



Info-flash du STRRES



FISSURES : INJECTIONS

Christian TOURNEUR

petit-déjeuner Info-flash
Le mercredi 25 octobre 2017



Traitements des fissures selon norme NF P 95 103

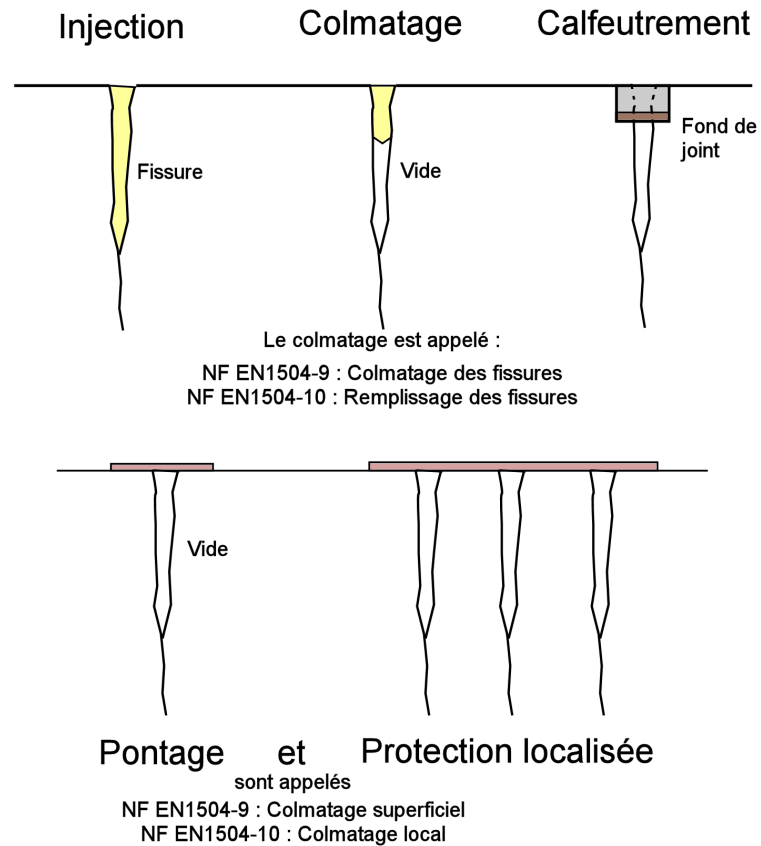


Tableau 1 — Première partie du tableau 1 de la norme NF EN 1504-9 pour le traitement des fissures complété par des commentaires

Principe	Méthodes et normes de référence	Commentaires
Principe 1 - Protection contre toute pénétration	<p>1.4 Colmatage superficiel des fissurations (pontage des fissures)</p> <p>1.5 Colmatage des fissures (NF EN 1504-5)</p> <p>1.6 Transformation de fissures en joints</p>	A ces méthodes, il convient de rajouter le calfeutrement qui n'est pas visé explicitement par les normes de la série NF EN 1504.
Principe 4 - Renforcement structural	<p>4.5 Injection dans les fissures, les vides ou les interstices (NF EN 1504-5)</p>	Une simple injection des fissures ne suffit généralement pas à assurer un complet renforcement structural. Des méthodes de renforcement complémentaires sont le plus souvent à prévoir (cf. méthodes de réparation ou de renforcement 4.1 à 4.4 et 4.7).
	<p>Pour Mémoire : 4.6 Colmatage des fissures, des vides et des interstices (NF EN 1504-5)</p>	Le colmatage n'ayant pas pour objet de remplir "complètement" la fissure, la présente norme ne retient pas cette méthode comme répondant au principe de renforcement structural.

Sujet traité : ➔

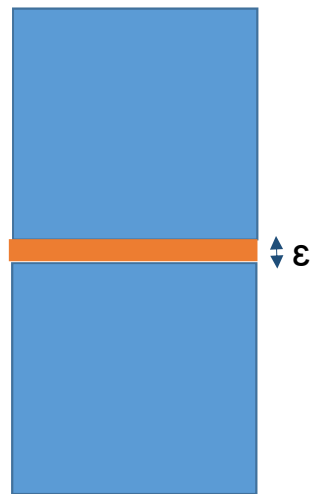
Principe 4 « renforcement structural »

Méthode 4,5 « injection dans les fissures, des vides et des interstices »

