

Techniques d'exécution des parois moulées

Fluides stabilisateurs

Séance animée par :

- Christophe Justino
- Responsable département matériaux



UNE SOCIÉTÉ DE  SOLETANCHE FREYSSINET

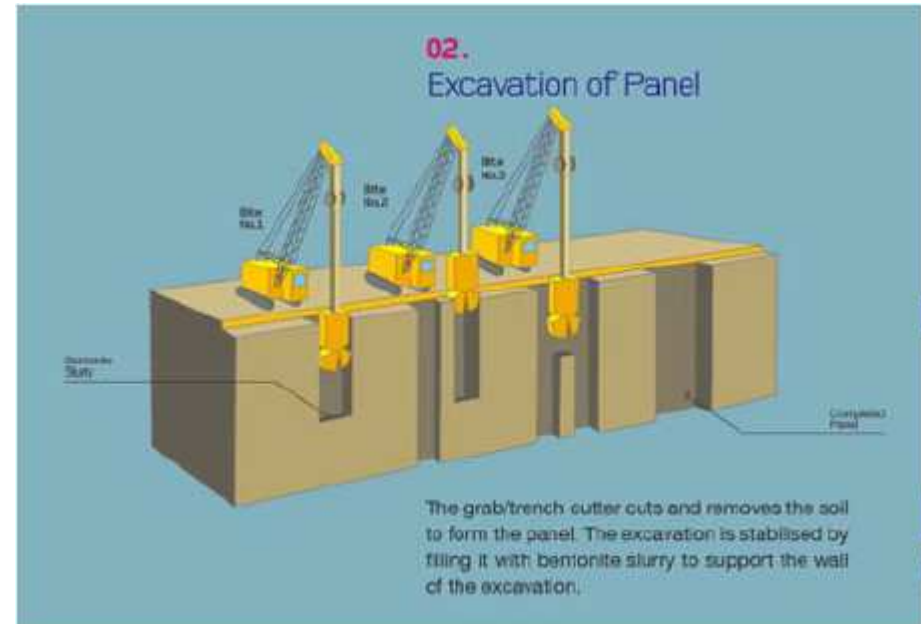
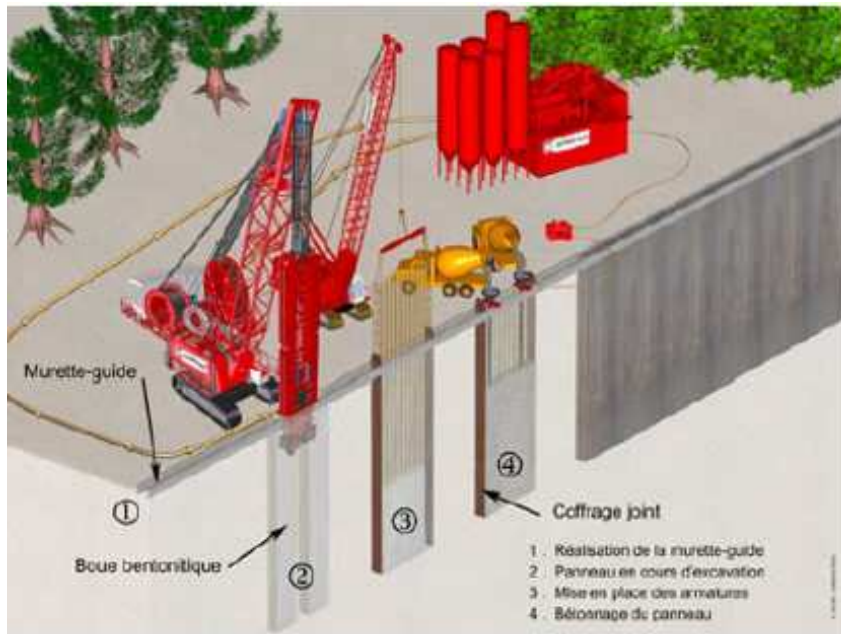
Sommaire

- Définitions
- Rôle et fonctions des fluides stabilisateurs
- Propriétés des fluides stabilisateurs
- Matériaux
- Pollutions et traitement

EFFC/DFI : Guide to support fluids for deep foundations ed 1 (2019)

https://www.effc.org/content/uploads/2019/04/EFFC_Support_Fluids_Guide_FINAL.pdf

Rappels – définition des fluides stabilisateurs



Fluides et suspensions utilisés sur site pour maintenir les parois d'une excavation lors du creusement d'un trou ou d'une tranchée. Ils peuvent également être utilisés pour transporter les déblais (cuttings) d'excavation lorsque la méthode de creusement se fait par circulation directe ou inverse.

