

APPROCHE OPERATIONNELLE DES RISQUES CAVITE LGV EST EUROPEENNE





La maîtrise des déformations des voies ferrées est essentielle pour garantir la sécurité; les cavités constituent un risque difficile à gérer du fait :

- De la possibilité d'effondrement brutal
- De la localisation aléatoire des cavités
- Des difficultés des reconnaissances
- Des risques liés aux évolutions ultérieures



Pour les grands chantiers d'infrastructure linéaire, l'identification graduée du risque lié aux cavités représente un enjeu fort en phase travaux :

- ➤ En terme de planning (durée d'investigation, traitement)
- En terme de maîtrise des coûts des travaux



Une démarche globale de gestion du risque adaptée aux projets linéaires d'infrastructure articulée en trois grandes phases:

- Les études amont
- La phase travaux
- ➤ Le récolement après travaux



LES ETUDES AMONT

La prise en compte de l'aléa cavité le plus en amont possible :

- ➤ En phase Etudes Préliminaires dans le cadre de la recherche de fuseaux.
- ➤ En phase d'Avant Projet Sommaire pour le calage de la bande E.U.P.
- ➤ En phase Projet pour la définition des investigations et des travaux à réaliser



LES ETUDES AMONT

La complémentarité et la progressivité des méthodes d'analyse :

- >Recherche bibliographique avec enquêtes de terrain
- >Etude géologique orientée sur la recherche de cavité
- >Photo-interprétation
- Reconnaissances géophysiques et mécaniques



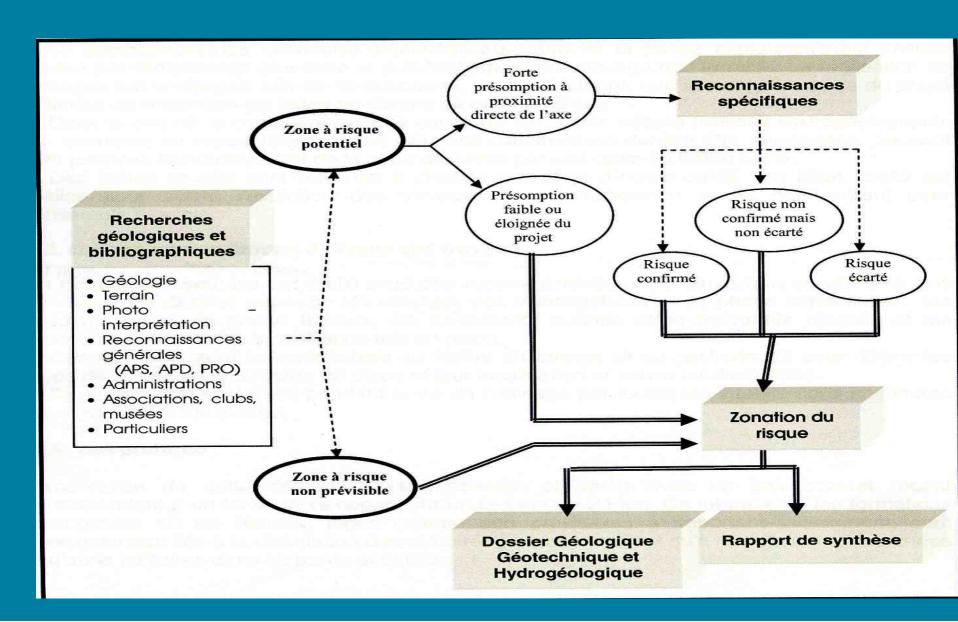
LE DOSSIER DE SYNTHESE

Une synthèse définit la nature et l'importance des risques et permet au constructeur d'intégrer ces risques dans l'évaluation technique et financière du projet et dans la planification des travaux.

