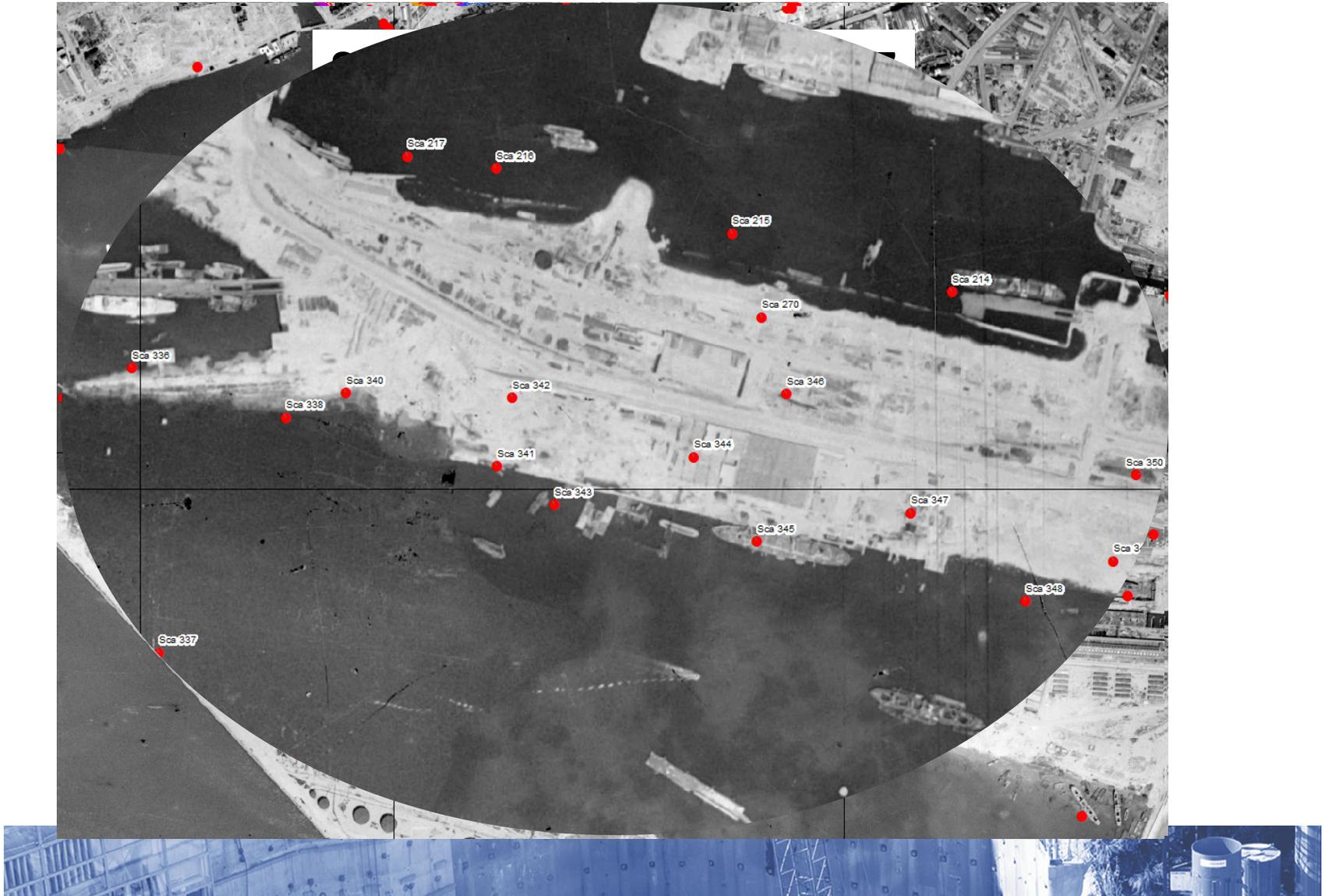


Exploitation de la donnée géotechnique

Visualisation de la base de données



Exploitation de la donnée géotechnique





Isolignes
Couche 7
Graves de fond
Méthode voisins naturels

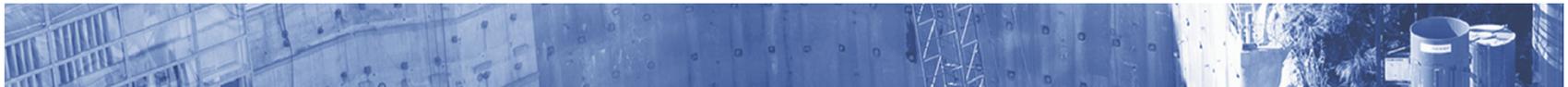


Les courbes isobathes des différentes couches sont obtenues à l'aide d'une méthode d'interpolation automatique. Ces données sont fournies à titre indicatif et ne sauraient engager la responsabilité du GPMH.