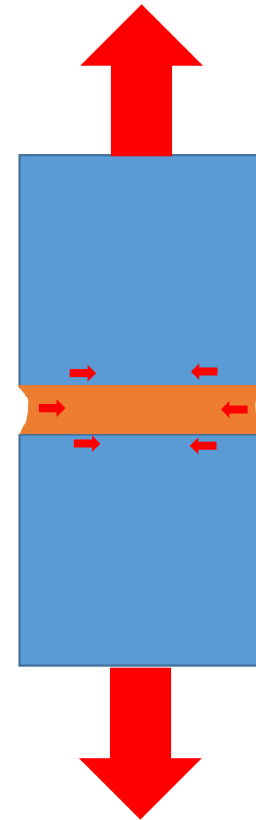
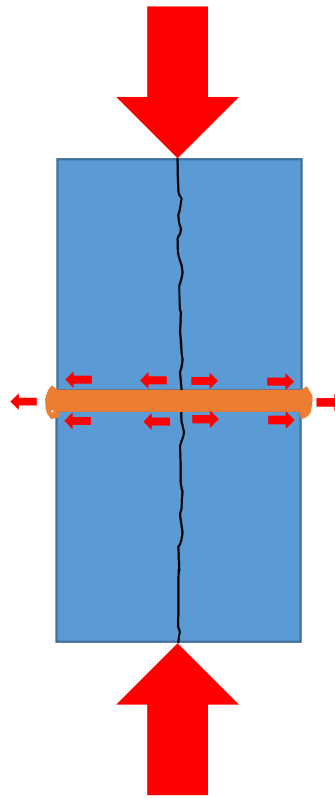
Choix de résine

Selon les sollicitations

- Souple ?
- Rigide ?



ε = ouverture



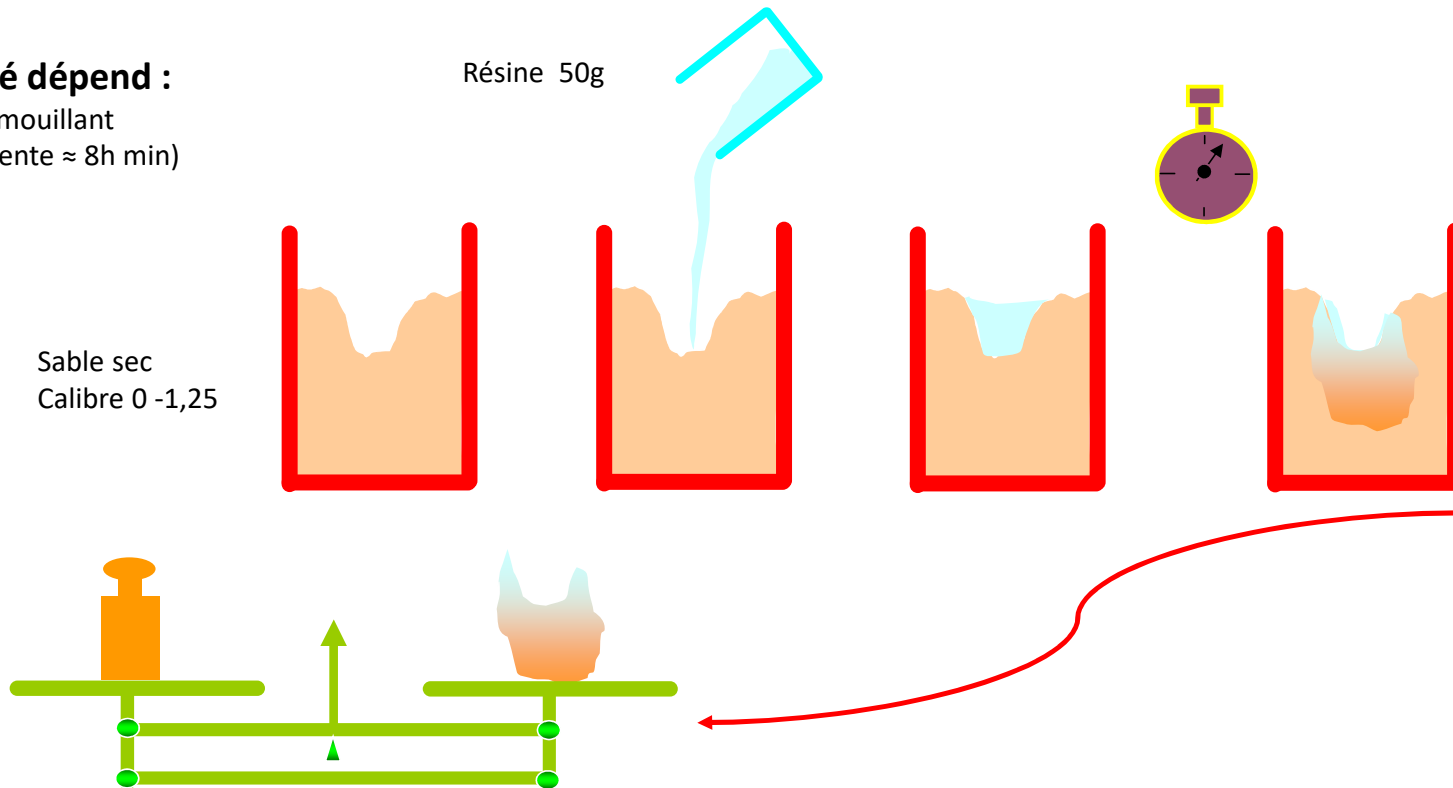
Choix rhéologique de résine

Injectabilité (une approche pragmatique de terrain)