- > Tableau d'évaluation du risque cavités
- > Tableau de zonation du risque cavités
- Des propositions d'investigations et de traitement



Démarche Cavité en Phase Études





Evaluation du risque : LGV EST

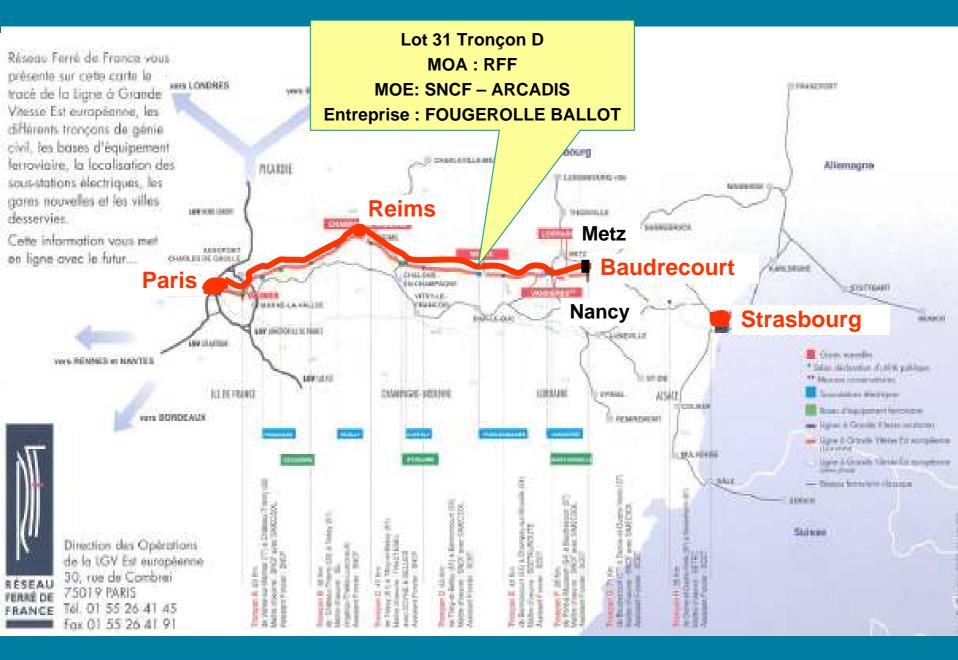
Libellé	Présomption du risque		Définition précise
	Indice géologique et bibliographique	Indices de terrain	
Risque non prévisible			Cas où la géologie et la bibliographie n'ont pas mis en évidence de risque de cavités possibles et où aucun indice de cavité n'a été mis en évidence sur le terrain
Risque faible	+		Cas où la géologie et la bibliographie ont mis en évidence un risque de cavités possible, mais où aucun indice de cavités n'a pu être mis en évidence sur le terrain
Risque moyen	+	+	Cas où la géologie et la bibliographie ont mis en évidence un risque de cavités possible et où quelques indices de cavités ont pu être mis en évidence sur le terrain
Risque important	+	++	Cas où la géologie et la bibliographie ont mis en évidence un risque de cavités possible et où de nombreux indices de cavités (ou un indice important) ont pu être mis en évidence sur le terrain
Risque très important	++	+++	Cas où la géologie et la bibliographie ont mis en évidence un risque important de cavités possible et où de nombreux indices de cavités (ou un indice important) ont pu être mis en évidence sur le terrain

Phase Travaux: Suivi de reconnaissance et traitement

Application de la procédure du suivi :

- Risque NP : Visite pédestre du Géologue Géotechnicien de l'entreprise
- Risque Faible : Visite pédestre du Géologue Géotechnicien de l'entreprise et du Moe (VP Ent+Moe)
- Risques Moyen / Important : VP Ent+Moe ainsi que les reconnaissances géophysiques
- Risque très Important : Traitement par Comblement Gravitaire et Clavage selon maillage défini
- > Si indice rencontré lors des VP ou reconnaissances géophysiques : forages destructifs et éventuellement traitement selon résultats.







