

Parois moulées de grande profondeur : Verticalité

Séance animée par :

- Aurélien PRUGNAUD

Soletanche Bachy

Sommaire

- Généralités
- Méthodes de calcul des déviations
- Systèmes de mesure
- Supervision
- Rectification
- Logiciels d'analyse

Généralités

Objectifs :

Sécurité :

Eviter incidents & accidents

Géométrie :

Respecter la géométrie de l'ouvrage

Alignement :

Garantir l'étanchéité de la paroi
Assurer la transmission des efforts

Productivité :

Faciliter le retrait des porte-joints
Eviter des travaux de réparation

Economie :

Réduire l'épaisseur de la paroi

Généralités

Géométrie :

Ordre de grandeur de déviation en cm

Profondeurs (m)	Tolérances (% ,cm)		
	0.3	0.5	1
25	7.5	12.5	25
50	15	25	50
75	22.5	37.5	75
100	30	50	100
150	45	75	150
200	60	100	200

Pour atteindre ces résultats, les systèmes de mesure doivent être aussi précis que possible et les moyens de corrections adaptés

Généralités

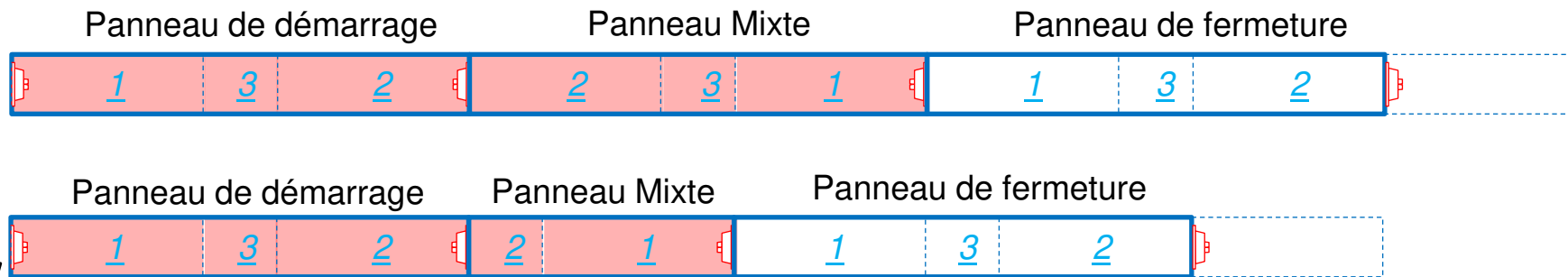
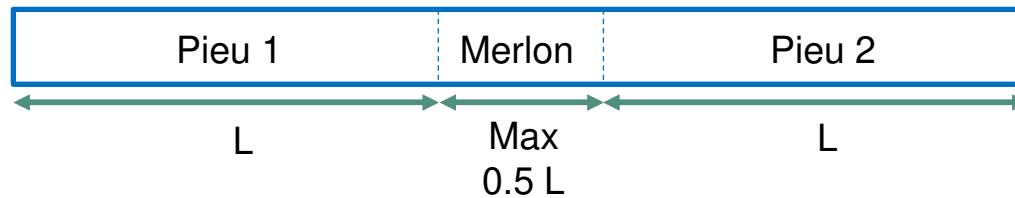
Alignement :

1- Paroi moulée avec joint :

L'alignement entre panneaux est garanti : le joint sert de guide pour les passes adjacentes

Une attention particulière (en terme de respect des tolérances de verticalité) est demandée lors de l'exécution des panneaux primaires et des passes dans lesquelles seront disposées les joints

Limitation de la longueur du merlon a la demi longueur de l'outil de forage, tout en conservant une longueur minimale, de l'ordre de l'épaisseur de la paroi, pour assurer sa stabilité.



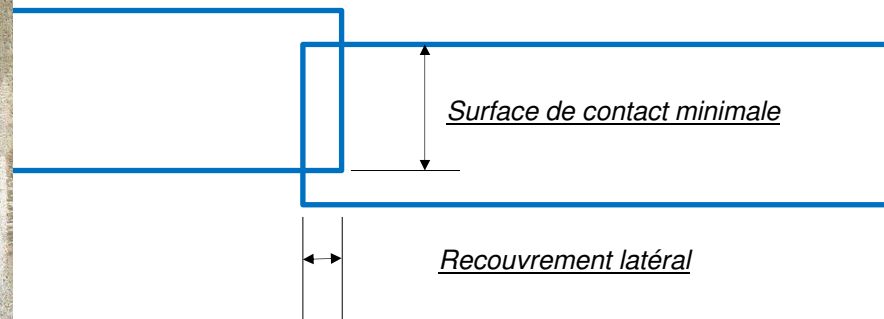
X : Ordre d'exécution des passes.

Généralités

Alignement :

2- Paroi moulée à joint remordu :