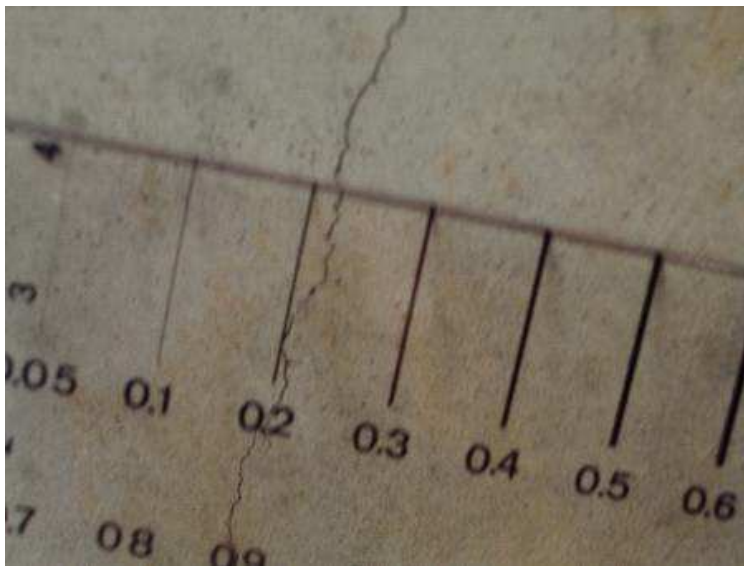
« La méthode du gâteau de sable »

L'injectabilité dépend :

- Du pouvoir mouillant
- De la DPU (lente ≈ 8h min)