Résultats des différentes investigations

Sur ce lot, les risques potentiels de cavités sont liés à :

- La présence de formations calcaires jurassiques sont susceptibles de présenter des phénomènes karstiques et donc de présenter des vides d'origines naturelles, liés à des phénomènes de dissolution.
- L'existence éventuelle d'anciennes exploitations souterraines de calcaires jurassiques,
- La présence potentielle d'anciens ouvrages militaires souterrains datant de la première guerre mondiale.
 - 3 % du linéaire ne présente pas de risque cavité prévisible, soit 700 ml
 - 64 % du linéaire présente un risque faible de cavités,



Zonation du risque du lot 31

Tableau 1 : Exemple de zonation du risque cavité

PK début (en km)	PK fin (en km)	longueur	Risque	Géologie	Indices
38.832	39.400	0.568	faible	C. Cryptocristallins	
39.400	42.400	3.000	important	C. à débris / Pierre Châline / C. Cryptocristallins	dépressions / faille au PK 42.300
42.400	48.500	6.100	faible	Marno-calcaire et C. blancs du K. sup. / Marne du K. moyen / C. Blancs et M. du K. inf.	
48.500	51.500	3.000	important	C. rocailleux du K. inf. / C. à Astartes	dépressions / indice de vide en sondage (DEC 31-13) / faille au PK 51.050
51.500	52.000	0.500	faible	C. à Astartes	
52.000	55.000	3.000	faible	C. à Astartes	anciennes tranchées de guerre en bibliographie
55.000	55.500	0.500	non prévisible	A. et C. argileux	
55.500	55.900	0.400	faible	C. à Astartes	
55.900	56.500	0.600	important	C. à Astartes	indice de vide en sondage (CA 167) / faille au PK 56.200
56.500	57.200	0.700	faible	C. Astartes	
57.200	57.400	0.200	non prévisible	A. et C. argileux	
57.400	58.600	1.200	moyen	C. Coralliens	failles au PK 57.700 et au PK 58.200 / ancienne tranchée de guerre encore visible
58.600	62.606	4.006	faible	C. Coralliens	anciennes tranchées de guerre en bibliographie

Phase travaux : ouverture d'une fiche cavité



LGV EST Européenne FICHE D'IDENTIFICATION DE CAVITE OU D'INDICE DE CAVITE

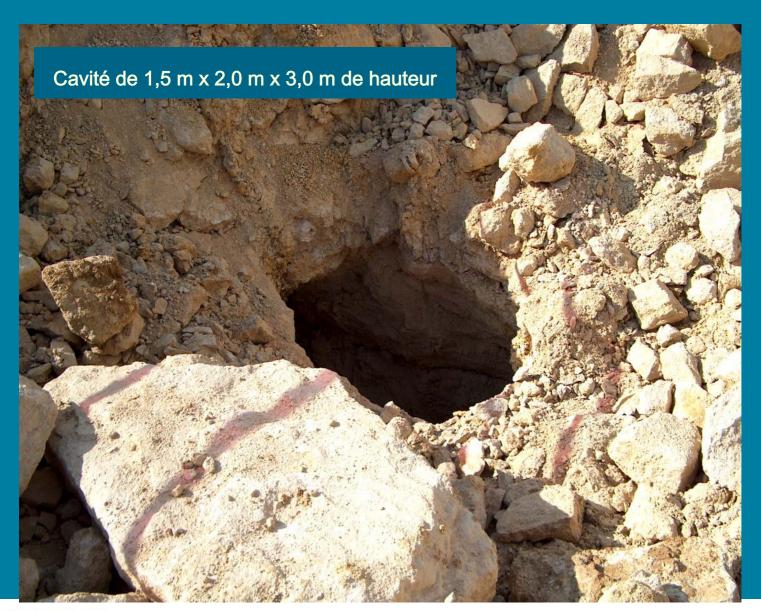


IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE						
TRONCON:	D					
Lat:	31	Entreprise :	FOUGEROLLE BALLOT			
N° d'ouvrage :	533	Type d'ouvrage :	DEBLAI			