Lexique

Fluide stabilisateur:

Le fluide stabilisateur désigne le fluide pompé en tête d'excavation pour assurer sa stabilisation et le transport des déblais. On utilisera également les termes fluide de forage et boue de forage. Les fluides stabilisateurs sont composés d'eau à laquelle sera ajoutée de la bentonite ou des polymères ainsi des additifs (sels et polymères)

Bentonite :

Argile pulvérulente de la famille des smectites qui dans sa forme sodique ou sodique activée gonfle fortement en présence d'eau et développe ainsi de la viscosité et du seuil.

Polymère pour fluide stabilisateur/fluide de forage:

Matériau organique formé en chaîne répétant la même molécule (appelé monomère), hydrosolubles ayant la propriété d'augmenter la viscosité de l'eau en fonction de leur concentration et de leur nature. Les polymères couramment employés sont des dérivés de la chimie du pétrole (acryliques, vinyliques), des celluloses modifiées (CMC/PAC) et des gommes naturelles (guar, xanthane, amidon...)

Rhéologie:

Science qui étudie la déformation et l'écoulement des fluides. Ce terme est souvent utilisé pour parler les caractéristiques de viscosité et d'écoulement des fluides de forage.

Viscosité:

Propriété d'un fluide liée à sa résistance à l'écoulement. Evaluée comme un temps d'écoulement (cône Marsh) ou comme le rapport entre la contrainte de cisaillement et le gradient de vitesse de cisaillement (viscosimètre Fann)

Filtration:

Processus de séparation des particules du fluide de forage, formant un film ou membrane ou dépôt à la surface du sol perméable excavé (media filtrant) et passage de liquide (eau) au travers du sol.