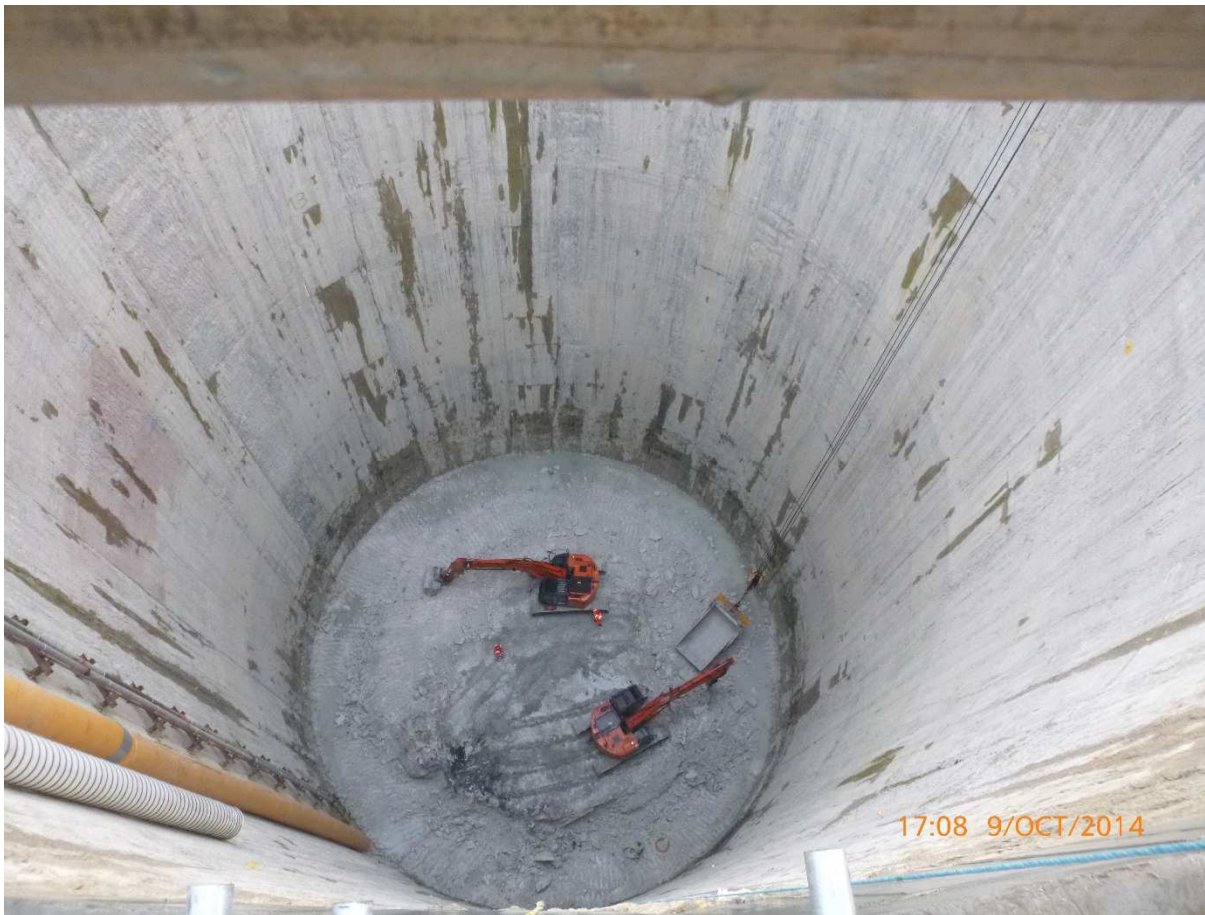
Notion de surface de contact minimale.
 Notion de recouvrement latéral.
 Risque de déboitement.



$$\sigma = F/S$$

Généralités

Alignement :



Londres, 5 Puits réalisés :

Profondeur des parois : entre 75 et 90 m
Profondeur de terrassement : entre 50 et 70 m

Epaisseur : 1500 à 1800 mm

Tolérance contractuelle : 0.25 %

Résultats obtenus : 99% des points de mesure < 0.1 %

Généralités

Choix du matériel d'excavation et de l'instrumentation :

Choix du matériel d'excavation :

Des terrains rencontrés
De la profondeur à atteindre
Des tolérances à respecter

Instrumentation requise :

De la profondeur à atteindre
Des tolérances à respecter

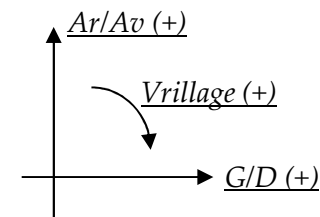
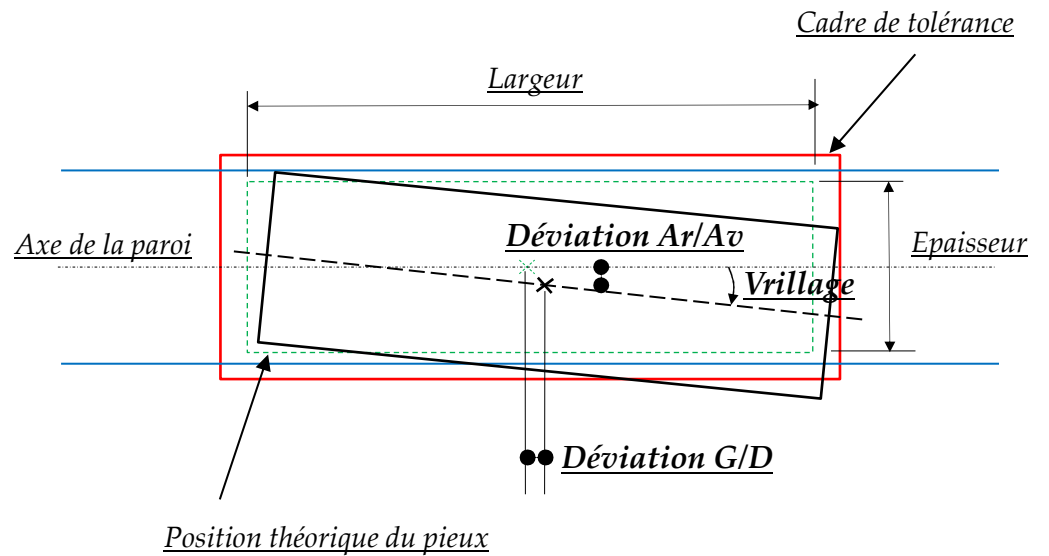
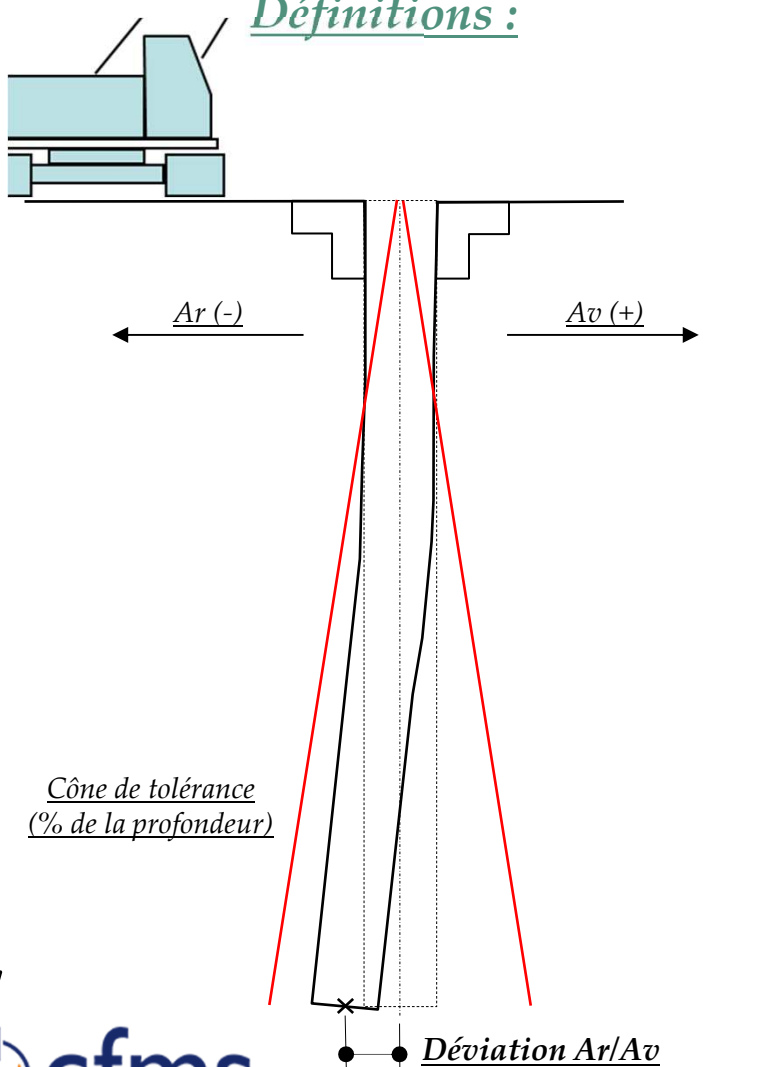
Table C10.1 Diaphragm wall standard verticality tolerances and with additional control measures

