

UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID TLEMCEM FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de Génie Civil

Mémoire pour l'obtention du

Diplôme de Master en Génie Civil

Option Civil Engineering Management

**MANAGEMENT DES RISQUES DANS UN PROJET
TUNNEL PAR LA MÉTHODE AMDEC ;
CAS DU TUNNEL FERROVIAIRE TRONÇON
(OUED TELELAT -TLEMCEM).**

PROBLEMATIQUE



Constantine-ALGERIE,2014



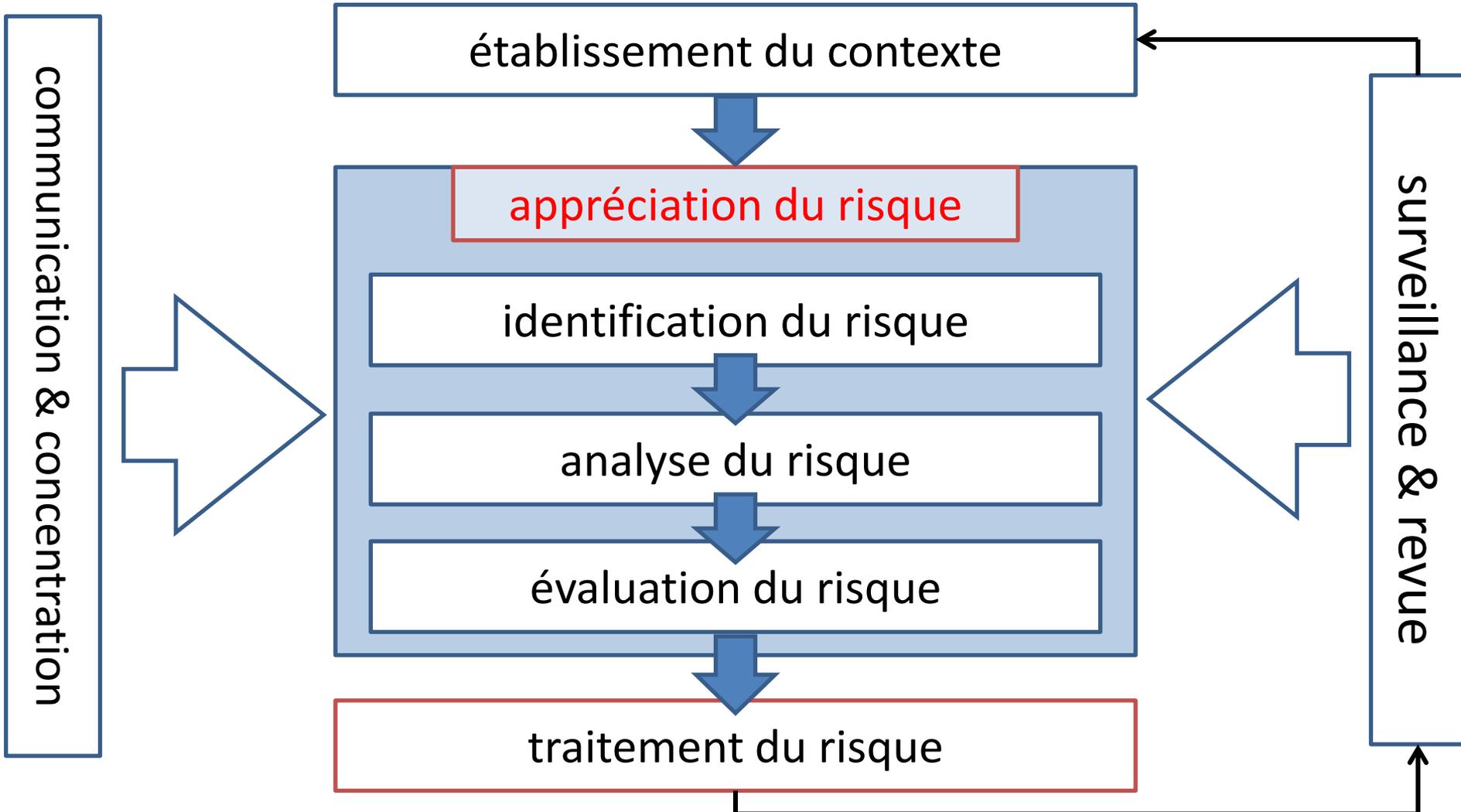
OBJECTIFS

- Processus management des risques, ISO 31000 ;
- Identifier les risques et problèmes liés aux tunnels se basant sur un RBS ;
- Application de l'AMDEC pour le projet de tunnel OUED TLELAT /TLEMCEN, en appliquant une décomposition systémique et une analyse fonctionnelle.