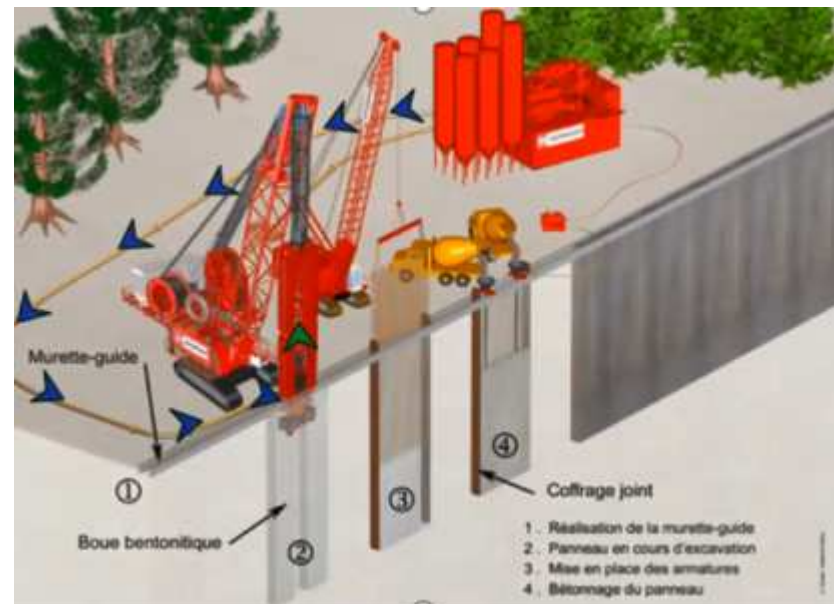
Influence de la méthode de perfo



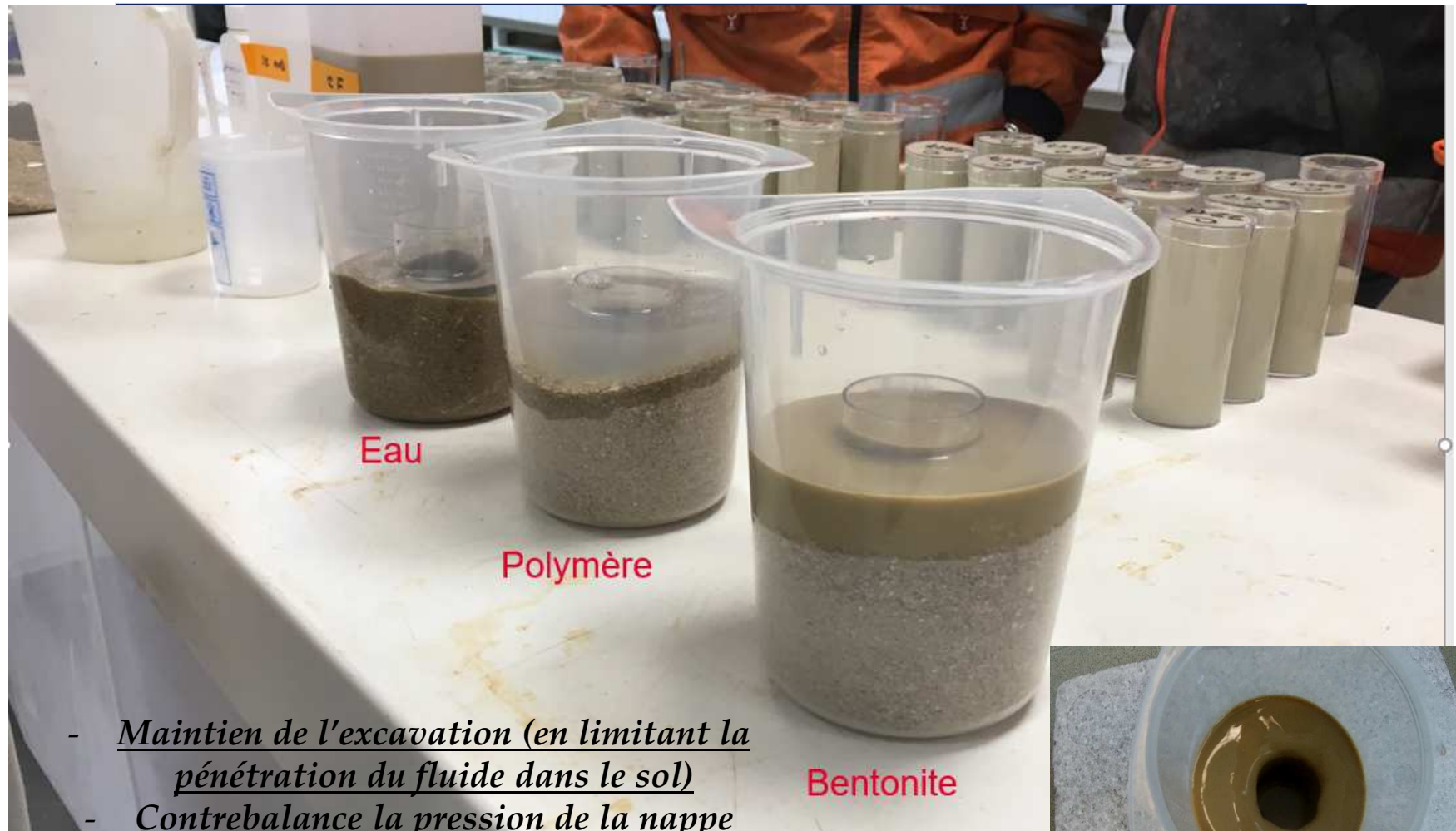
Statique



Circulation
inverse



Fonctions du fluide stabilisateur



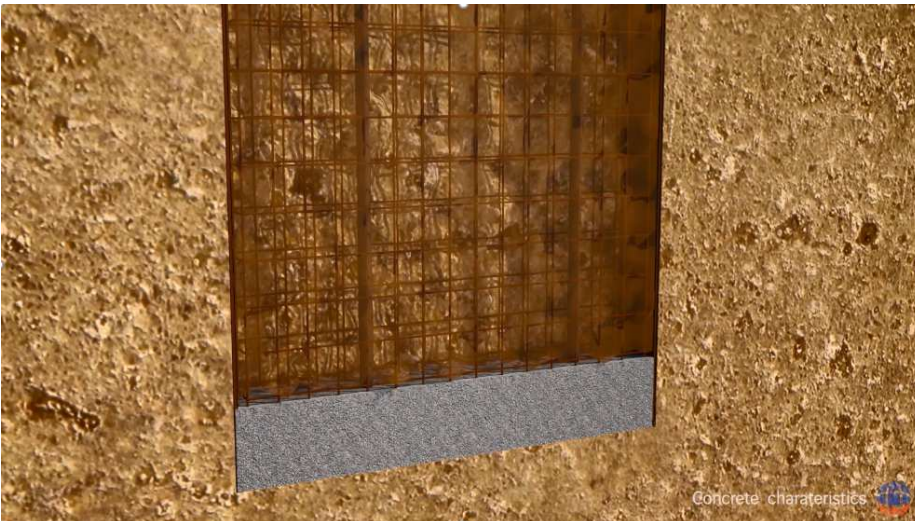
- Maintien de l'excavation (en limitant la pénétration du fluide dans le sol)
- Contrebalance la pression de la nappe
 - Transport des déblais (pompage)
 - Lubrification de l'outils de perfo



Fonctions du fluide stabilisateur



Le fluide stabilisateur doit être facilement déplacé par le béton mis en place au tube plongeur.



Propriétés des fluides stabilisateurs

Viscosité

- + Stabilité de l'excavation
- + Mise en suspension des déblais



Densité

- + Vérification du dosage de la boue
- + Evaluation du chargement physique de la boue



Filtrat / Cake

- + Etanchéification de la paroi
- + Capacité de rétention d'eau de la boue



pH

- + Influence du pH du terrain => perturbe les performances de la boue



Teneur en sable

- + Charge physique de la boue qui peut être traitée mécaniquement
- + Dessableur et/ou dessilteur (> 74 µm)