Mesure de l'ouverture d'une fissure

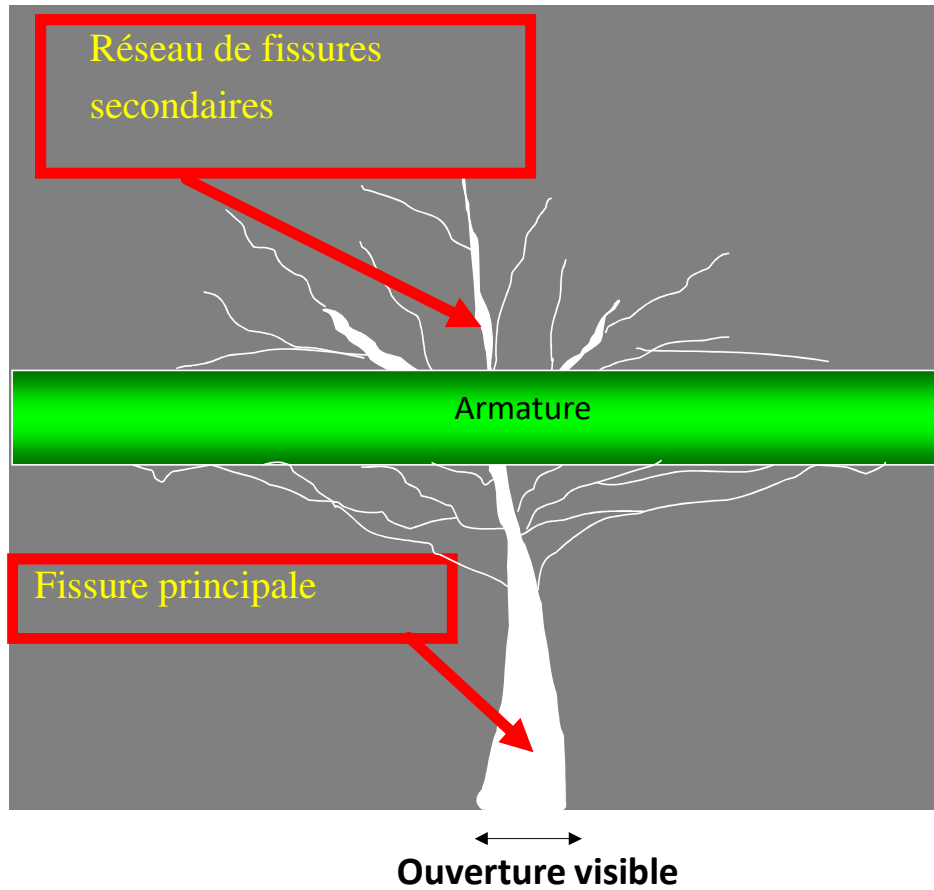


La mesure par comparaison
Règle fissuromètre

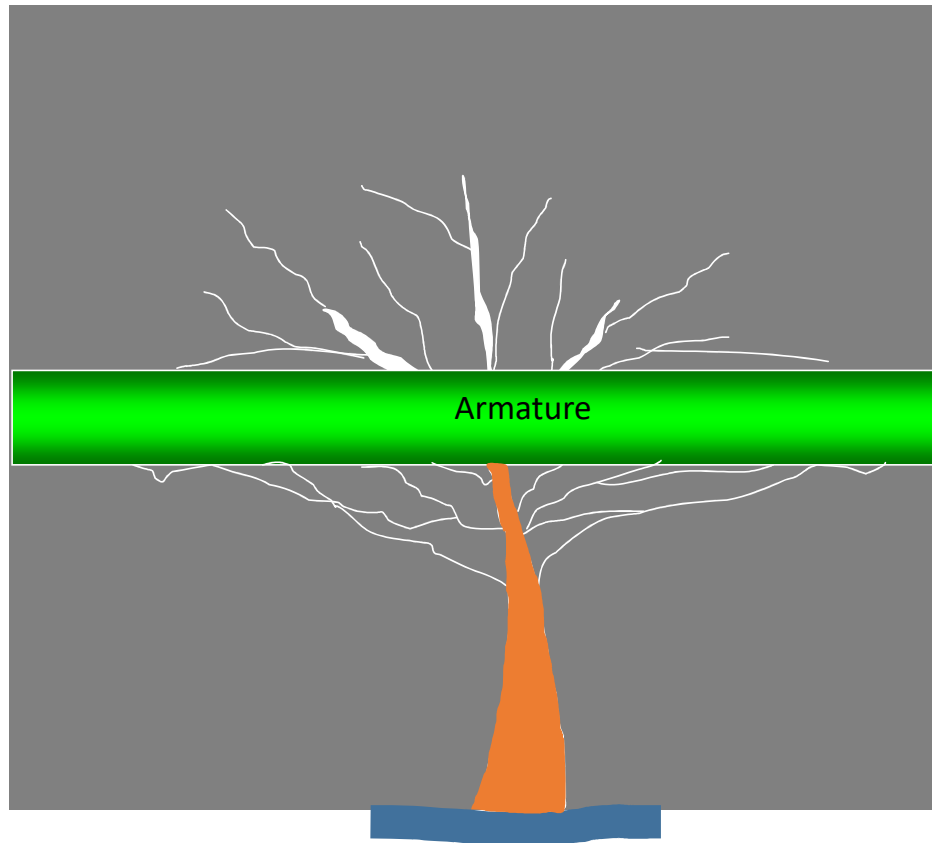


La mesure optique
Compte fil

la fissure est généralement constituée d'un réseau de micro-fractures et de porosités non visibles