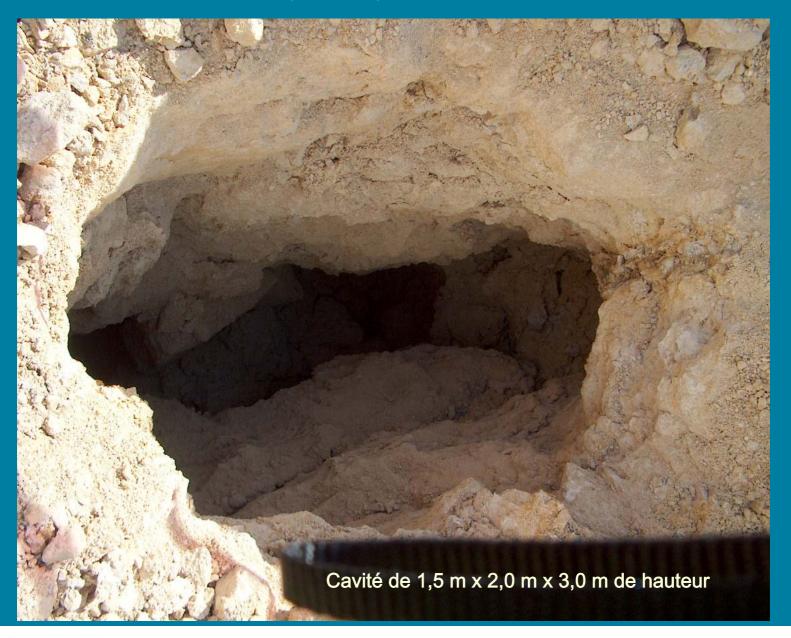
N° d'ouvrage :	533	Type d'ouvrage :	DEBLAI			
DESCRIPTION DE LA CAVITE OU DE L'INDICE DE CAVITE						
<u>Loo</u> Co <u>Conditions de la d</u> Date de la	decouverte: 03/10 Qui ?: Entre	20 X = 827 232,810 Y = 14 //02 prise	KARSTIQUE			
Ouverture en tôte, géom- parois, profondeur appro- rélevé géologique, nivea Présence d'argile, (Joindre tout document u' compréhension)	(joindre tout document utile à la vraisemblablement au toit effandré de la cavité					
		REFERENCES				
Photo(s) join	te(s):	oui	Nombre de photos : 2			
Nom et fonction du signa GOSSELIN BORIS - Chr		VISA8 Signature	Date : 07/10/2002			
		DIFFUSION				
моа 🗵		MOE 🔀	ENTREPRISE X			