Panel excavation method	Standard verticality tolerance	Achievable verticality tolerance with additional measures
Cable grab	1 : 100	1 : 100
Hydraulic grab	1 : 150	1 : 200
Reverse circulation mill	1 : 250	1 : 300

Specification for Piling and Embedded Retaining Walls - *Institution of Civil Engineers (ICE) – 3rd Ed*

Méthodes de calcul de déviation

Définitions :

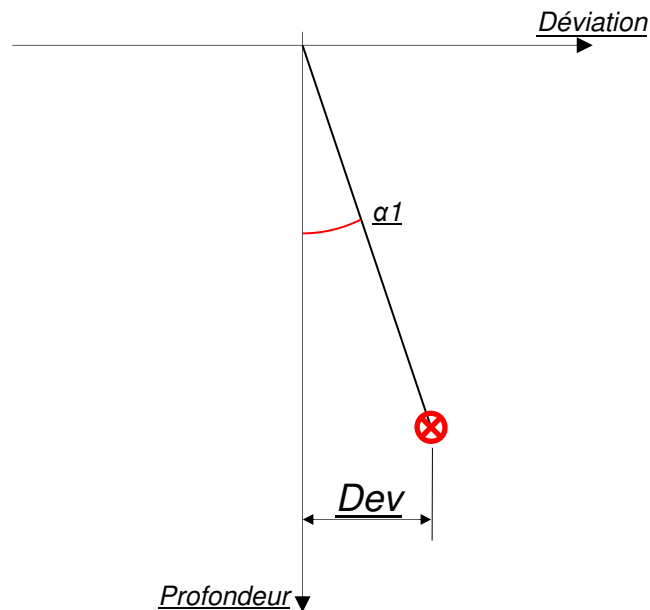


Méthodes de calcul de déviation

Deux types de mesures :

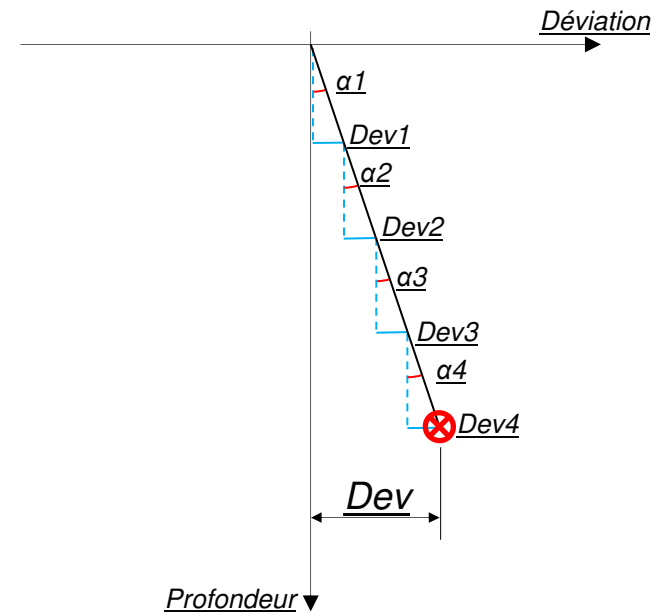
Mesure directe :

$$Dev = Angle \times Prof$$



Mesure indirecte :

$$Dev = \sum (Angle \times Prof)$$



Calcul de la position de l'outil par l'intermédiaire :
 des câbles manuelles
 des câbles instrumentés
 du ou des câbles porteurs

Calcul de la position de l'outil par intégration des angles :
 des inclinomètres châssis

Systemes de mesure

Mesure directe:

Utilisation des câbles manuelles

Systeme de mesure adapté à tous les outils pendulaires

Principe du Pendule

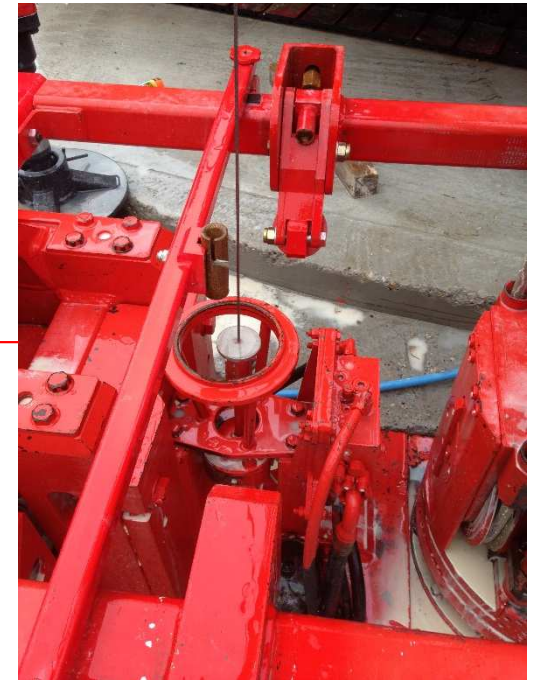
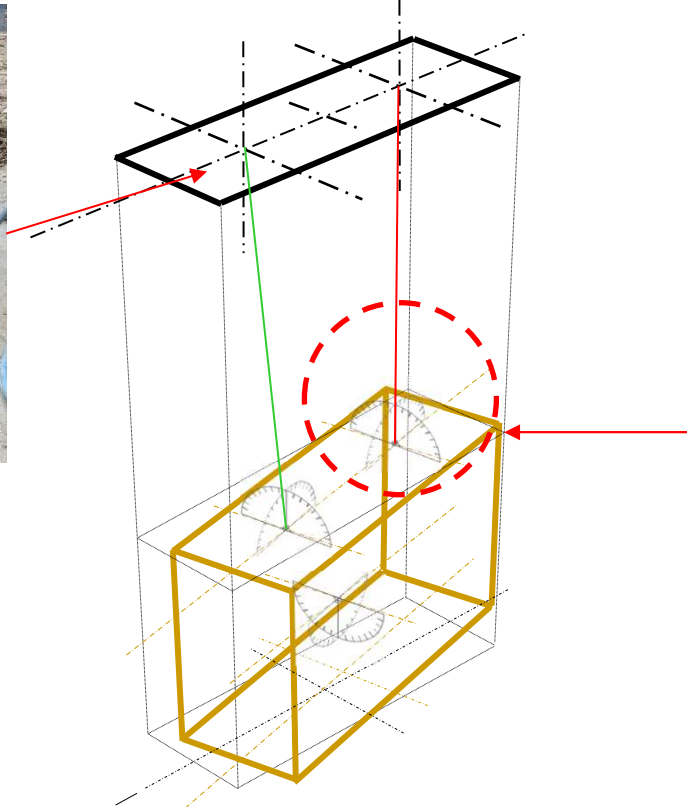


Systemes de mesure

Mesure directe:

Utilisation des câbles instrumentés

Systeme de mesure en temps réel adapté aux hydrofraises



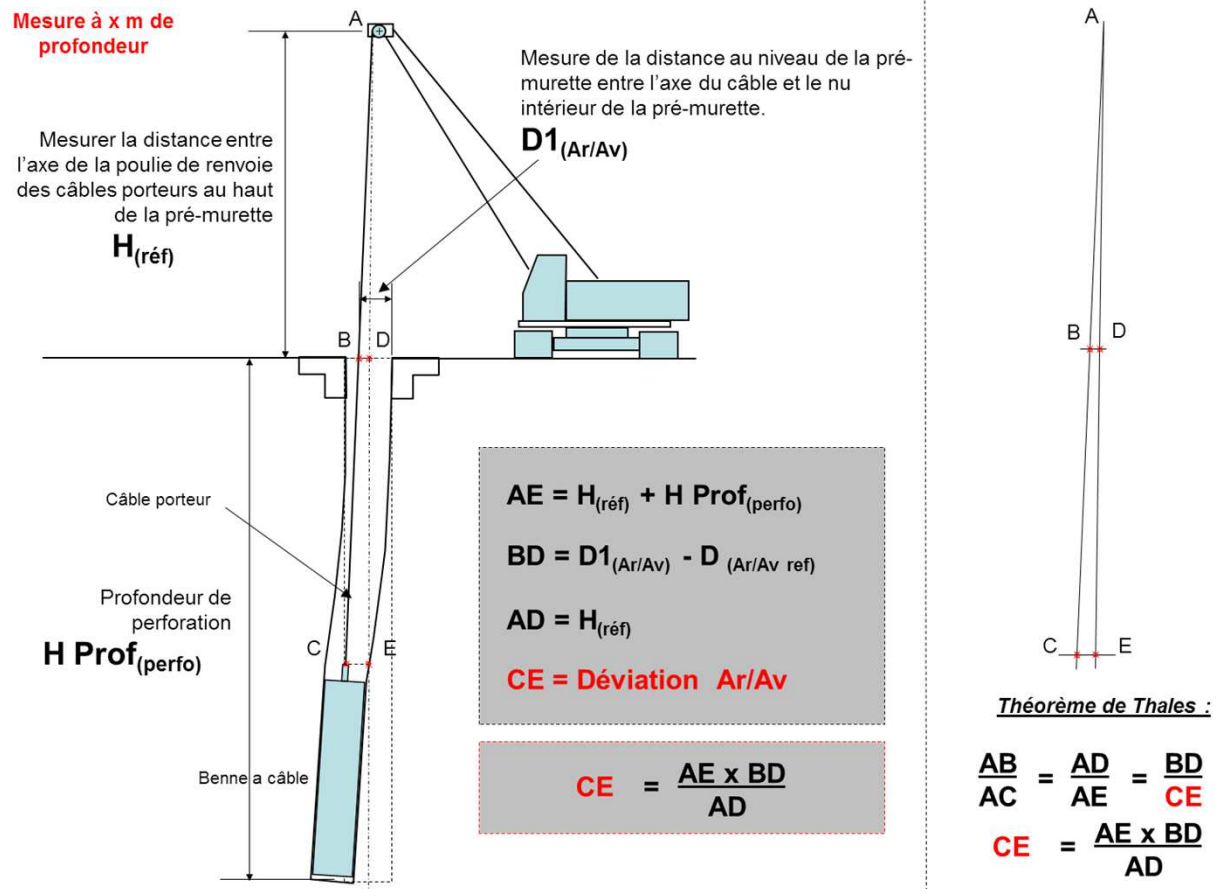
A chaque pas de mesure on recalcule la déviation sans considérer la mesure précédente