Exploitation de la donnée géotechnique

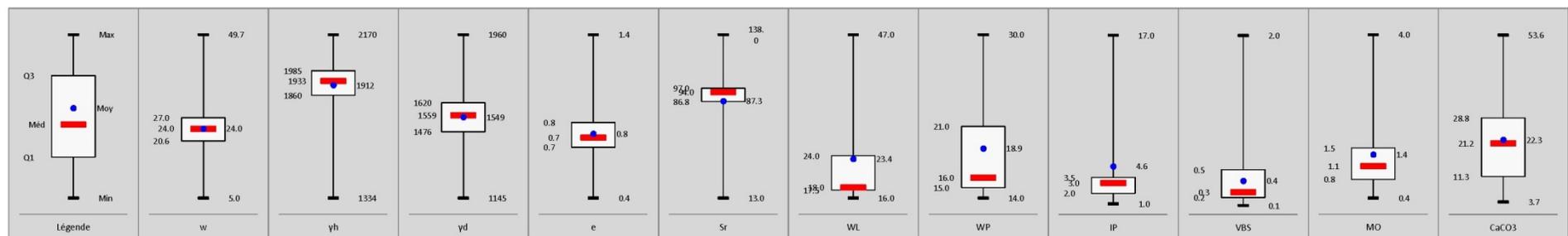
- ▶ Amélioration en cours ou à venir :
 - Lien SIG – GED – bdd piézo
 - Exploitation des données CPT
 - Base de données essais pressiométriques
 - Visualisation 3D du sous-sol
 - Base de données statistiques spécifique labo



Exploitation de la donnée géotechnique

Sables gris vert

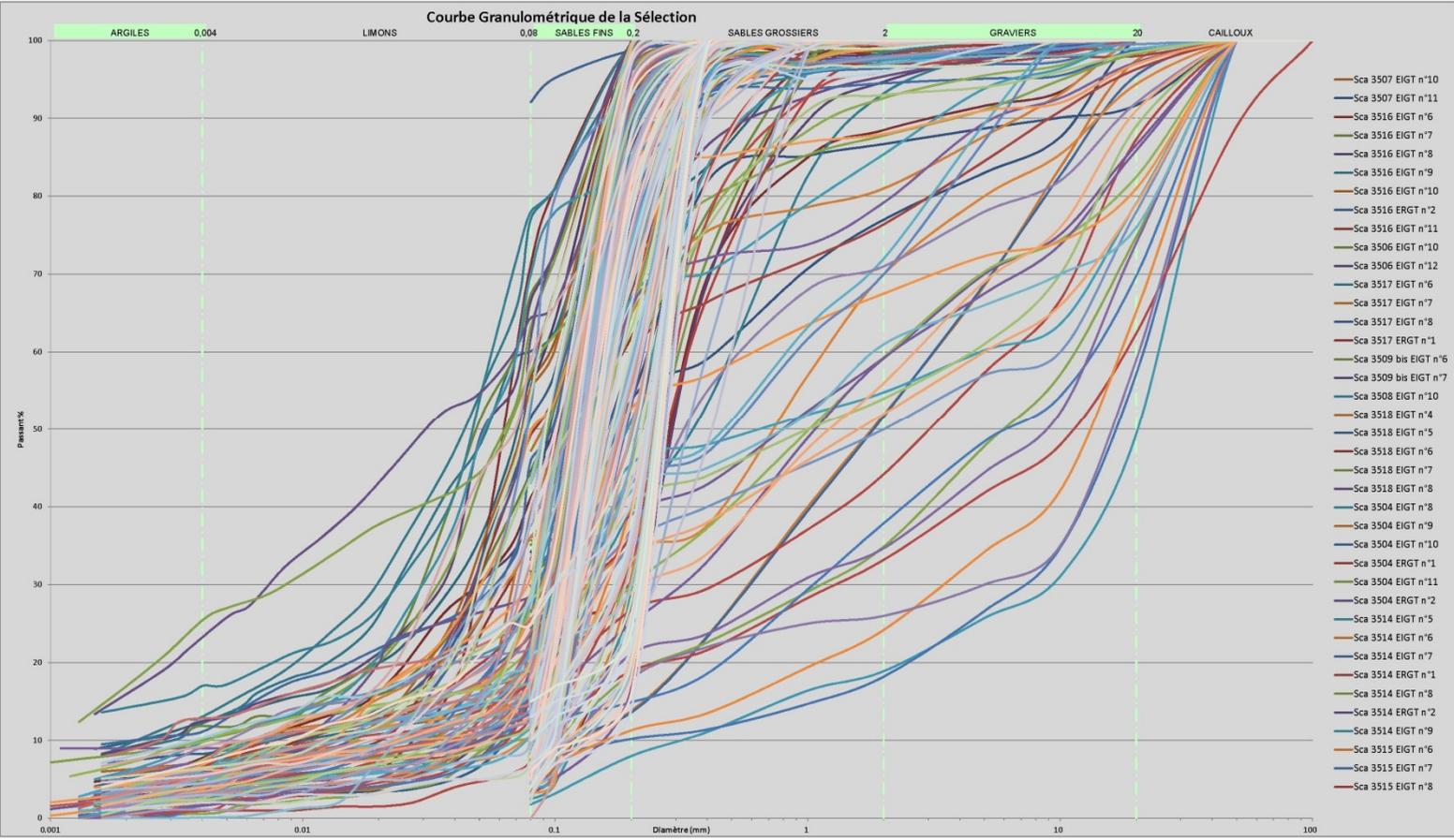
Sables gris vert	Teneur en eau	Masse volumique apparente humide	Masse volumique apparente sèche	Indice des vides	Degré de saturation	Limite de liquidité	Limite de plasticité	Indice de plasticité	Essai au bleu	Matière organique	CaCO3
	w %	γ_h kg/m ³	γ_d kg/m ³	e	Sr %	W _L %	W _p %	IP	VBS	MO %	CaCO3 %
Max	49.70	2170	1960	1.36	138.00	47.00	30.00	17.00	2.00	4.00	53.60
Fractile 95%	36.20	2057	1817	1.06	100.00	40.40	27.30	13.10	1.00	3.40	47.30
3ème Quartile	27.00	1985	1620	0.82	97.00	24.00	21.00	3.50	0.50	1.50	28.80
Moyenne	24.01	1912	1549	0.75	87.25	23.43	18.86	4.57	0.38	1.36	22.29
Médiane	24.00	1933	1559	0.73	94.00	18.00	16.00	3.00	0.25	1.10	21.20
1er Quartile	20.60	1860	1476	0.67	86.75	17.50	15.00	2.00	0.19	0.81	11.30
Fractile 5%	12.01	1722	1305	0.49	49.70	16.30	14.30	1.30	0.10	0.55	8.38
Min	5.00	1334	1145	0.36	13.00	16.00	14.00	1.00	0.10	0.40	3.70
Ecart type	6.92	119	144	0.17	17.45	10.10	5.28	5.15	0.31	0.82	12.10



