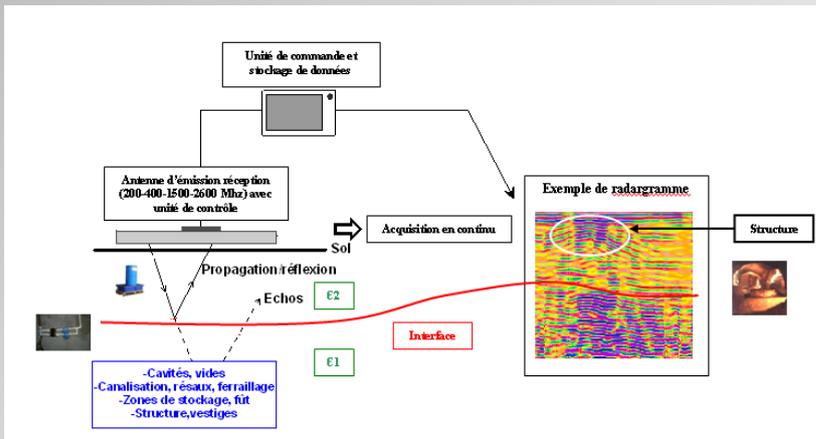


Principes de la mesure

Le principe est basé sur l'émission d'ondes électromagnétiques. L'onde se réfléchit à l'interface entre deux milieux physiques distincts présentant des caractéristiques électromagnétiques différentes. L'onde est émise sous forme d'impulsions de très brèves durées (quelques nanosecondes) par l'antenne. En rencontrant une interface, une partie de l'énergie est réfléchie vers la surface qui est captée par l'antenne, amplifiée et visualisée sur l'écran radar. Le déplacement de l'antenne le long d'un profil permet d'obtenir une image en coupe du terrain.



Les mesures nécessitent un choix d'antenne spécifique permettant à la fois une profondeur de pénétration de 35 à 40 cm correspondant à l'épaisseur des dalles et une résolution suffisante pour un pointage précis des goujons.

Il faut garder à l'esprit qu'un béton frais n'a pas les mêmes propriétés électromagnétiques qu'un béton sec, et limite la pénétration des ondes.

Caractérisation de la chaîne de mesure utilisée par Arkogéos

La chaîne de mesure du géoradar de la marque GSSI comprend :

- Un micro-ordinateur SIR3000 permettant de gérer le signal émis et reçu,
- 1 antenne 1600 MHz.

Positionnement des données

L'unité de contrôle est couplée à un système de positionnement par roue codeuse qui assure la meilleure précision possible dans le repérage des anomalies.

Précision des mesures

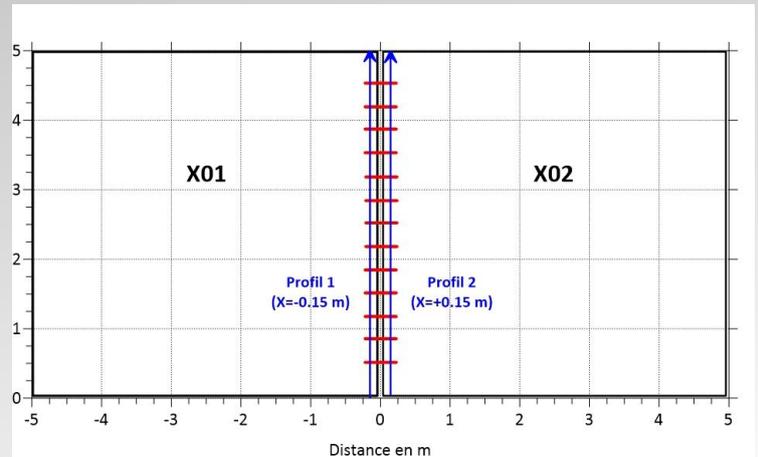
La fenêtre de mesure (temps en ns) et la fréquence d'antenne utilisée assurent une précision centimétrique du pointage de chaque goujon.