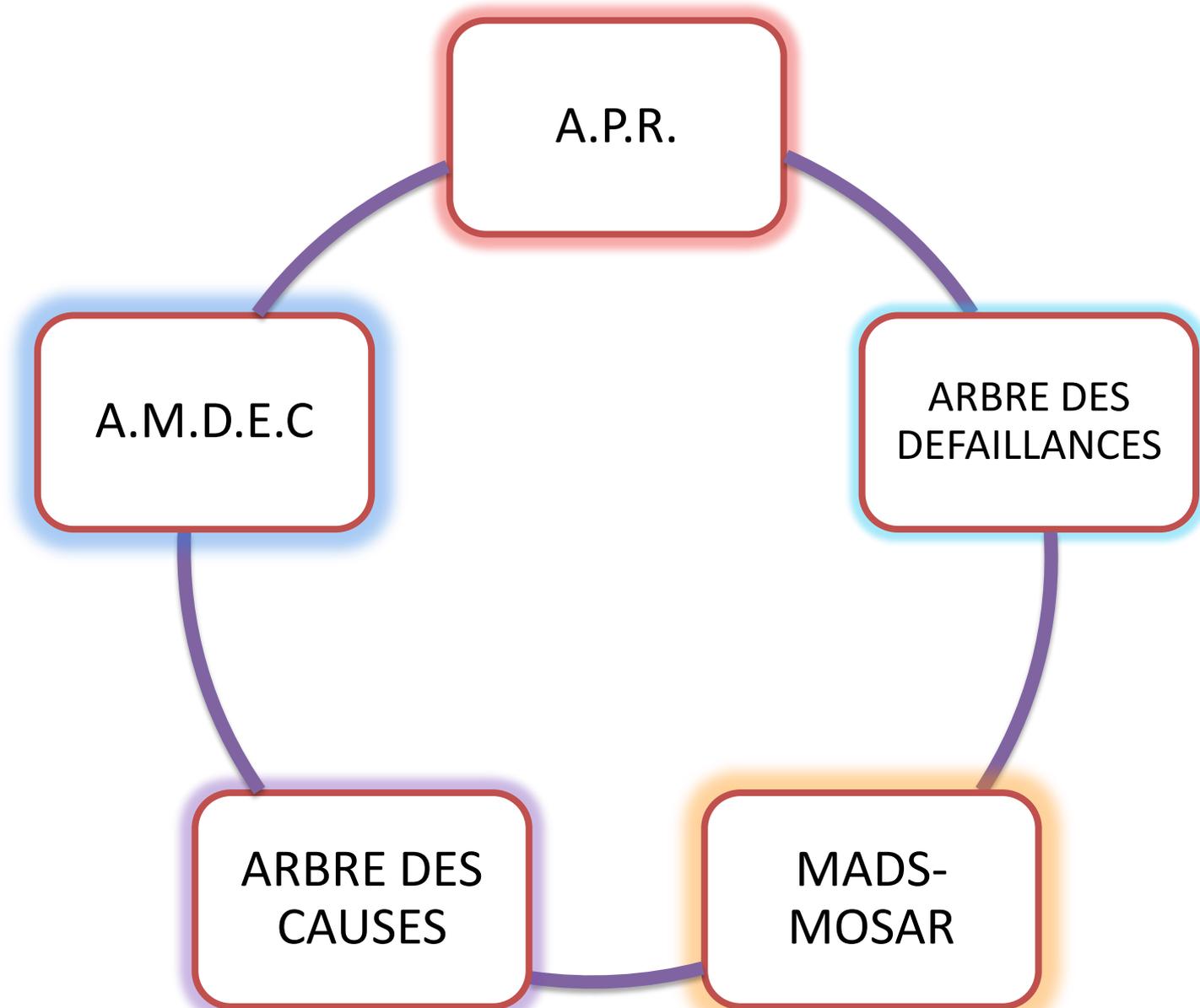
PLAN DE PRÉSENTATION

- Introduction;
- Processus de management des risques, ISO31000;
- Méthodes et outils de gestion des risques;
- Description du tunnel OUED TLELLAT/TLEMCEN ;
- R.B.S (risk breakdown structure) ;
- Application de l'AMDEC sur le projet de tunnel étudié;
- Matrice des risques;
- Conclusion.