Lot 31 : DBT 533 (H = 25 m) – Calcaires Coralliens



Lot 31 : DBT 533 (H = 25 m) – Calcaires Coralliens

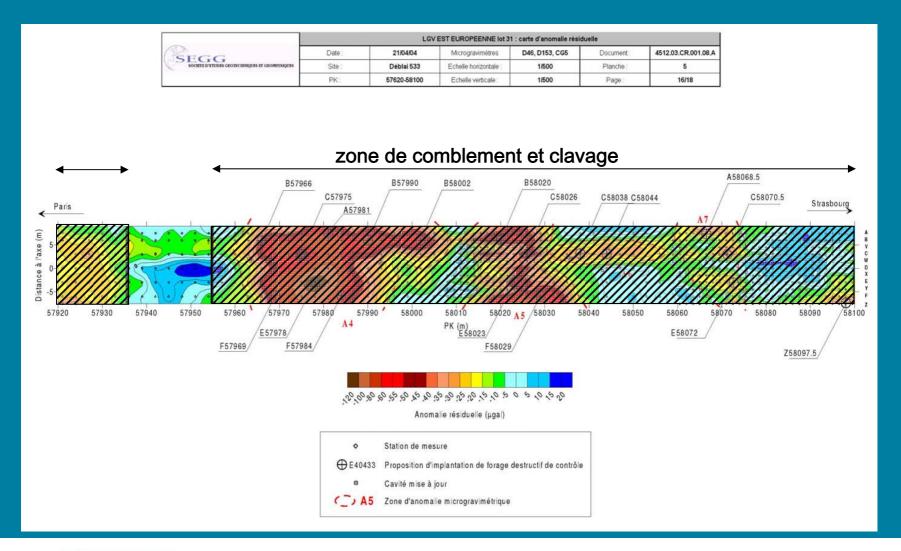


Lot 31 : DBT 533 (H = 25 m) - Calcaires Coralliens



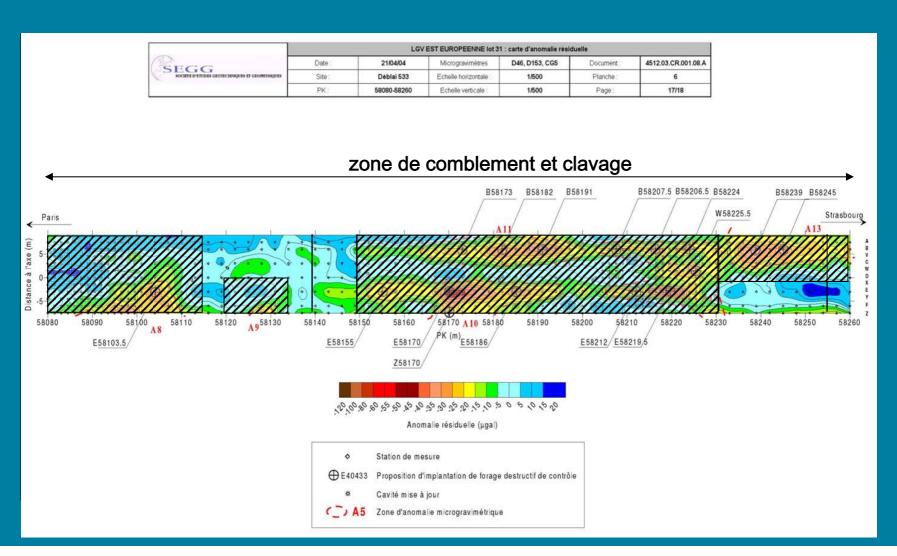


Micro gravimétrie : carte d'anomalies résiduelles





Micro gravimétrie : carte d'anomalies résiduelles





Zoubaïda Gilbert

Micro gravimétrie : carte d'anomalies résiduelles

		LGV EST EUROPEENNE lot 3		duelle			
SEGG	Date: 21/04		D46, D153, CG5	Document:	4512.03.CR.001.08.A		
SOCIETE DALUDES GEOLECIENSGER EL CHOMERSÓGER	Site: Dêbla		1/500	Planche:	7		
	PK: 58240-	58400 Echelle verticale :	1/500	Page:	18/18		
zone de comblement et	clavage	>	zon€	e de co	mblement e	et clavage	
Paris B58260 B5826	A58299 A58	308		B58359	9 B58368 C58377	Strasbourg	Ä
Distance à l'axe (m)		16 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3					B V C W D D X E Y F Z
58240 58250 58260 58270 58280 A14 58290 Z58284	58300 58310	58320 58330 583 PK (m)	58350	58360 583	370 58380 58390	58400 58410 Z58410 A16	Z58416
	1.00 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	Anomalie résiduelle (μgal)	0 8 10 18 10				
	⊕E40433 Propo ** Cavité	n de mesure sition d'implantation de forage mise à jour d'anomalie microgravimétrique		9			



DBT 525 : les Calcaires à Astartes

Des petits trous...



Calcaires à Astartes des petits trous...





DBT 525 : les Calcaires à Astartes encore des petits trous ...

diamètre des cavités 20 cm maximum, profondeur maximum 1,10 m



Investigations et Traitements

- ➤ Radar géologique et EM 34 du PK 219+332 à 219+872 (juin 2004)
- ▶57 forages de contrôle des anomalies géophysiques (juillet 2004)
- Les investigations géophysiques et forages de contrôle ont mis en évidence deux zones très fracturés
- ➤ au vu des sondages destructifs : PK 219+362 à 219+387 et PK 219+642 à 219+662.
- ▶Déstructuration de l'arase sur 1m.
- ➤ Mise en place d'une géomembrane du PK 219+352 au P 219+712



Une nouvelle technique : utilisation des pieds de mouton pour compactage



Photo : Eric Montignon



Lot 31 DBT 504-Photo n°1 : prise par la MOE après le premier coup de pelle mécanique.





Lot 31 DBT 504 –Calcaires à débris

Photo n°2: à l'avancement du terrassement.





Lot 31 DBT 504

Photo n°4 : vue du fond de la cavité (dimensions 2,10 m x 3,50 m x 7,10 m de hauteur)



Fiche de traitement des cavités



LGV EST Européenne

DRECTION DE L'INGENERE PEG SIMECSOL

FICHE TECHNIQUE "TRAITEMENT DES CAVITES"

IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE						
ON:	ON: D Indice n°: 14					
ot:	31	Entreprise :	FOUGEROLLE BALLOT			
ıvrage :	504	Type d'ouvrage :	Déblai			

DISPOSITIONS RETENUES

Dalle en béton armée du PK42+128 à 42+170.