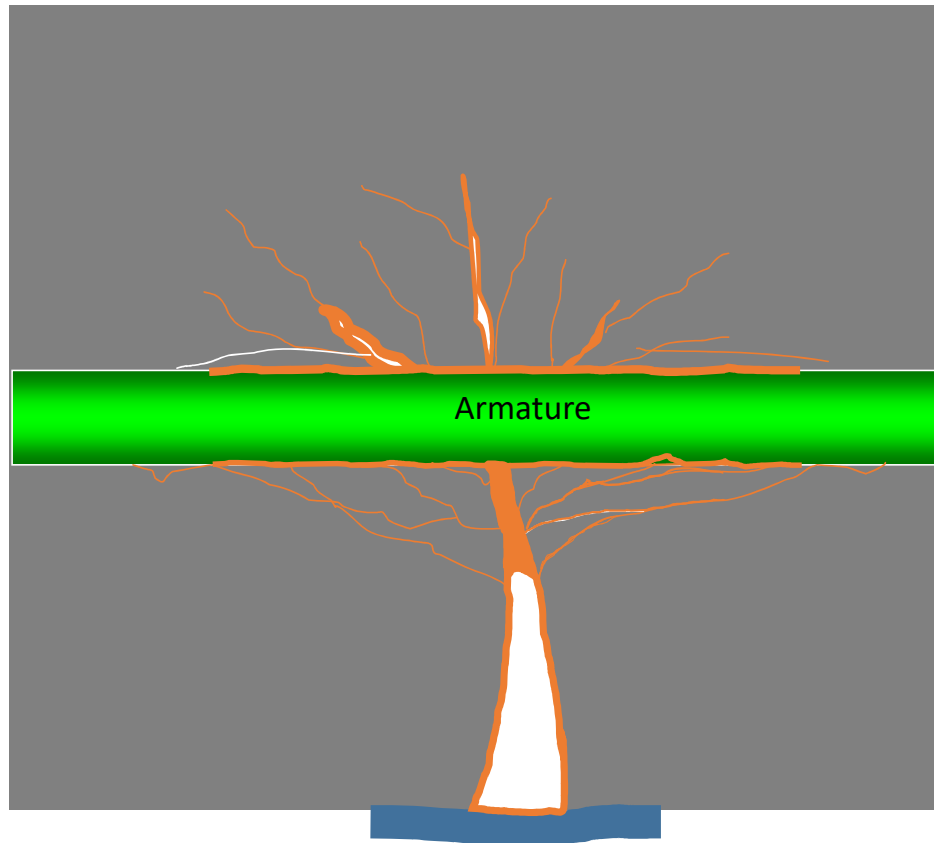


A l'injection, avec peu de pression le remplissage de la fissure par une résine est relativement « rapide » mais demeure incomplet.



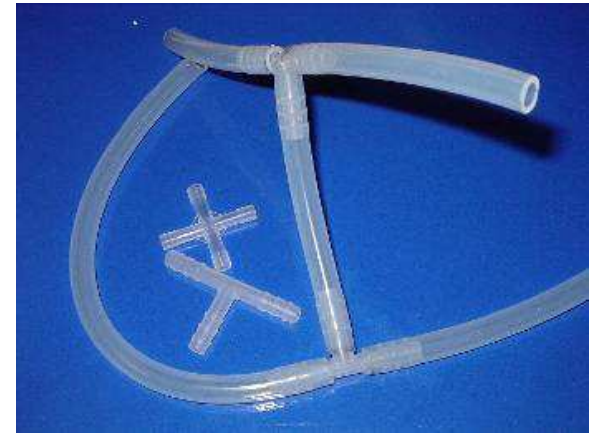
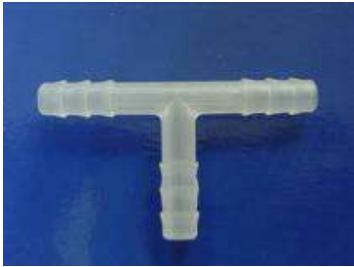
Dans un premier temps:
La résine suit le chemin
offrant la moindre
résistance,
(perte de charge)

Si la résine est lente, une fois l'injection est arrêtée, les effets capillaires vont vider partiellement la fissure principale pour nourrir le réseau secondaire.



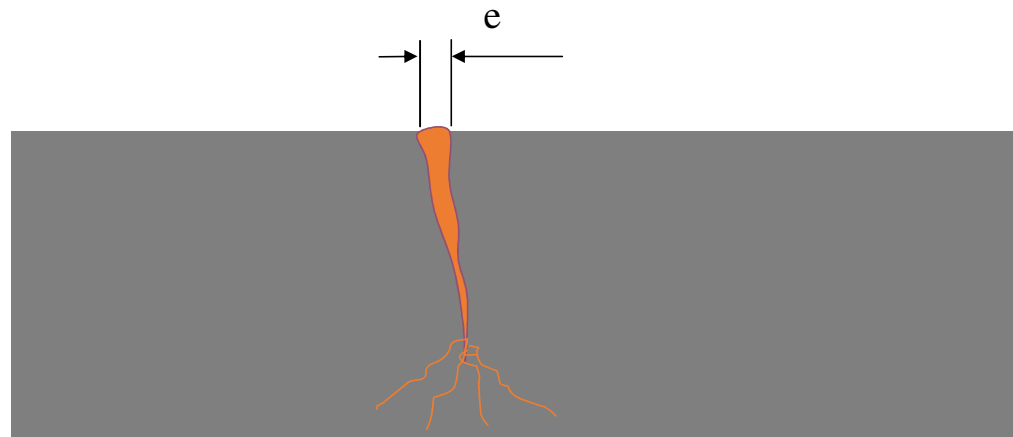
Dans un deuxième temps:
La résine est aspirée par
suction capillaire.