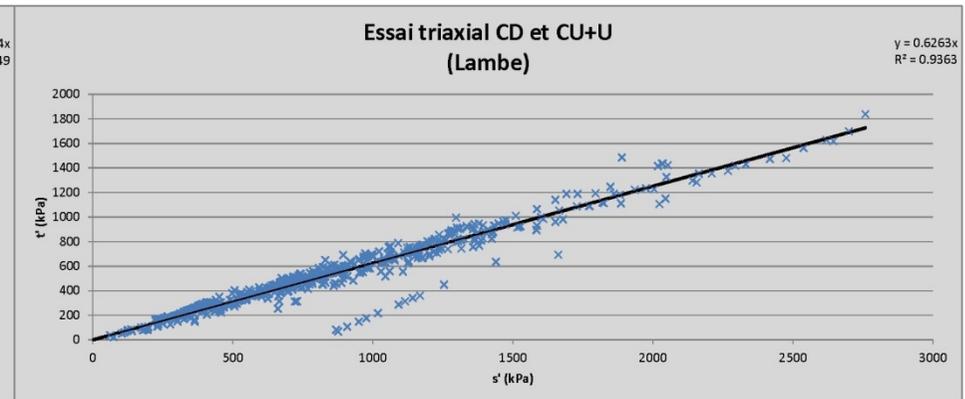
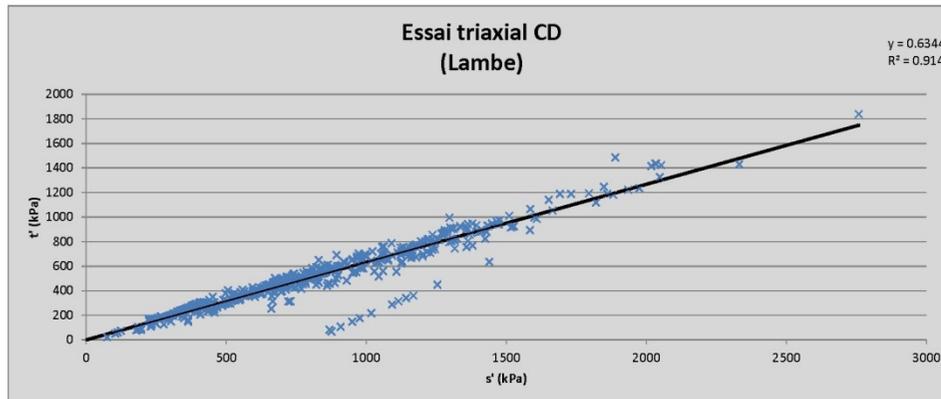
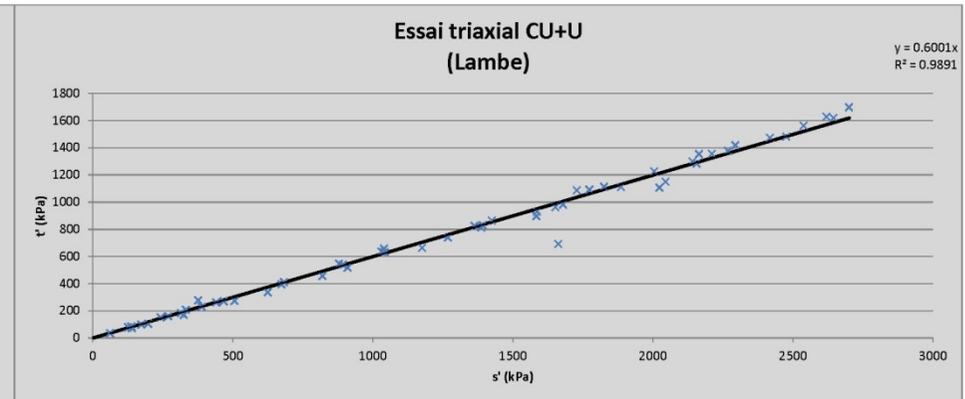
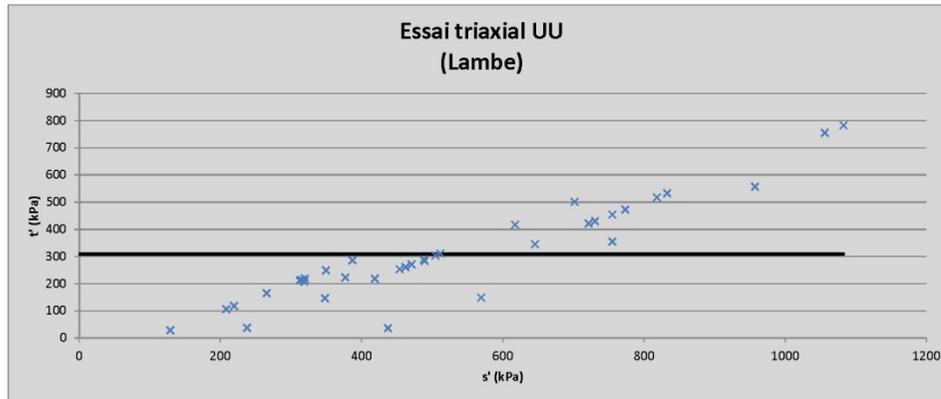
Exploitation de la donnée géotechnique