Dalle en béton du PK 42+128 au PK 42+170

Délai prévisionnel	Coût prévisionnel
IOE STOUDRE – Chargée Cavités	INFORMATION ET AVIS EVENTUEL DU MOA
10/11/2005	



	DIFFUSION							
λC	\boxtimes	MOE		Entreprise	\boxtimes			

Lot 31 DBT 504 Dalle en béton armé





Zonation du risque cavités et traitements sur le lot 31

Tableau 15 : Zonation du risque cavités et traitement sur le lot 31

Phase Projet						Phase Travaux	
PK debut (en km)	PK fin (en km)	Longueur (en m)	Risque	Géologie	Indices	Indices (N° de Fiche)	Reconnaissances et traitements
38.832	39.400	0.568	fzible	Calcaires Cryptocristallins	/	/	/
39.400	42.400	3.000	important	Calcaires à débris / Pierre Châline / Calcaires Cryptocristallius	dépressions / faille au PK 42.300	3, 12, 13, 14, 16, 21, 30 et 32 Effondrement et cavités franches + fracturation	Microgravimétrie, Rader géologique, EM 34, Forages de courtôle, Endoscopie → Dalles 1 et 2, Comblement partiel du DBT 502 et 504, Géomembrane + géotextile PW5 sur partie du DBT 504, Revêtement des fossés du DBT 502 et 504
42.400	48.500	6.100	fzible	Marno-calcaire et Calcaires blancs du Kimméridgien sup. / Marne du K. moyen / Calcaires Blancs et Marnes du K. inf.	/	10, 19, 22, 23, 24, 25, 27 Effondrement et cavités franches + fracturation	Microgravimétrie, Forages de contrôle → Pas de traitement
48.500	51.500	3.000	important	Calcaires rocailleux du Kimmeridgien inf. / Calcaires à Astartes	dépressions / indice de vide en sondage (DEC 31-13) / faille au PK 51.050	15, 20, 28, 36, 37, 38 et 40 Effondrement et cavités franches + fracturation	EM 34, Radar géologique, Forages de Contrôle, Endoscopie → Comblement partiel du DBT 520, Géomembrane sur partie du DBT 525, Revêtement partiel des PAC et aires de retournement du DBT 522
51.500	52.000	0.500	faible	Calcaires à Astartes	/		EM 34, Radar géologique, microgravimétrie, Forages de Contrôle, Endoscopie
52.000	55.000	3.000	faible	Calcaires à Astartes	anciennes tranchées de guerre en bibliographie	29, 31, 33 et 34 Effondrement et cavités franches + fracturation	→ Géomembrane sur partie du DBT 525, Déstructuration de l'arase sur 1m du DBT 525, Comblement partiel du DBT 529, Revêtement partiel des PAC du DBT 529
55.000	55.500	0.500	non previsible	Argiles et Calcaires argileux	1	/	1
55.500	55.900	0.400	faible	Calcaires à Astartes	/	/	EM 34, Radar géologique, Forages de Contrôle → Pas de traitement
55.900	56.500	0.600	important	Calcaires à Astartes	indice de vide en sondage (CA 167) / faille au PK 56.200	11, 18, 26 et 35 Effondrement et cavités	EM 34, Radar géologique, microgravimetrie,
56.500	57.200	0.700	faible	Calcaires Astartes	1	franches + fracturation	Forages de Contrôle, Endoscopie → Comblement partiel du DBT 531
57.200	57.400	0.200	non previsible	Argiles et Calcaires argileux	1	1	- Comprising parties on 202 202
57.400	58.600	1.200	moyen	Calcaires Coralliens	failles au PK 57.700 et au PK 58.200 / ancienne tranchée de guerre encore visible	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17 et 39 Effondrement et cavités franches + fracturation	EM 34, microgravimétrie, Forages de Coutrôle → Imperméabilisation et Comblement du 533
58.600	62.606	4.006	faible	Calcaires Coralliens	anciennes tranchées de guerre en bibliographie	/	1