Accessoires d'injection



Répartition des événements

soit (e) l'ouverture de la fissure en mm ==>
espacement entre événements mm = (e mm * 500)

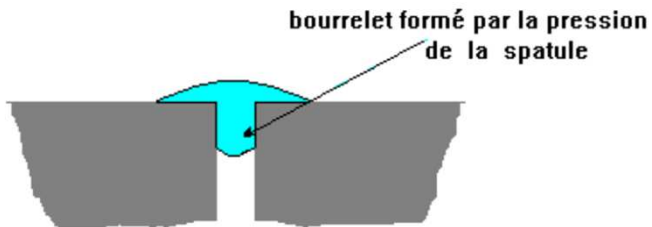


Pose d'évents



Calfatages ou cachetages

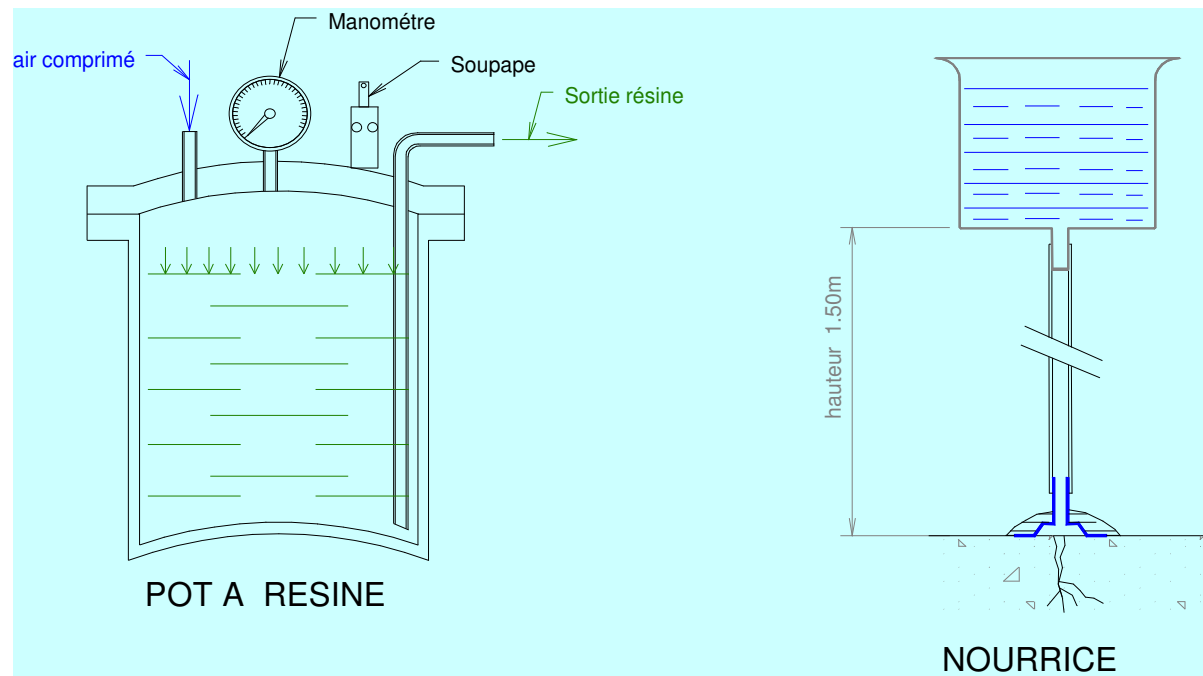
Les produits de calfatage ou de cachetage ont pour fonctions d'obturer l'ouverture de la fissure en surface et aussi de maintenir les injecteurs



Les matériels de mise en œuvre

« Cas standard »

Les matériels de mise en œuvre sont choisis en fonction des produits utilisés et des quantités à injecter.