PROCESSUS MANAGEMENT DES RISQUES; ISO 31000



METHODES DE MAITRISE DES RISQUES



LA METHODE AMDEC

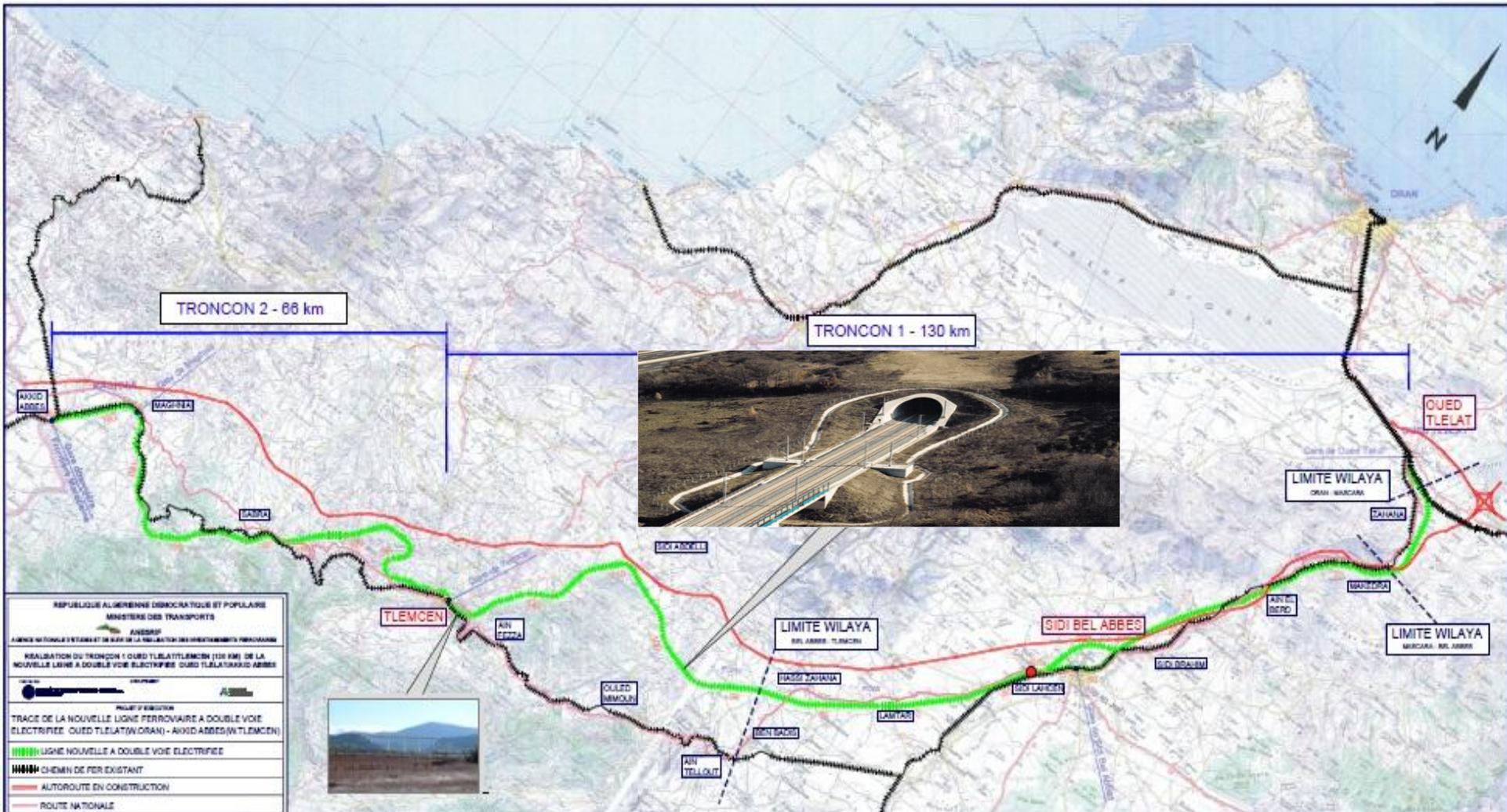
Analyse systémique

Analyse fonctionnelle

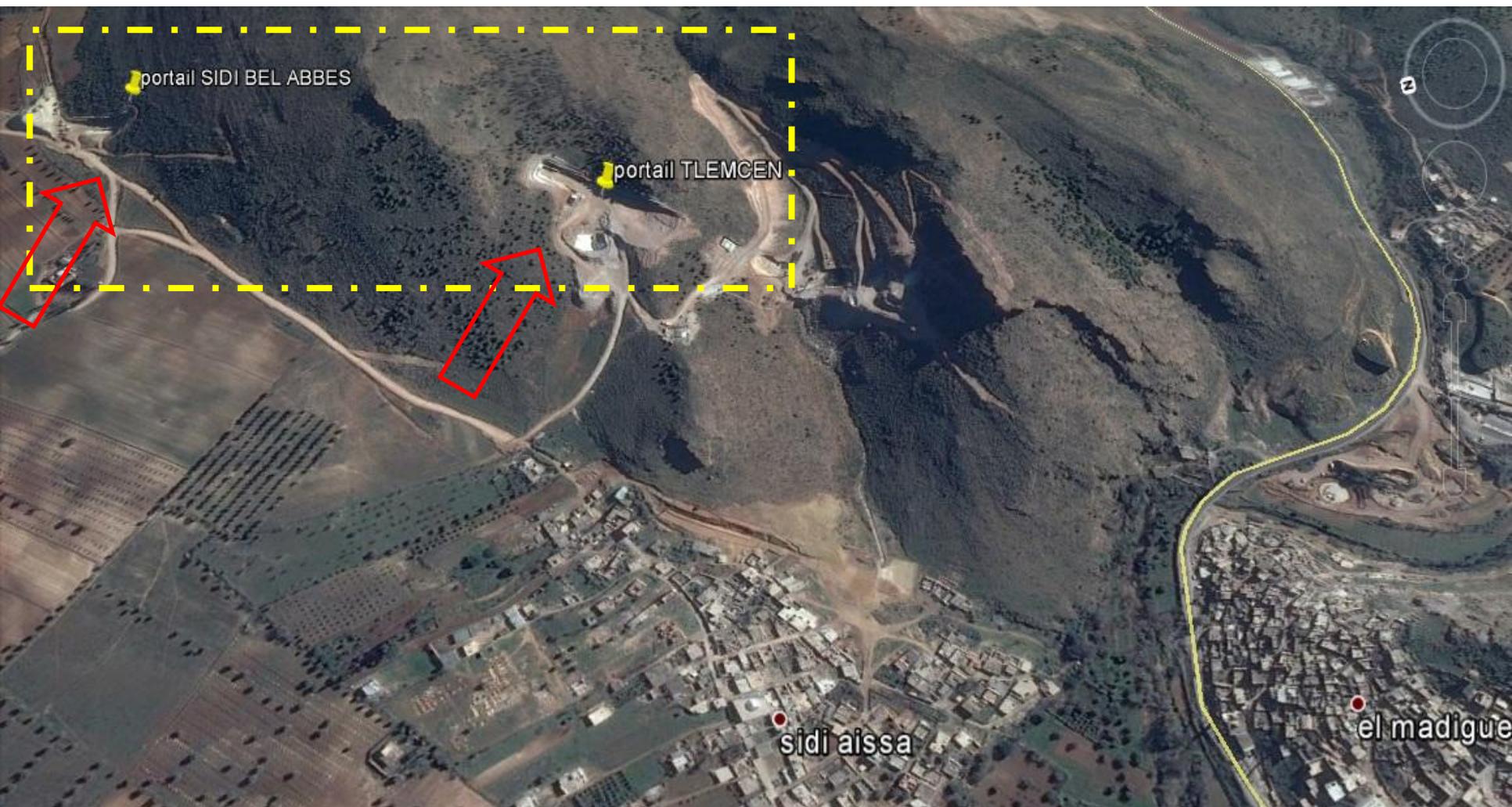
Modes de défaillance

Effets et criticités

TRACE DE LA NOUVELLE DOUBLE VOIE ELECTRIFIEE



PRESENTATION DU TUNNEL



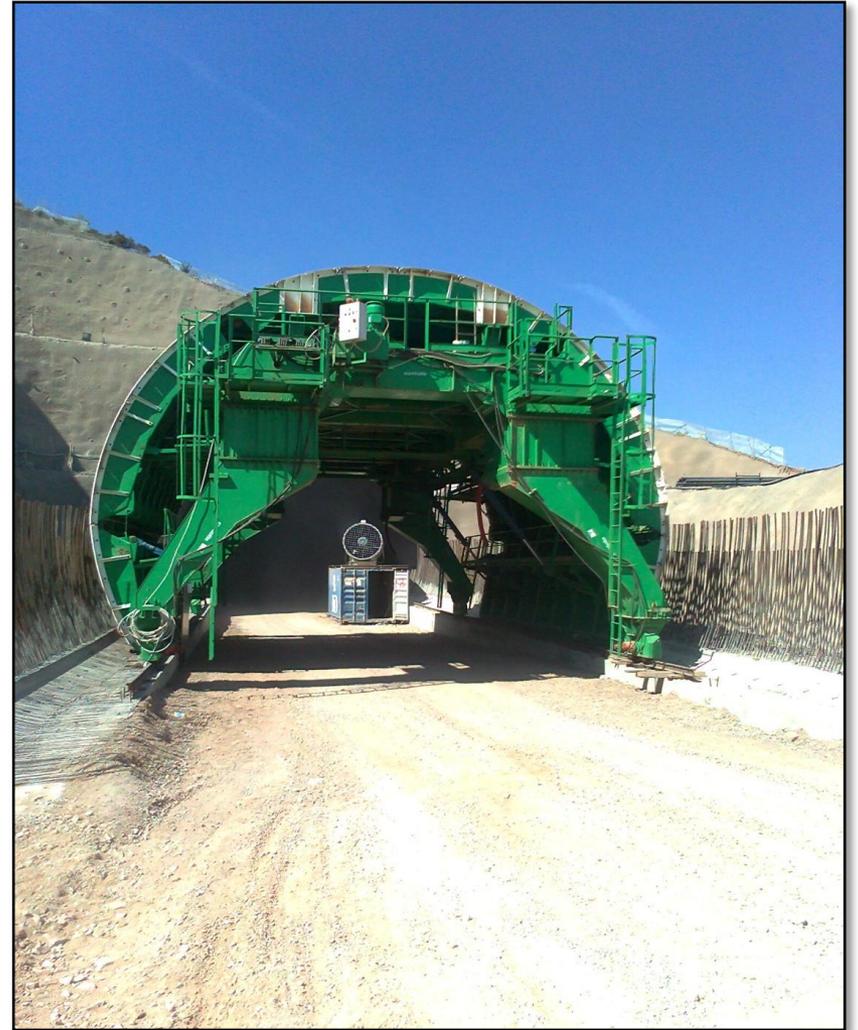