Exemple de prospection sur des dalles béton goujonnées

Méthodologie de prospection

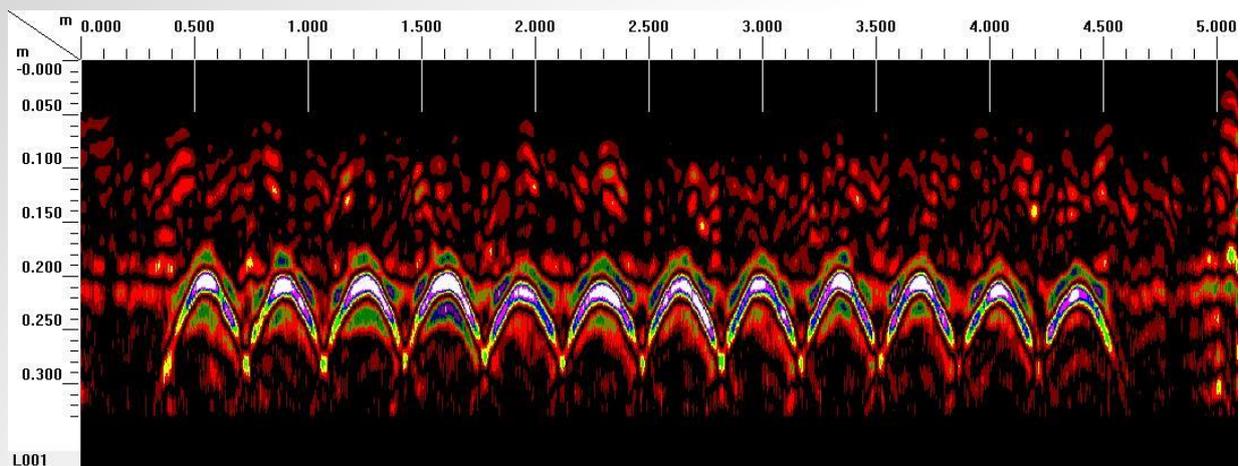
Chaque joint fait l'objet de 2 profils situés à 15 cm de part et d'autre du joint afin de recouper théoriquement tous les goujons perpendiculairement.



Position des profils de part et d'autre du joint

Résultats et présentation

Chaque profil est traité indépendamment, le temps zéro ajusté et chaque goujon est pointé manuellement.



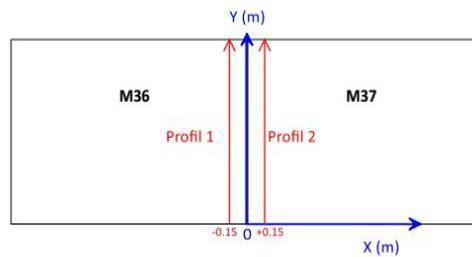
Exemple d'un radargramme avec 12 goujons

Le calcul de conformité est réalisé en plan (positions X et Y des goujons) et en profondeur et suivant la tolérance définie par le client (le plus souvent 5 cm en X, 2 cm en Y et Z). Une non-conformité est observée quand :

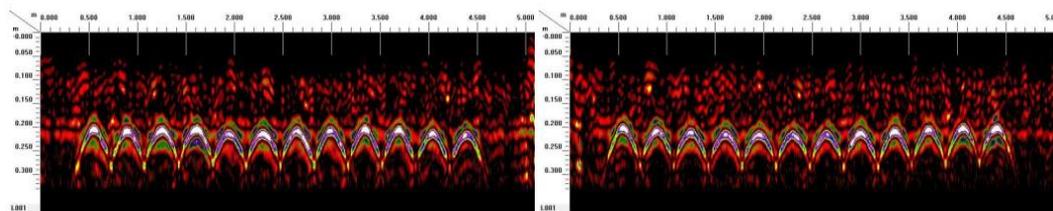
- En X, un goujon n'est pas détecté sur au moins un des deux profils (décalage de fait supérieur à 5 cm),
- En Y, un goujon n'est pas détecté ou lorsque la déviation entre les deux profils est supérieure à 2 cm,
- En Z, un goujon n'est pas détecté ou lorsque la déviation entre les deux profils est supérieure à 2 cm.