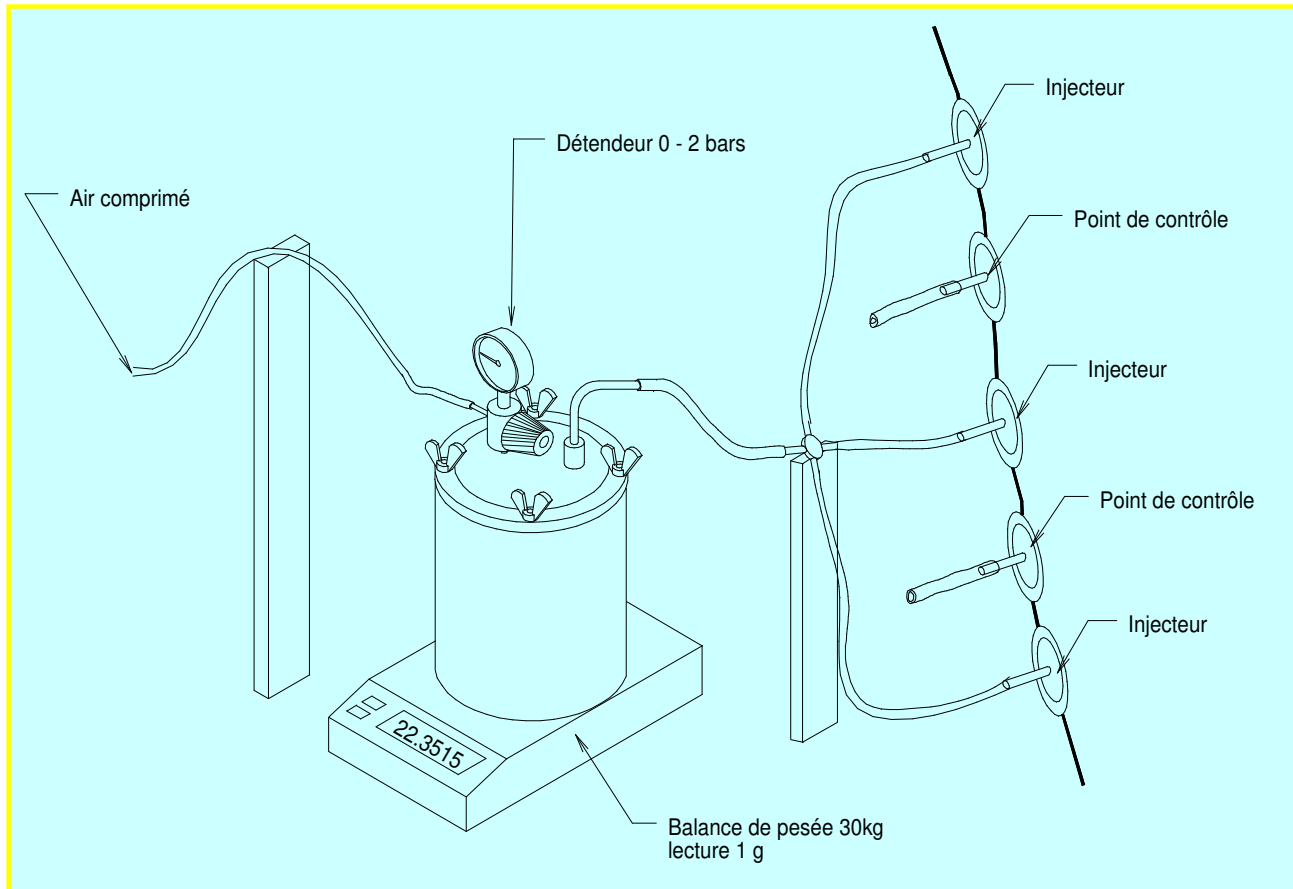
Bouteille d'injection



Nourrice d'injection ou
de mise en charge.

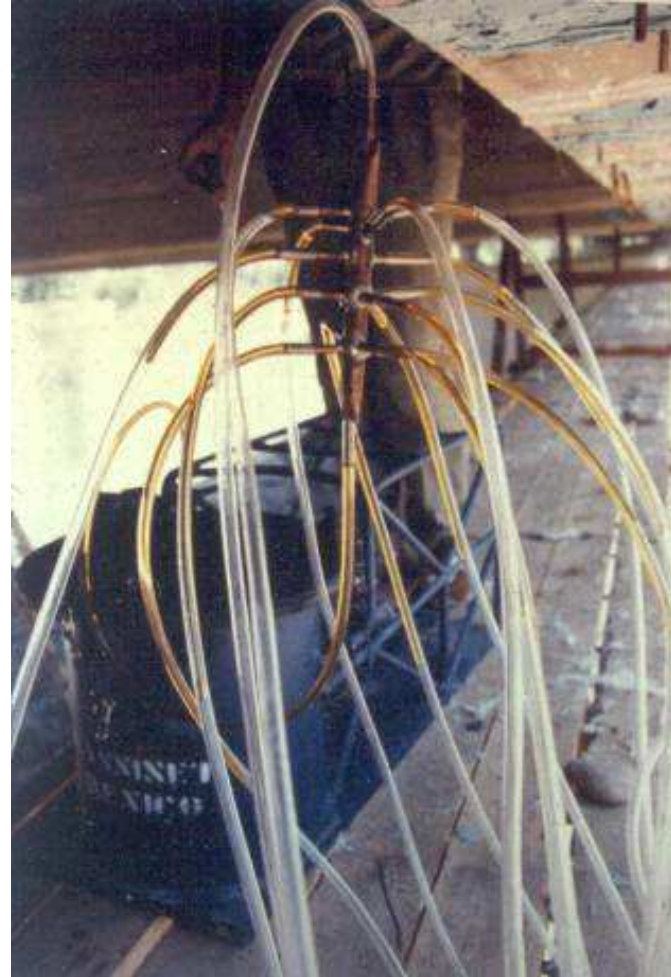


Organisation d'un poste d'injection





Organisation d'un poste d'injection



La résine peut passer par des fissures non visibles à l'œil nu

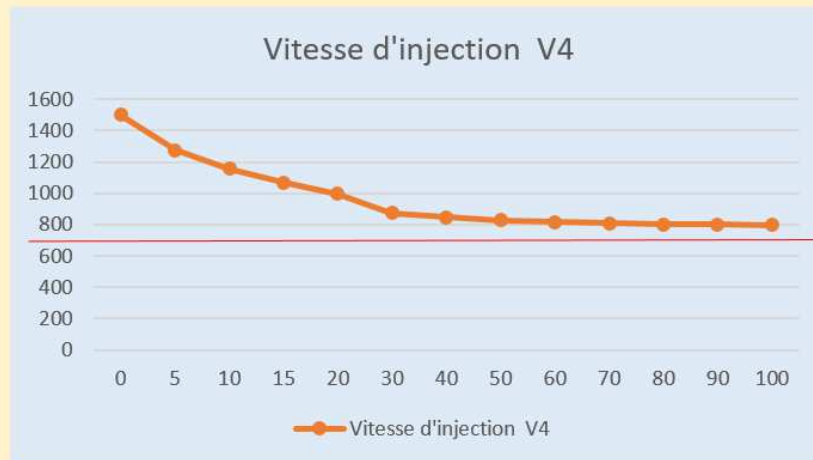


Contrôle pondéral pendant l'opération

Relevé dynamique de l'injection

Date : 07/11/08
Opérateur: A. B...

Zone traitée	Type de fissures ouvertures mm	linéaire relevé m	Events nb	Tube injection ml	Pression bar
					0,7
Travée 1 V2	0,1	0,65	11	2	
Ame amont	0,2	0,45	5	1,5	
	0,3	2,35	16	5,5	
	0,4	0,3	3	1,6	
	0,5	0,75	4	1,8	
Volume tubes = litres			0,350	12,4	



temps écoulé minutes	poids grammes	observations
0	1500	
5	1275	
10	1158	fin remplissage tubes
15	1067	
20	997	
30	873	
40	846	
50	827	
60	815	
70	809	
80	802	
90	799	
100	798	FIN + pose d'une nourrice

Volume injecté = **0,702 litres**

Contrôle après l'opération méthode optique in situ

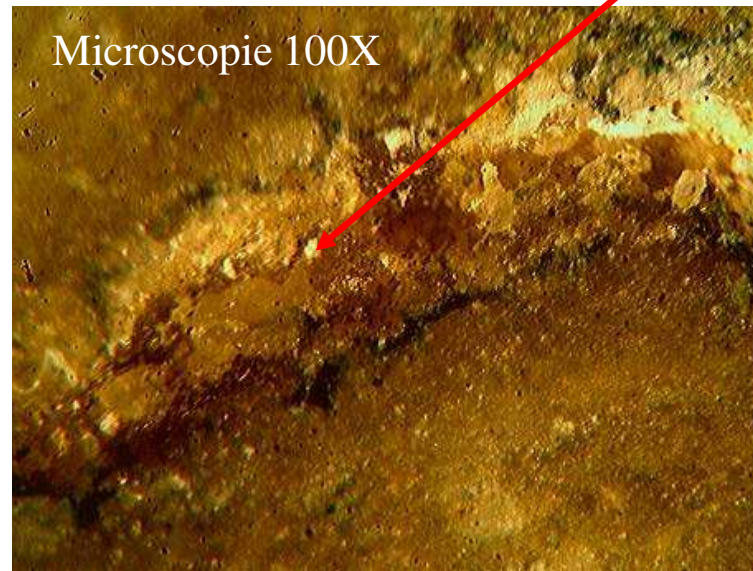
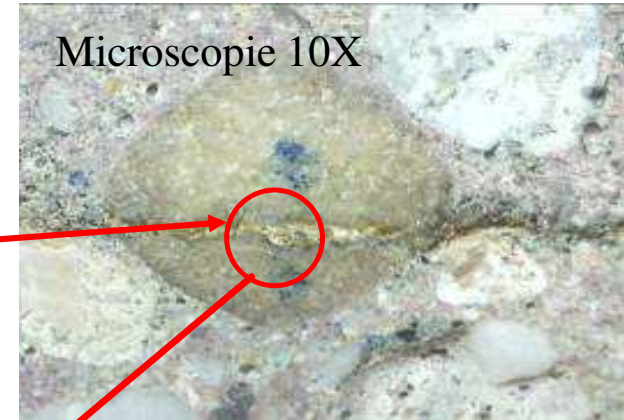


Microscope optique portable



Fissure principale partiellement vidée

Contrôles sur prélèvements



Merci pour
votre attention