Sables gris vert

Sables gris vert	Granulométrie/Diamètre tamis (mm)													Sédimentométrie/Diamètre équivalent (mm)												
	100	50	20	10	5	2	1	0.4	0.2	0.1	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.008	0.0075	0.0074	0.0073	0.0072			
Max	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	95.2	94.0	84.8	75.8	67.7	63.4	59.1	53.5	39.2	35.1	34.2	34.0	33.9	33.8			
Fractile 95%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	70.2	60.3	60.4	54.8	49.2	41.8	32.6	26.1	20.8	18.8	18.5	18.4	18.4	18.3			
Moyenne	100.0	99.7	97.1	95.1	93.8	92.1	90.7	86.5	64.9	30.2	21.8	26.3	23.2	20.5	17.6	15.0	12.4	9.5	8.7	8.5	8.4	8.4	8.3			
Médiane	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.0	70.0	26.0	16.0	21.6	18.7	16.0	14.0	12.4	10.5	8.2	7.5	7.3	7.3	7.3	7.2			
Fractile 5%	100.0	100.0	76.8	63.2	57.3	47.7	37.3	23.7	16.0	6.0	3.2	8.9	7.9	6.8	5.7	4.8	4.0	2.6	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1			
Min	100.0	77.8	45.1	27.7	20.1	16.2	11.1	6.8	3.3	2.0	0.0	4.6	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7				
Ecart type	0.0	1.8	9.1	13.6	16.0	18.7	20.7	24.3	29.0	20.2	18.7	16.8	15.0	13.4	11.5	9.9	8.2	6.5	6.0	5.9	5.8	5.8	5.8			
Moyenne + écart type	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.9	50.4	40.5	43.1	38.3	33.9	29.1	24.9	20.6	15.9	14.7	14.4	14.3	14.2	14.1			
Moyenne - écart type	100.0	98.0	88.0	81.4	77.8	73.4	70.0	62.2	36.0	10.0	3.1	9.6	8.2	7.2	6.1	5.1	4.1	3.0	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6			



Exploitation de la donnée géotechnique





Merci de votre attention !