MODE DE REALISATION DU TUNNEL OUED TLELAT/TLEMCEN [1] : CREUSEMENT



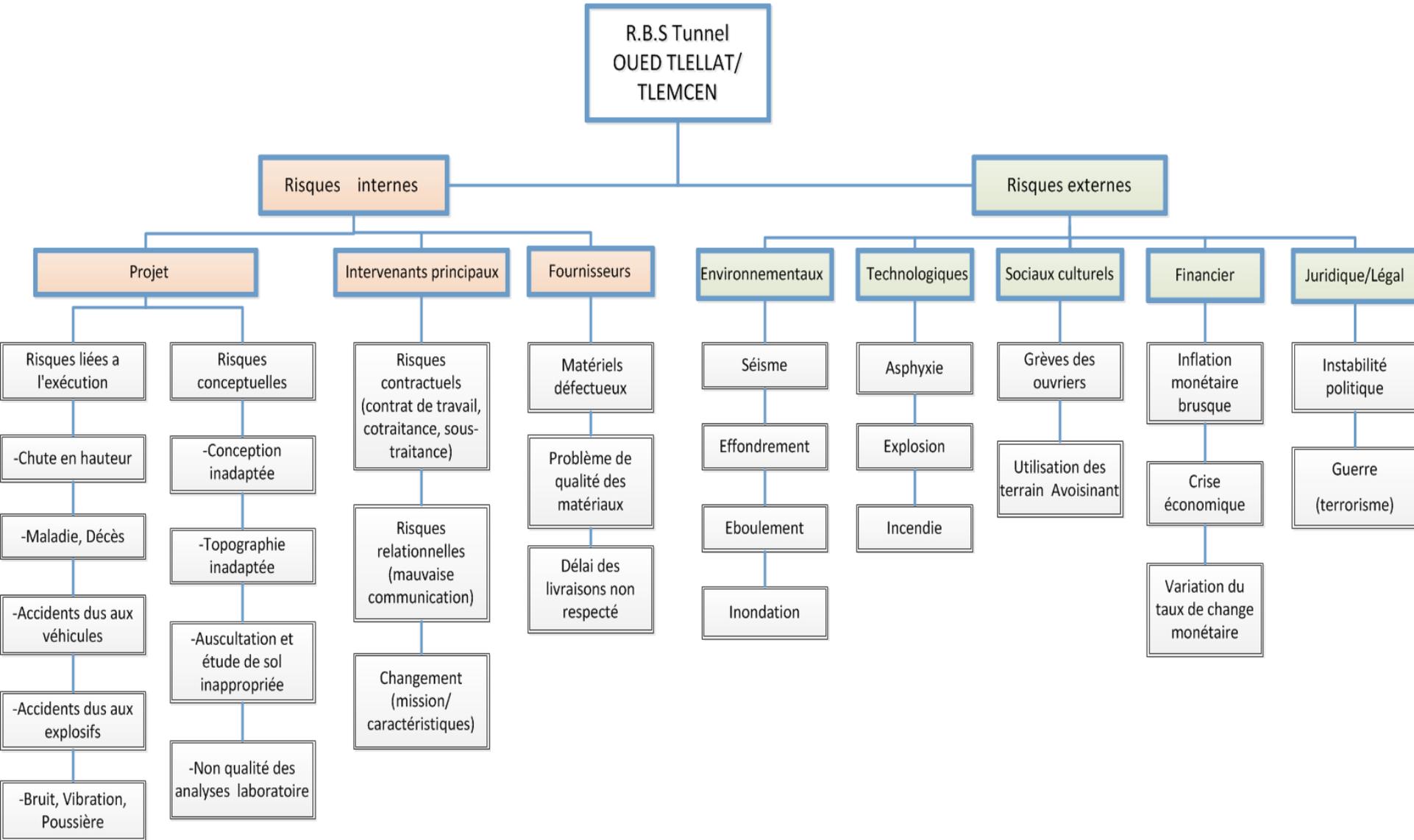
MODE DE REALISATION DU TUNNEL OUED TLELAT/TLEMCEN [2] : SOUTÈNEMENT



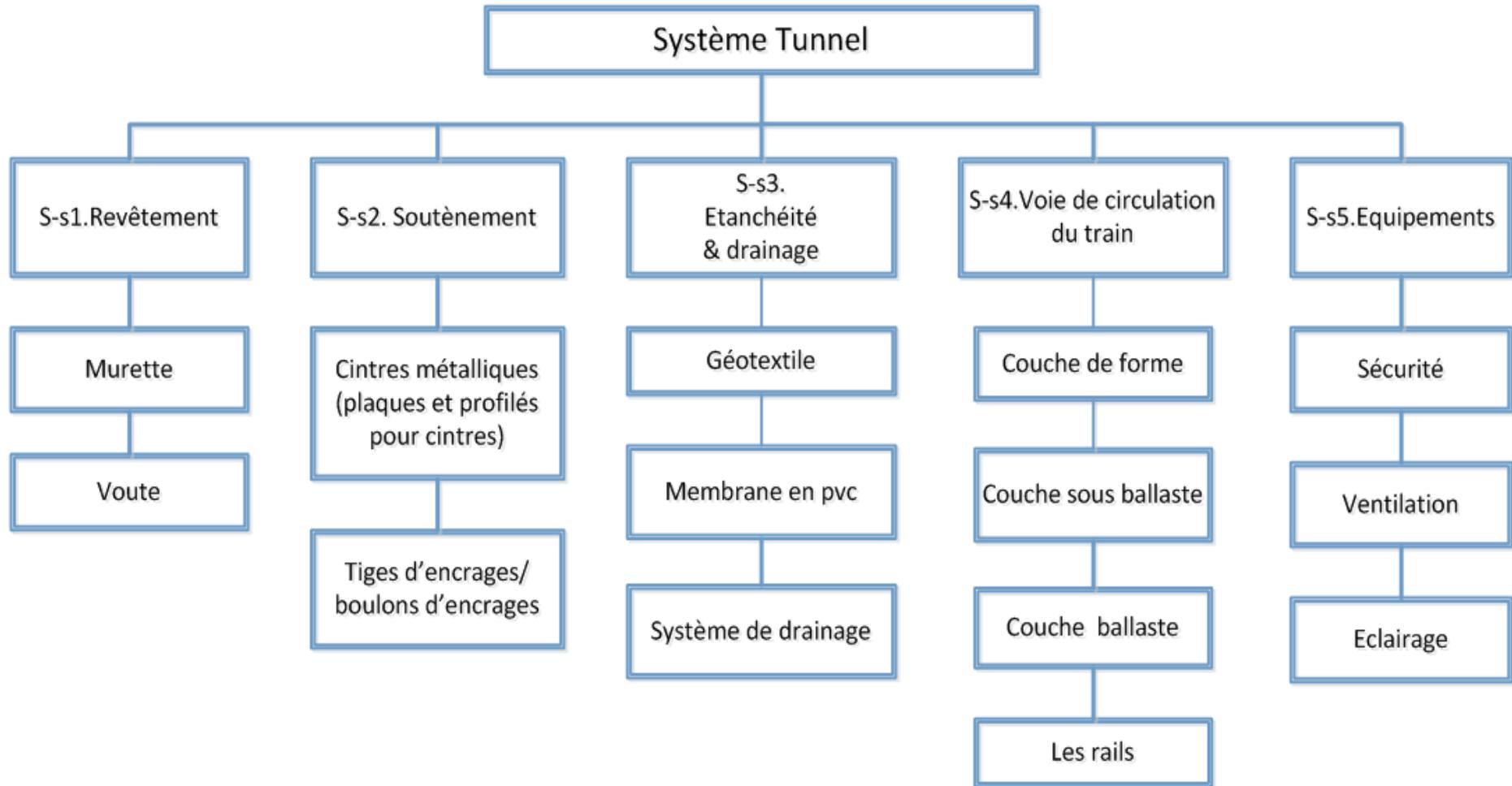
MODE DE REALISATION DU TUNNEL OUED TLELAT/TLEMCEN [3] : REVETEMENT



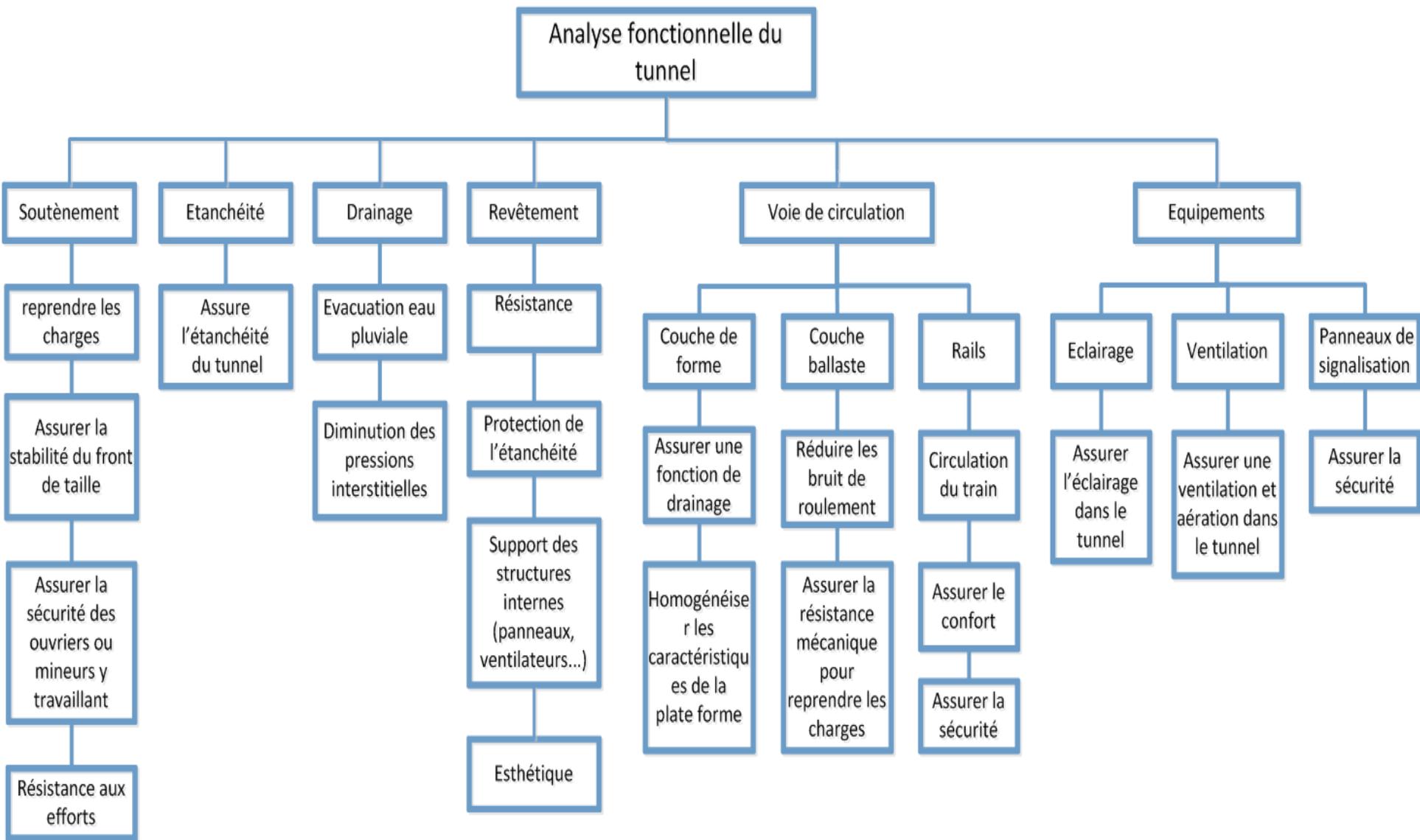
R.B.S-TUNNEL OUED TLELAT/TLEMCEN



DECOMPOSITION SYSTEMIQUE DU TUNNEL



ANALYSE FONCTIONNELLE DU TUNNEL



A.M.D.E.C [1]: S-S1 -REVETMENT

Date : 24/05/2014

Version : 1.0

Analyste : I.HAMIDOU

Systeme étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELAT-TLEMEN

Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Voute	-Résistance aux efforts -Protection de l'étanchéité -Support des structures internes -Esthétique	-Fissuration de la pièce	-Ségrégation du béton. -Séisme	-Effondrement -Diminution de la résistance	2	3	6	-Vérification du béton avant le coulage. -Vérification de la formulation du béton et de ses constituants. Surdimensionnement de la voute.
Murette	-Résistance aux efforts -Assurer le support de la voute	-Fissuration	-Ségrégation	-Déboitement aux niveau de la joncture (voute/murette)	2	3	6	-Vérification du béton avant le coulage/formulation béton. -Vérification de l'état de la murette après le coulage du béton