Chaque joint fait l'objet d'une fiche récapitulative faisant figurer les numéros de dalle de part et d'autre du joint, les positions X, Y et Z des goujons, les calculs de conformité associés.

De plus les radargrammes corrigés du temps zéro sont présentés.



Id joint	n° profil	fichier radar	n° goujon	X (m)	Y (m)	Z estimé (m)	Ecart au Z (0.20 m théorique)	espacement inter goujon (m)	n° profil	fichier radar	n° goujon	X (m)	Y (m)	Z estimé (m)	Ecart au Z (0.20 m théorique)	espacement inter goujon (m)	Déviations Y (m)	Déviations Z (m)	
M36-M37	1	ORLYA_148_P_111.DZT	1	-0.15	0.535	0.207	-0.007		2	ORLYA_147_P_111.DZT	1	0.15	0.530	0.204	-0.004			0.005	0.003
		ORLYA_148_P_111.DZT	2	-0.15	0.890	0.212	-0.012	0.355		ORLYA_147_P_111.DZT	2	0.15	0.915	0.209	-0.009	0.385		-0.025	0.003
		ORLYA_148_P_111.DZT	3	-0.15	1.265	0.206	-0.006	0.375		ORLYA_147_P_111.DZT	3	0.15	1.260	0.211	-0.011	0.345		0.005	-0.005
		ORLYA_148_P_111.DZT	4	-0.15	1.605	0.206	-0.006	0.340		ORLYA_147_P_111.DZT	4	0.15	1.610	0.212	-0.012	0.350		-0.005	-0.006
		ORLYA_148_P_111.DZT	5	-0.15	1.955	0.212	-0.012	0.350		ORLYA_147_P_111.DZT	5	0.15	1.945	0.216	-0.016	0.335		0.010	-0.004
		ORLYA_148_P_111.DZT	6	-0.15	2.305	0.212	-0.012	0.350		ORLYA_147_P_111.DZT	6	0.15	2.290	0.216	-0.016	0.345		0.015	-0.004
	ORLYA_148_P_111.DZT	7	-0.15	2.640	0.211	-0.011	0.335	ORLYA_147_P_111.DZT	7	0.15	2.645	0.212	-0.012	0.355		-0.005	-0.001		
	ORLYA_148_P_111.DZT	8	-0.15	3.005	0.206	-0.006	0.365	ORLYA_147_P_111.DZT	8	0.15	2.995	0.212	-0.012	0.350		0.010	-0.006		
	ORLYA_148_P_111.DZT	9	-0.15	3.335	0.207	-0.007	0.330	ORLYA_147_P_111.DZT	9	0.15	3.350	0.214	-0.014	0.355		-0.015	-0.007		
	ORLYA_148_P_111.DZT	10	-0.15	3.700	0.207	-0.007	0.365	ORLYA_147_P_111.DZT	10	0.15	3.695	0.204	-0.004	0.345		0.005	0.003		
	ORLYA_148_P_111.DZT	11	-0.15	4.050	0.211	-0.011	0.350	ORLYA_147_P_111.DZT	11	0.15	4.050	0.205	-0.005	0.355		0.000	0.006		
	ORLYA_148_P_111.DZT	12	-0.15	4.385	0.220	-0.020	0.335	ORLYA_147_P_111.DZT	12	0.15	4.410	0.202	-0.002	0.360		-0.025	0.018		



Exemple de rendu d'une fiche sur le joint entre les dalles M36 et M37

Limites de la méthode radar

- La surface des dalles doit être la plus plane possible (béton lissé) pour un couplage optimal entre l'antenne et la dalle.
- Le béton constituant les dalles doit être suffisamment sec.
- Les flaques d'eau à la surface des dalles réduisent voire annulent toute pénétration des ondes électromagnétiques dans le milieu.
- Les bords de dalles doivent être les plus nets possibles puisqu'ils servent de point d'origine aux profils.
- Les surfaces à ausculter doivent être libérées des encombrants et fermées à la circulation.