Contrôles de la boue
Viscosité Marsh



SOLETANCHE BACHY



Contrôles de la boue
Densité



SOLETANCHE BACHY



Contrôles de la boue
Mesure du pH



SOLETANCHE BACHY



Contrôles de la boue
Filtrat et cake



SOLETANCHE BACHY



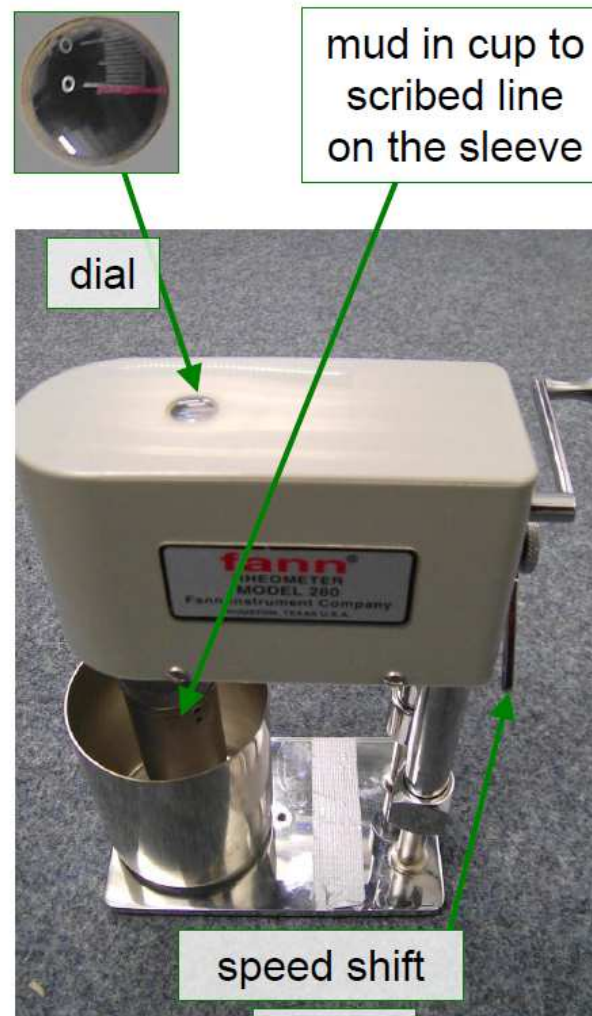
Contrôles de la boue
Teneur en sable



SOLETANCHE BACHY

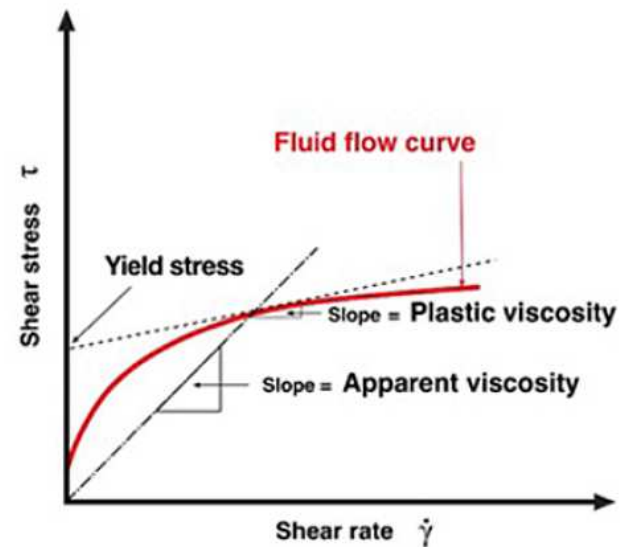
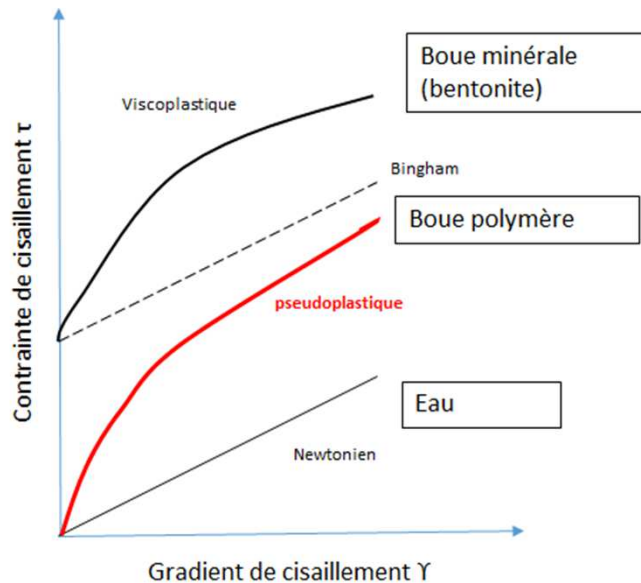


Contrôles des fluides stabilisateurs



■ Rhéomètre (Viscosité Fann):

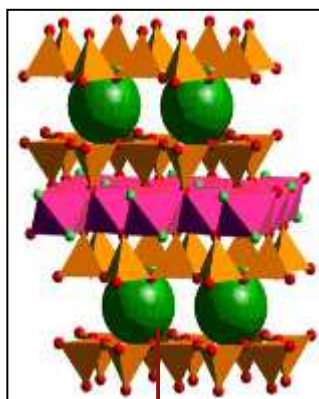
- Viscosité apparente = viscosité vraie du fluide au gradient de vitesse sélectionné
- Seuil d'écoulement (YV) = Caractérise la capacité de la boue à transporter et à maintenir les déblais en suspension en fonction du régime d'écoulement.



Matériaux

BENTONITE

- Phyllosilicate – Montmorillonite
- Argile gonflante
- pH = 7 à 9

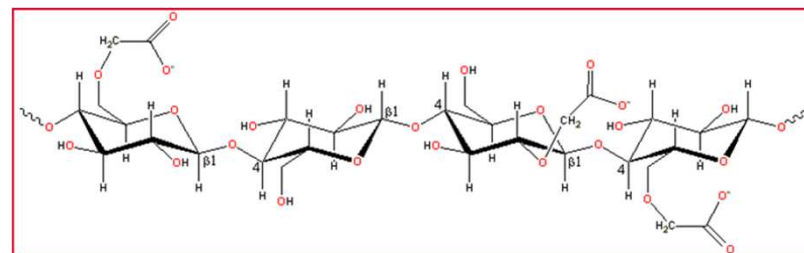


Feuillet

Ion sodium
= distance interfoliaire
= capacité de gonflement



POLYMERE



PHPA:

- Réduction des installations de traitement
- Réduction du dosage
- Réduction des évacuations de boues usées
- Nécessite étude compatibilité installations/profil géologique et pollutions chimiques



CMC/PAC:

- Intérêt si pollution chimique

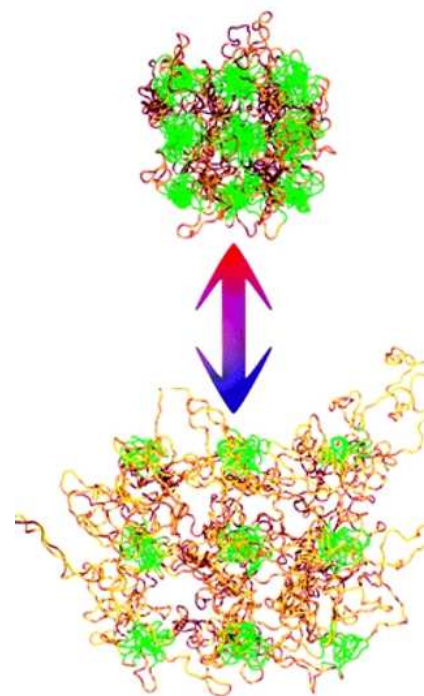


Poudre

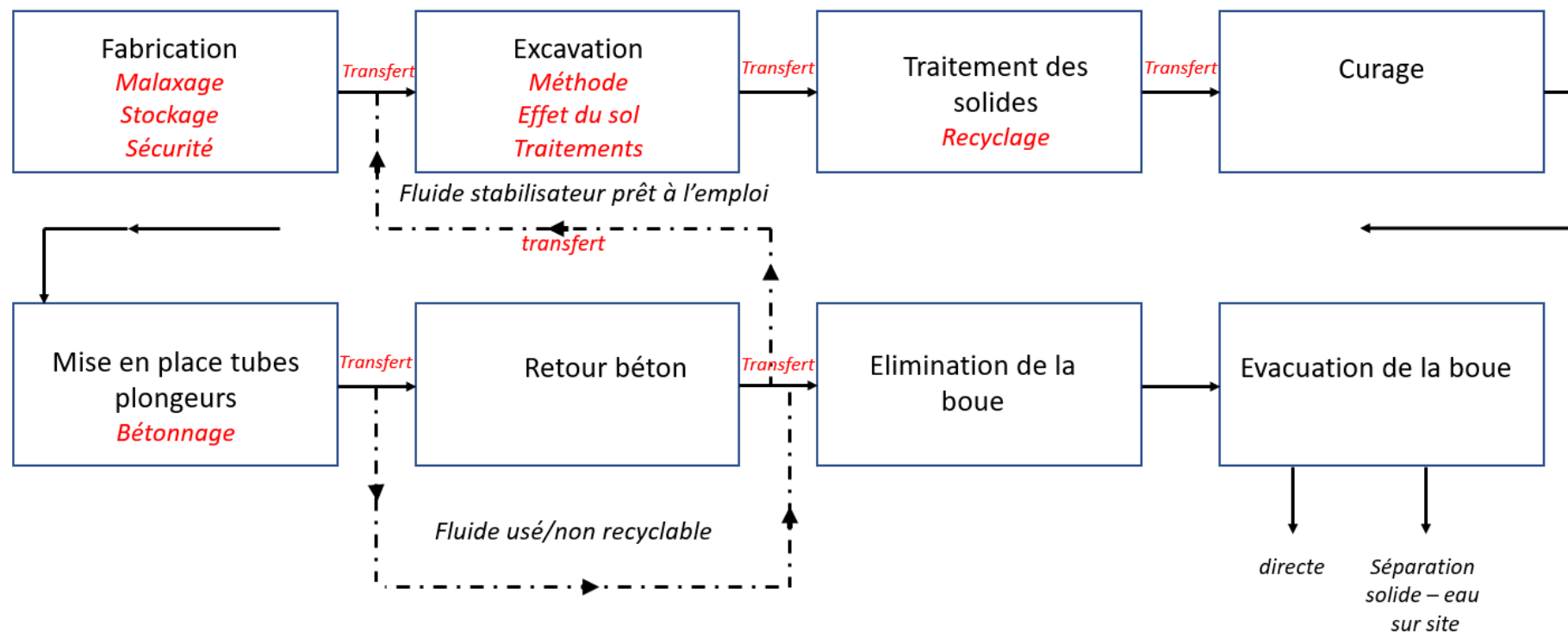
H_2O

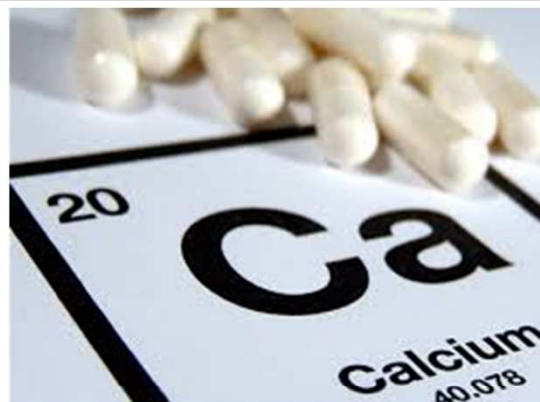


Fluide visqueux



Circuit du fluide stabilisateur

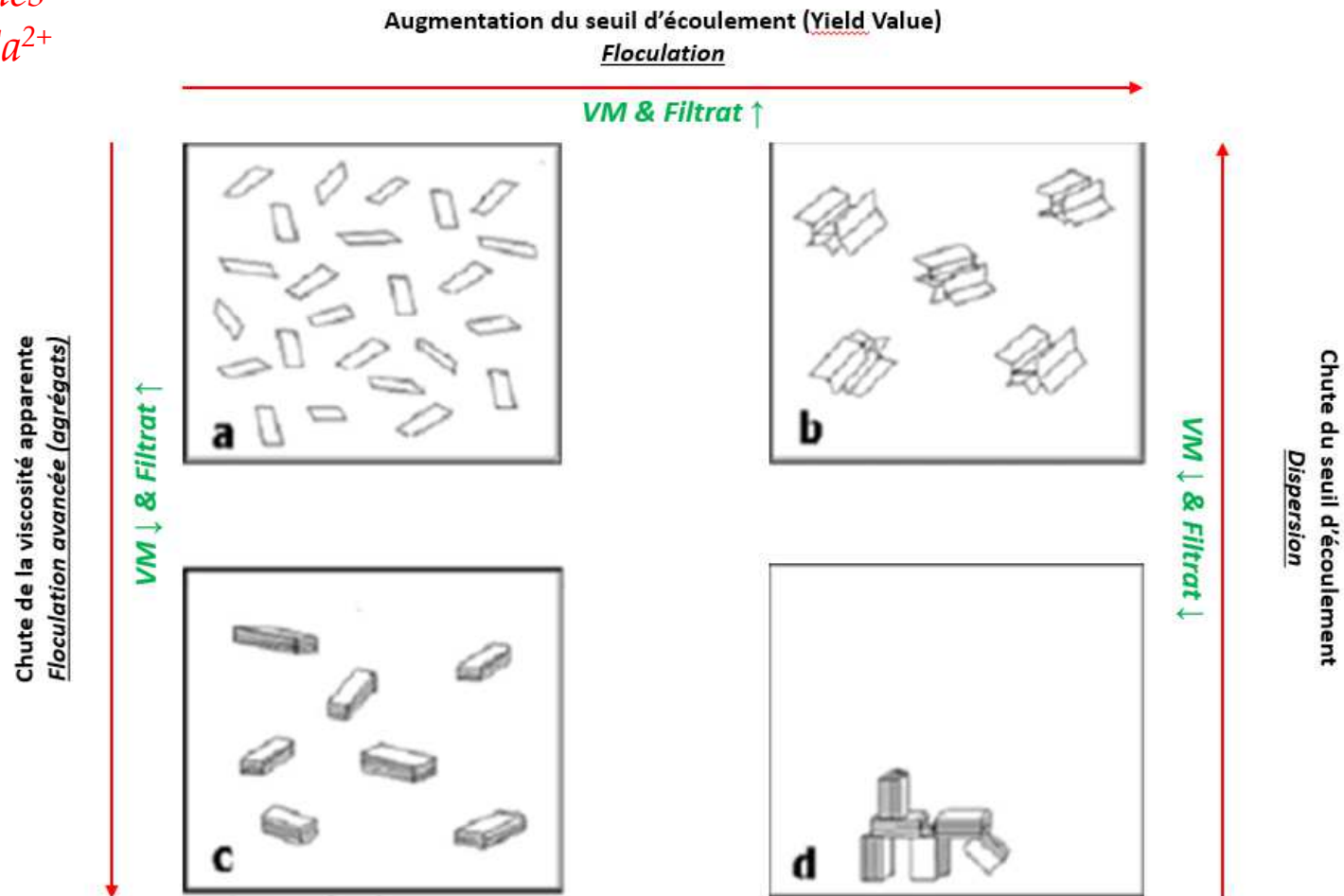




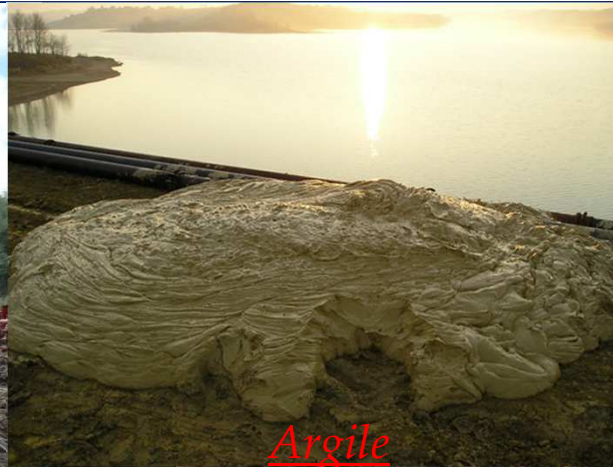