Systemes de mesure

Mesure directe:

Utilisation du ou des câbles porteurs

Systeme de mesure adapté à tous les outils pendulaires

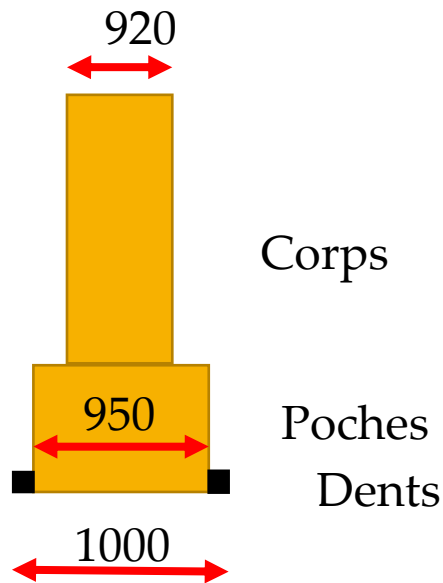


Systemes de mesure

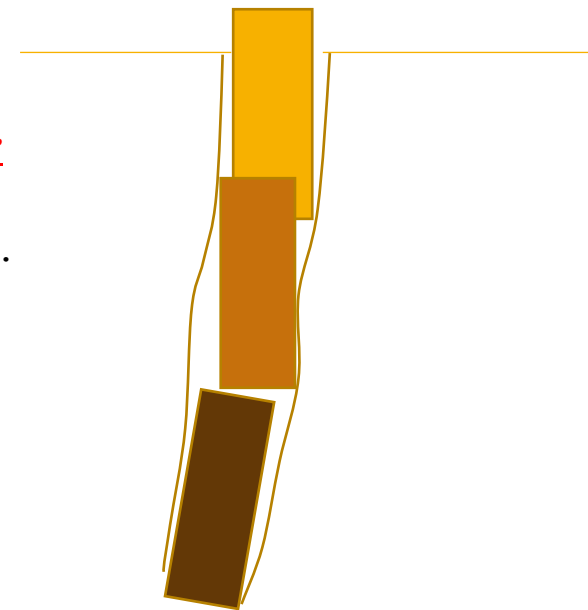
Mesure indirecte:

Utilisation des inclinometres chassis

Systeme de mesure en temps reel ou differe (a chaque montee/descente)
adapte aux bennes & hydrofraises



Déplacements non observés :
Déplacement en crabe.
Dépouille de l'outil de forage.

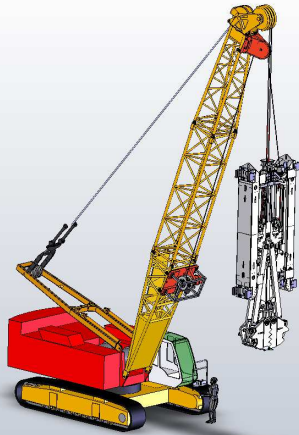


Déplacement en crabe

Dépouille de l'outil de forage
Benne suivant la largeur

Systemes de mesure

Les bennes mécaniques ou hydrauliques



Mesure directe

Par câbles porteurs
Par câbles manuelles

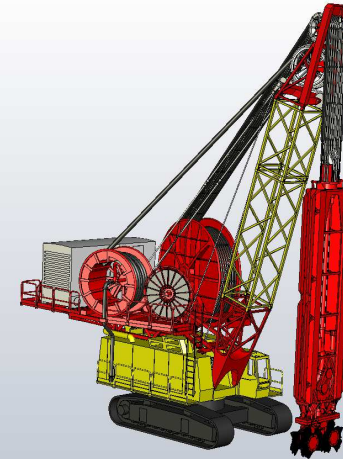
Mesure indirecte

Par intégration des angles des inclinomètres châssis

Mesure du vrillage

Par câbles manuelles
Par Gyromètre

Les hydrofraises



Mesure directe

Par câbles porteurs
Par câbles manuelles ou instrumentées

Mesure indirecte

Par intégration des angles des inclinomètres châssis

Mesure du vrillage

Par câbles manuelles ou instrumentées
Par Gyromètre

Systemes de mesure

Hors outillage d'excavation :

Le Kodon :

Appareil de contrôle indépendant de l'outil de forage (basé sur la principe d'un Sonar à Ultrason)

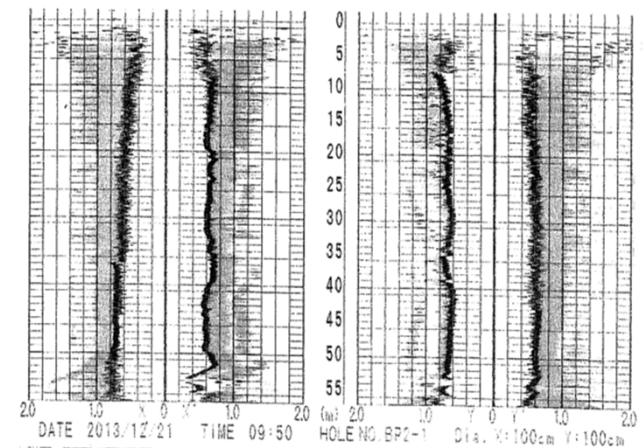
Permet de contrôler la forme du forage



Utilisation d'un trépan :

Contrôle basé sur le principe du pendule

L'épaisseur ou le diamètre du trépan doit correspondre a l'épaisseur de la paroi



Supervision

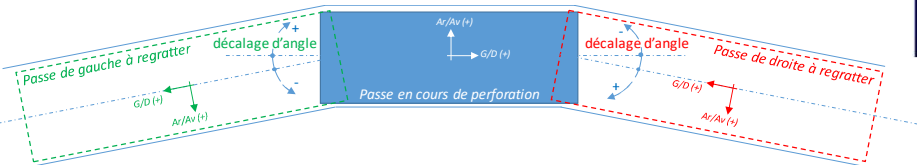
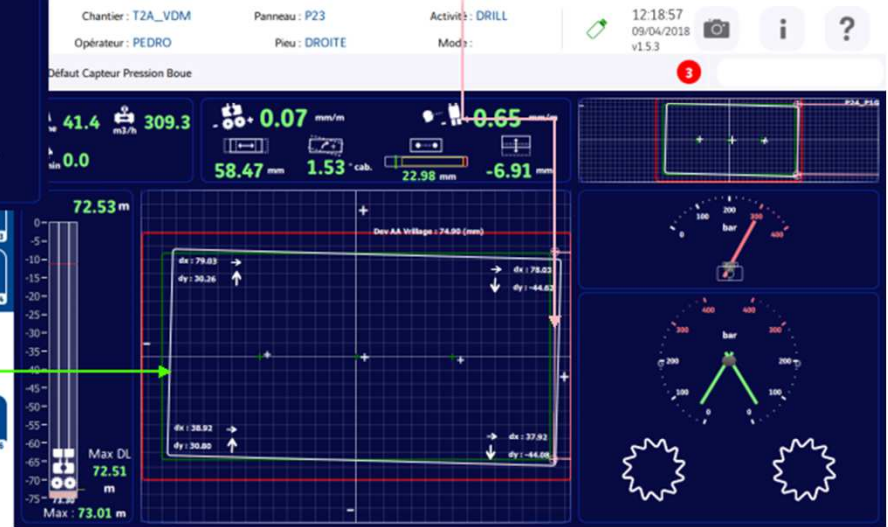
Enregistreur de paramètres :



Représentation des déviations de la passe adjacente droite



Déviations du pieu en cours de perforation



Rectification

Les bennes mécaniques ou hydrauliques

Volets de rectification mécaniques ou hydrauliques

Permet de rectifier une déviation transversale ou un vrillage.

Suppression de la rotation de la benne

Permet de rectifier une déviation longitudinale

Utilisation de dents spécifiques

Permet de rectifier tout type de déviation suivant leurs dispositions

Les hydrofraises

Table d'inclinaison des moteurs

Permet de rectifier une déviation transversale

Variation des vitesses des moteurs

Permet de rectifier une déviation longitudinale

Volets de rectification hydrauliques

Permet de rectifier une déviation transversale ou un vrillage.

Utilisation de dents spécifiques

Permet de rectifier tout type de déviation suivant leurs dispositions

Rectification

Volets de rectification mécaniques ou hydrauliques :

Pour les bennes mécaniques ou hydrauliques



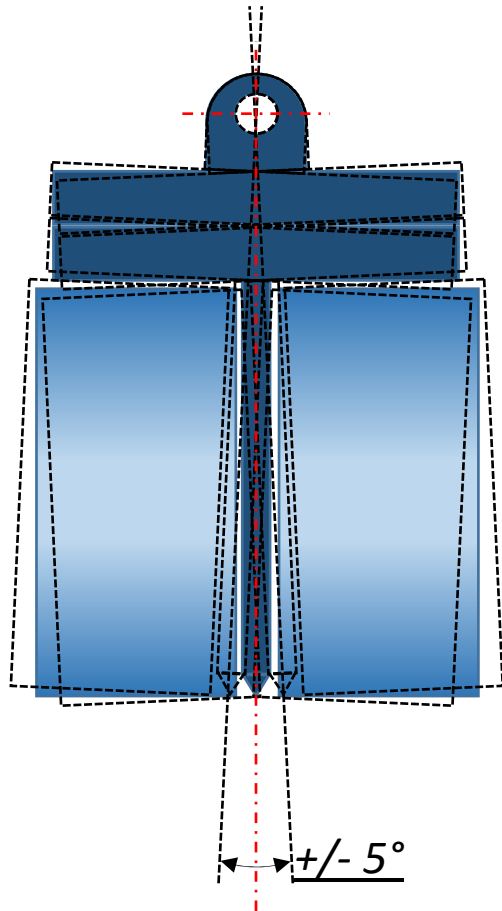
Pour les hydrofraises



Rectification

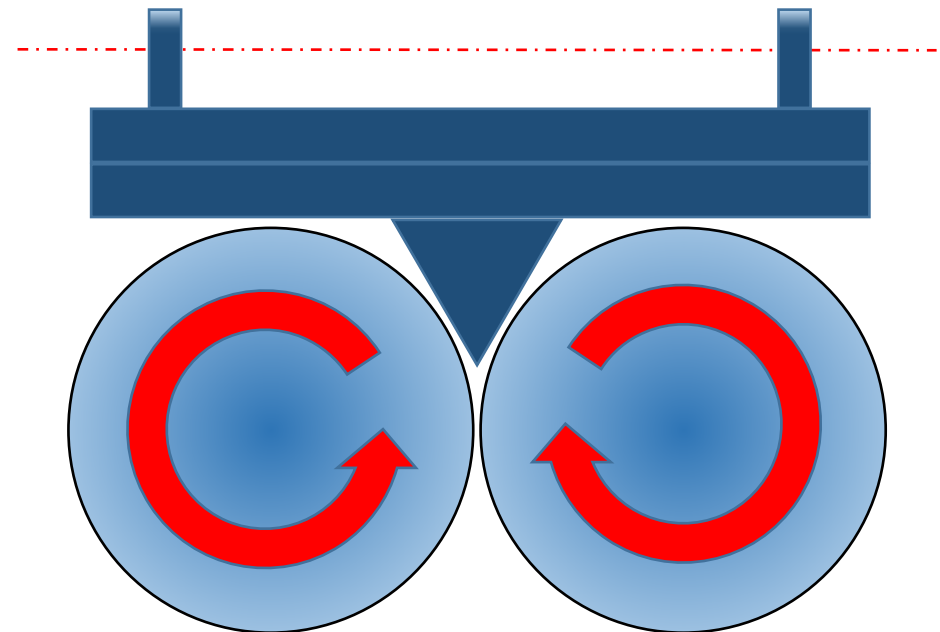
Table d'inclinaison des moteurs

Pour les hydrofraises



Variation des vitesses des moteurs

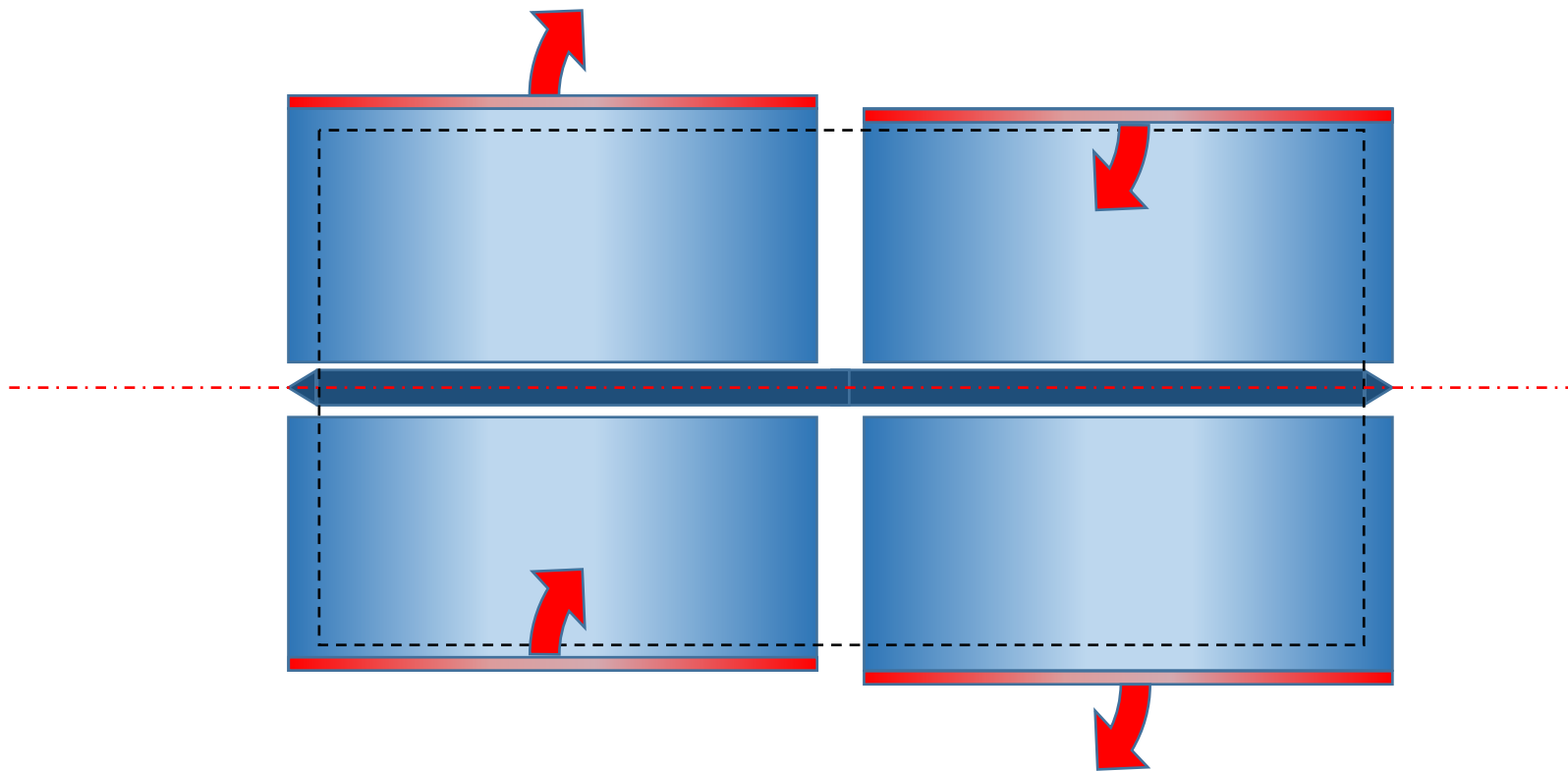
Pour les hydrofraises



Rectification

Utilisation de dents spécifiques

Pour les bennes et les hydrofraises

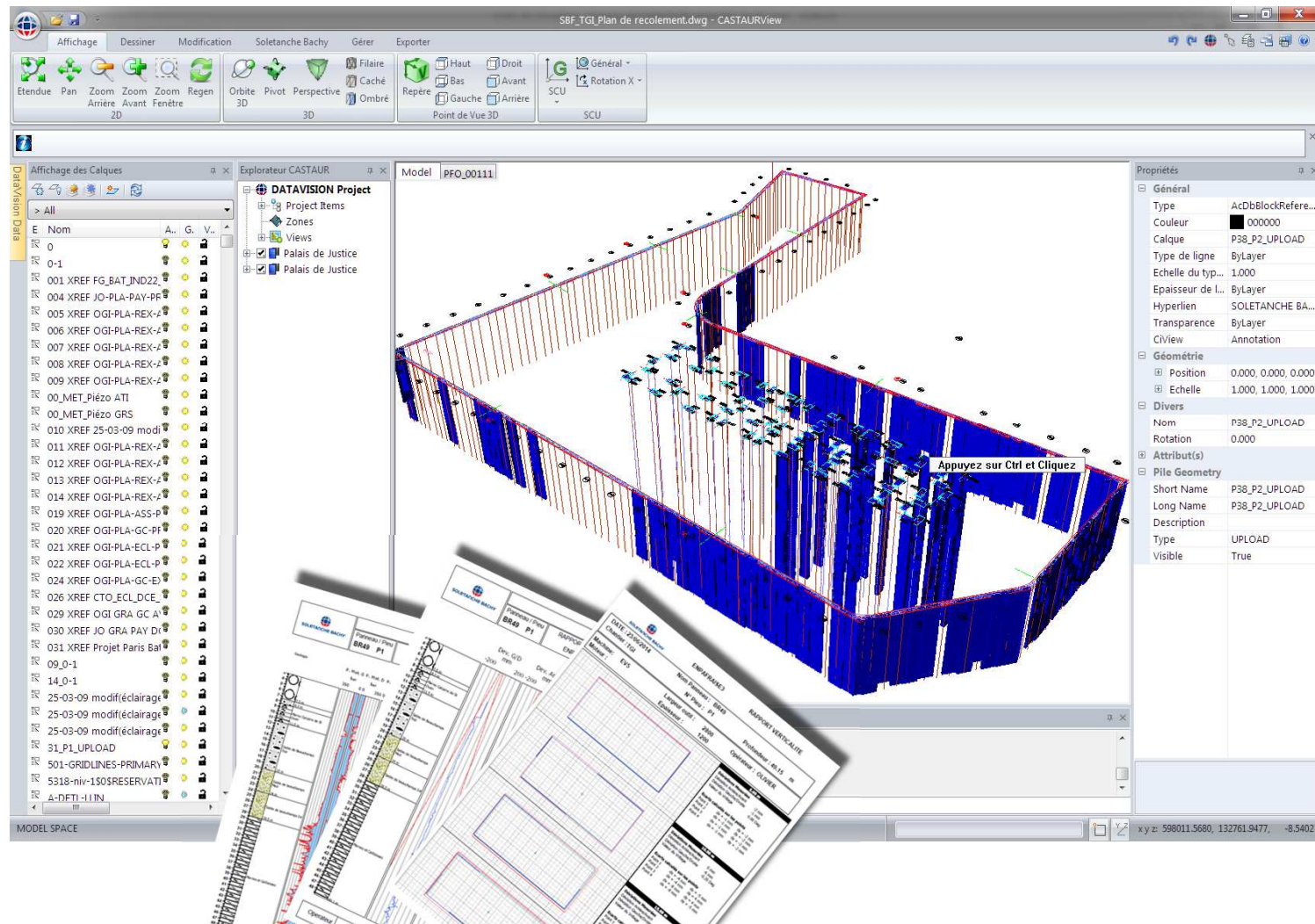


Rectification

Trépannage



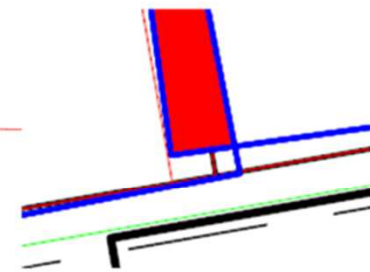
Logiciels d'analyse



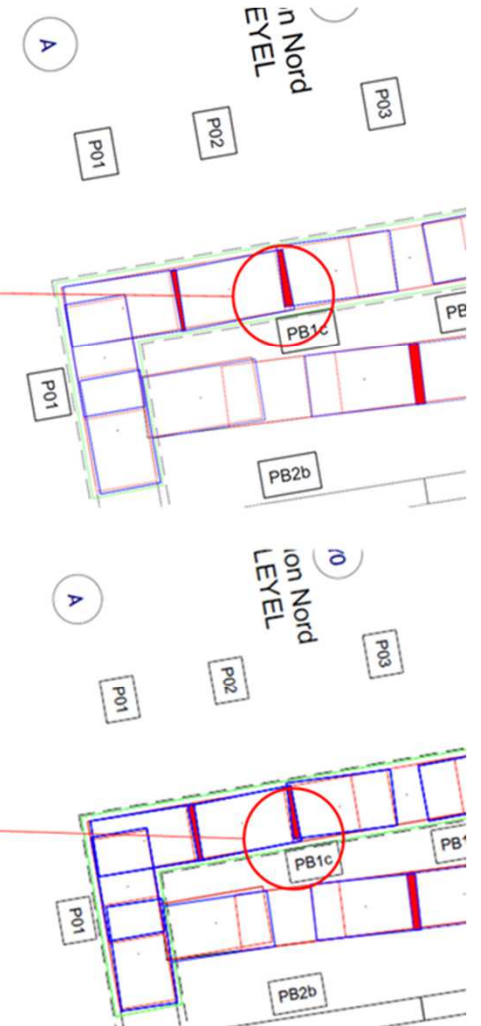
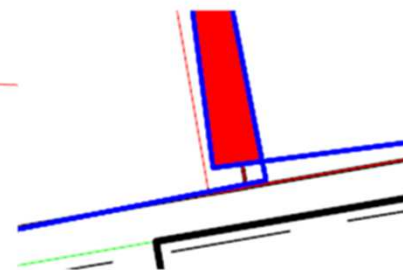
Logiciels d'analyse



Coupe a 25 m de profondeur



Coupe a 30 m de profondeur





Webinaire du 14 décembre 2021

Merci de votre attention

A votre disposition pour répondre à vos questions