A.M.D.E.C [2]: S-S2-SOUTÈNEMENT

Date : 24/05/2014

Version : 1.0

Analyste : I.HAMIDOU

Systeme étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN

Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Cintres métalliques	-Résistance aux efforts -Assurer la sécurité des ouvriers ou mineurs y travaillant.	- Déformation du cintre métallique. -Cintre défaillant	Sous-dimensionnement	-Effondrement du tunnel	2	5	10	- Adapter les profilés métalliques
Boulons & tiges d'ancrage	-Maintien du cintre avec le terrain encaissant (Roche)	-Déplacement du cintre	-Matériels non conformes	-Effondrement	2	4	8	-Vérification des boulons avant la mise en place.

A.M.D.E.C[3]:S-S3-ETANCHEITE/DRAINAGE

Date : 24/05/2014							Version : 1.0	
Analyse : I.HAMIDOU								
Système étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN								
Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Membrane en PVC	-Evacuation eau pluviale	-Fissuration de la membrane	Destruction lors de la mise en place	-Infiltration des eaux dans la structure du tunnel	2	4	8	-Vérification après la mise en œuvre . -Main d'œuvre qualifiée -Contrôle des travaux régulier
Géotextile de protection	-Assure l'étanchéité du tunnel	-Détérioration de la géotextile	Mauvaise manipulation lors de la mise en place	Infiltration des eaux dans la structure du tunnel	2	4	8	-Vérification après la mise en place -Main d'œuvre qualifiée

A.M.D.E.C [4]:S-S4 VOIE DE CIRCULATION

Date : 24/05/2014							Version : 1.0	
Analyse : I.HAMIDOU								
Système étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMEN								
Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Couche de forme	Chargements répétés ou dynamiques	-Fissuration du béton	Terrassement mal fait	- Déformation de la couche	2	4	8	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle des travaux régulier -Engager un personnel qualifié -Suivre correctement les procédures
Couche de ballaste	<ul style="list-style-type: none"> -Assure la transmission de la répartition des charges -Assure l'amortissement des vibrations -Etanchéité Confort 	-Ballaste non conforme	- Produit fournit non conforme	- Déformation de la couche	2	4	8	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des travaux régulier - Commande par des fournisseurs certifiés -Suivre correctement les procédures

A.M.D.E.C[5] :S-S5

EQUIPEMENTS(ECLAIRAGE)

Date : 24/05/2014

Version : 1.0

Analyste : I.HAMIDOU

Systeme étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMEN

Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Générateur d'électricité	Assure l'alimentation en énergie électrique	-Dysfonctionnement	-Accident de circulation d'engins	-Court circuit -lumière assombrie/ Interruption	1	4	4	-Gestion de la circulation d'engins
Projecteurs	Eclairage	-Projecteurs girés	Panne technique	-court circuit -lumière assombrie	1	4	4	-Entretien des projecteurs -Maintenir les projecteurs a l'abri des éventuels accidents
Câbles d'électricités	Assurer la conduction d'électricité	- Détérioration des câbles	-Détérioration /surchauffe des câbles	-Interruption d'électrification	1	4	4	-Entretien

A.M.D.E.C[6]: S-S5

EQUIPEMENTS (VENTILATION)

Date : 24/05/2014

Version : 1.0

Analyste : I.HAMIDOU

Système étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELAT-TLEMEN

Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Gaine d'aération	Assure le renouvellement d'air	-Détérioration de la gaine	-Accident de circulation d'engins -Rupture de la gaine	-Asphyxie	1	5	5	-Gestion de la circulation d'engins
Générateur d'électricité	Assure l'alimentation en énergie électrique	-Générateur en panne	-Panne technique -Epuisement réserve du gasoil	-Asphyxie	2	5	10	-Entretien du générateur d'électricité . -Entretien /vérification des réserve gasoil

A.M.D.E.C [7]:S-S5

EQUIPEMENTS (SECURITE)

Date : 24/05/2014

Version : 1.0

Analyste : I.HAMIDOU

Systeme étudié : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMEN

Désignation	Fonction	Mode de défaillance	Causes	Effets	P	G	Criticité	Moyen de prévention
Panneaux de signalisation	Réglementer la circulation dans le chantier	-Panneaux non visibles/non lisibles	Crasse/mauvais entretien	-Accidents	2	5	10	-Entretien des panneaux
Equipements EPI	Assurer une protections des ouvriers	-Absence ou EPI détériorés	-Insouciance des ouvriers . -l'entreprise	-Blessures -Maladies professionnels	2	4	8	-Assurer que tout personnelles avoir des EPI. - Sensibilisation(communication)

MATRICE DE RISQUE [1]

MATRICE D'APPRECIATION DES RISQUES (RISK ASSESMENT)

PROJET : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN

DATE :
02/06/20
14

EVENEMENT A RISQUE	ALE A	IMP ACT	ACTIONS A ENTREPRENDRE			RESPO NSABLE
			PREVENTION	STRATEGIES DE REPONSE	PLANS DE SUBSTITUTION	
Glissement de terrain (E.R.1)	2	5	-Investigation sur les terrains et modélisation approprié	Réduction des risques/partage des risques	-Un system de renforcement avec la technique géosynthétique -Renforcement des talus par clouage - Renforcement des talus par tirants d'ancrage	
Eboulement (E.R.2)	2	4	-Stabiliser la masse rocheuse -Ancrage optimal au terrain (grillage, filets, béton projeté, etc.). -réalisation de tunnel artificiel(création d'un nouveau terrain encaissons)	Moyens permettant d'éviter les risques		