Quels sont les principaux contaminants des fluides de forages?

Pollutions et traitement

Effet des ions Ca^{2+}

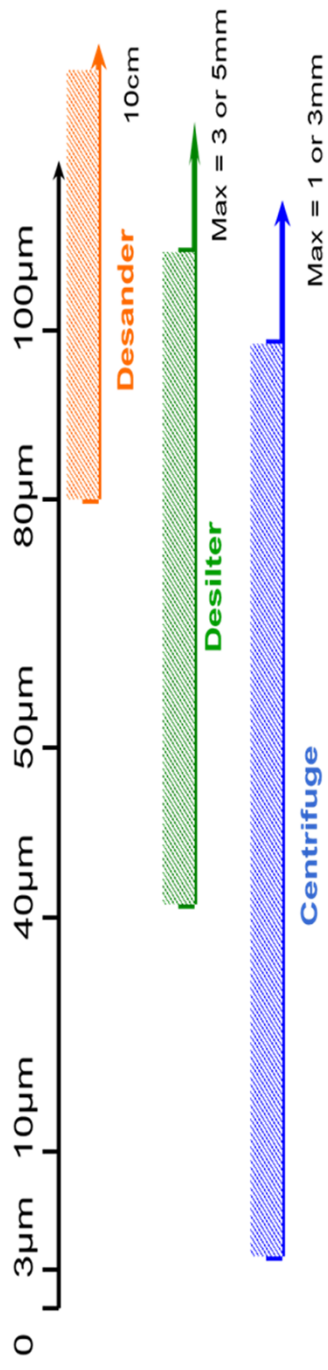


Risques



Type de sol ou de polluant	Effet(s) sur le fluide de forage	Traitement possible					Traitement mécanique : dessableur ou centrifugeuse
		Adjuvants chimiques					
		Carbonate de sodium	Bicarbonate de Sodium	Dispersant	Polymère		
Sols fins (argille, silt, marnes)	Viscosité			✓			✓
	Densité						
Craie	Viscosité			✓			✓
	Densité						
Gypse (pollution difficile à traiter)	Viscosité	✓		✓			
	Filtration				✓		
Matière organique (lignite, tourbe)	Viscosité						
	Filtration	✓					
	pH	✓					
Ciment	Viscosité		✓	✓			
	Filtration		✓				
	pH		✓				
Dilution de la nappe phréatique	Viscosité (*)						
	Filtration				✓		
Eau de mer, eau saumâtre	Viscosité	✓					
	Filtration	✓			✓		
	pH						

■ Particules size:





Webinaire du 9 novembre 2021

Merci de votre attention

A votre disposition pour répondre à vos questions