MATRICE DE RISQUE [2]

MATRICE D'APPRECIATION DES RISQUES (RISK ASSESMENT)						
PROJET : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN						DATE : 02/06/2014
EVENEMENT A RISQUE	ALE A	IMP ACT	ACTIONS A ENTREPRENDRE			RESPONSABLE
			PREVENTION	STRATEGIES DE REPOSE	PLANS DE SUBSTITUTION	
Affaissement (E.R.3)	3	5	<ul style="list-style-type: none"> -Investigation sur les terrains -Compactage -Adaptation les ouvrages au contexte géologique -Drainages des sols -Suivi de l'état des cavités souterraines 	Moyens permettant d'éviter les risques	<ul style="list-style-type: none"> -Injections des coulis cendres-ciment -Comblement des cavités souterraines. 	
Effondrement de front de taille (E.R.4)	2	4	-Un soutènement par boulonnage a été mis en place afin de stabiliser la voûte du tunnel	Réduction des risques	- Injection chimique et installation des barres verticales de renforcement ont été mis en place afin de renforcer le terrain près de la tête du tunnel et le talus,	

MATRICE DE RISQUE [3]

MATRICE D'APPRECIATION DES RISQUES (RISK ASSESMENT)

MATRICE D'APPRECIATION DES RISQUES (RISK ASSESMENT)					
PROJET : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN				DATE :	
EVENEMENT A RISQUE	ALE A	IMP ACT	ACTIONS A ENTREPRENDRE		RESPONSABLE
			PREVENTION	STRATEGIES DE REPOSE	
Effondrement d'une zone faillée fracturée (E.R.5)	2	5	-Renforcement du soutènement derrière la zone effondrée (béton projeté, boulonnage).	Réduction des risques	-l'injection des vides au-dessus des parties effondrées -Durcissement des déblais effondrés par l'injection chimique
Soulèvement du radier (E.R.6)	2	3	-Un radier en béton armé sera mis en place	Réduction des risques	-Afin de limiter le soulèvement de terrain des boulons et du béton projeté seront appliquer aux sols
Blessure /Décès (E.R.7)	3	5	-Mètre en place un (plan hygiène et sécurité). -Sensibiliser le personnel qui est soumis a ses Risques. -Equipements de protection individuelle (EPI)	Réduction des risques	-Présence d'une ambulance /médecin(soin de secoure)

MATRICE DE RISQUE [4]

MATRICE D'APPRECIATION DES RISQUES (RISK ASSESMENT)

PROJET : Réalisation du tunnel ferroviaire OUED TLELLAT-TLEMCEN					DATE :	
EVENEMENT A RISQUE	ALE A	IMP ACT	ACTIONS A ENTREPRENDRE			RESPON SABLE
			PREVENTION	STRATEGIES DE REPOSE	PLANS DE SUBSTITUTION	
Accident de circulation d'engin (E.R.8)	3	3	-Gestion de la circulation dans le chantier. -Equipements de protection individuelle (EPI)	Réduction des risques	-Magasin mécaniques -Maintenance et entretien régulièrement des engins .	
Vandalisme/ Terrorisme (E.R.9)	2	4	-Mètre en place une sécurité dans le chantier (société spécialisé en gardiennage).	Moyens permettant d'éviter les risques	-Système de surveillance	

MATRICE DE RISQUE [5]

ALEA/PROBABILITE D'OCCURRENCE

Quasiment certain	5					
probable	4					
Possible	3			-E.R8		-E.R3 -E.R7
Peu probable	2			-E.R6	-E.R2 -E.R4	-E.R1 -E.R5
rare	1				-E.R9	
		1	2	3	4	5
		Non significatif	Mineur	Modéré	Majeur	Trés significatif

IMPACT/VULNERABILITE

- E.R1:Glissement de terrain
- E.R2:Eboulement
- E.R3:Affaissement
- E.R4:Effondrement du front de taille
- E.R5:Effondrement d'une zone faillée fracturée
- E.R6:Soulèvement du radier
- E.R7:Blessure /Décès
- E.R8:Accident de circulation d'engin
- E.R9:Vandalisme/Terrorisme

ZONE DES RISQUES VMINEURS

ZONE DES RISQUES CRITIQUES

ZONE DES RISQUES MODERES

ZONE DES RISQUES MAJEURS

Liste d'évènement a risque

CONCLUSION

Après analyse et identification des risques dans le projet tunnel OUED TLELAT/TLEMCEN (phase de réalisation), on a pu identifier les risques à partir d'un R.B.S ; l'appréciation des risques (risk assesment) a été développée par l'analyse matricielle. Il s'est avéré que les principaux risques identifiés dans cette phase sont les effondrements et les accidents professionnels .

Par la suite, nous avons utilisé la méthode AMDEC pour faire ressortir la criticité, les effets et particulièrement les modes de défaillances.

Ceci nous a démontré que la méthode AMDEC est parfaitement utilisable pour un projet de tunnel ; ainsi, elle permet de donner plus de visibilité aux modes de défaillances et de pouvoir ainsi agir sur les éventuelles causes.



12/03/2014 10:17 AM



















MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION