

Compagnie du Chemin de fer
Montreux Oberland Bernois SA
CP 1426
1820 Montreux



. **COMMUNE DE MONTREUX, VD**

. **TUNNEL DES AVANTS**

. **Assainissement du tunnel**

PROJET D'ENQUÊTE

Pièce 7

RAPPORT DE L'EXPERT

Maître d'ouvrage:

Compagnie du Chemin de fer
Montreux Oberland Bernois SA

G. Oberson

..... 

P. Billieux

..... 


L'expert:

M. Gencer

..... 

Date :

Montreux, le 23.07.2015

KM	-		
ECHELLE	-	. TUNNEL DES AVANTS . Assainissement du tunnel	
DESS. / CONT.	Frto CI		
DATE	23.07.2015		
FORMAT	A4		
		MODIFICATIONS	DESS. DATE
		-	- -
		-	- -
		-	- -
Projet No. : 5353		REPLACE PLAN NO: -	- -

GOLDENPASS SERVICES
Compagnie du Chemin de Fer
Montreux – Oberland Bernois (MOB)

DOSSIER PAP
TUNNEL DES AVANTS

Expertise de projet
Rapport

Av. des Boveresses 44
1010 Lausanne
Tél. +41 21 654 44 88
Fax +41 21 654 44 99
geotechnique@karakas-francais.ch

Chemin des Poteaux 10
1213 Petit-Lancy
Tél. +41 22 301 52 61
Fax +41 22 301 52 62

Av. de la Gare 19
1920 Martigny
Tél. +41 27 723 20 11
Fax +41 27 723 21 11

INFORMATIONS SUR LE DOCUMENT

Auteurs :	Cyrus Behnam, ingénieur civil Cyrus.behnam@karakas-francais.ch Mustaga Gencer, ingénieur civil, Dr. ès Sciences Techniques EPFL Mustafa.gencer@karakas-francais.ch
Destinataires :	GoldenPass Services, M. Besson
Phase :	-
Statut :	Définitif
Réf. interne :	M:\5353\Correspondance\Rapport définitif à envoyer
Lieu et date :	Lausanne, le 23 juillet 2015

ANNEXES

Annexes :	A1	Curriculum vitae de M. Cyrus Behnam
	A2	Curriculum vitae de M. Mustafa Gencer
	A3	Attestation responsabilité civile (RC) selon exigence de l'OCI-CF Chapitre 6

SUIVI DES VERSIONS

Ind.	Date	Modifications	Contrôle
-	23.07.2015	Première diffusion	MG

TABLE DES MATIERES

I	INTRODUCTION	1
II	DOCUMENTS DE BASE.....	2
III	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET	3
III.1	PHASES D'EXÉCUTION.....	4
IV	TRAVAUX EXECUTES PAR L'EXPERT	4
V	VÉRIFICATION DES CALCULS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	5
V.1	PRÉSENTATION DES CALCULS ET HYPOTHÈSES ADMISES	5
V.2	PRÉTERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENT DES TALUS.....	5
V.3	VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ STRUCTURALE DU TUNNEL EXISTANT	6
V.4	DIMENSIONNEMENT DE LA TRÉMIE – PAROIS BERLINOISES ET DALLE DE COUVERTURE.....	6
V.5	PROFIL AU PORTAIL AMONT AVEC MUR DE SOUTÈNEMENT	7
VI	CONCLUSIONS.....	8

I INTRODUCTION

Le présent rapport d'expertise fait suite au mandat d'expert confié à notre bureau par la Compagnie du Chemin de Fer Montreux – Oberland Bernois (MOB).

Il s'agit d'une expertise exigée par l'OFT selon la procédure PAP pour le projet d'assainissement et de mise au gabarit du tunnel des Avants de la ligne Montreux-Zweisimmen. Ce tunnel est situé dans le village des Avants à 8 km de Montreux.

Environ 80 m après la gare des Avants, le chemin de fer pénètre dans ce tunnel étroit en courbe sur 24 m et en alignement sur 129 m. D'une longueur totale de 153 m avec une pente constante de 66‰, il est constitué d'un revêtement en moellons (pierre naturelle) sur toute sa longueur.

Les conditions d'exploitation et de sécurité offertes par cet ouvrage étant peu satisfaisantes, l'assainissement du tunnel vise sa mise aux normes en matière de sécurité structurale, de gabarit et de sécurité pour les voyageurs et pour le personnel d'entretien. Elle vise aussi de meilleures conditions d'exploitation, notamment en période hivernale.

Dans cette optique, le MOB a mandaté le bureau d'ingénieurs BG Ingénieurs Conseils SA (BG) pour concevoir le projet d'assainissement, puis notre bureau en tant qu'expert pour évaluer ce dernier suivant la procédure PAP (procédure d'approbation des plans).

En accord avec la directive OCI-CF de l'OFT "Organisme de contrôle indépendant, Chemin de fer – Dir. OCI-CF (V.1.0, 01.07.2013)", le bureau Karakas & Français SA et les deux experts travaillant sur ce mandat :

- n'exercent aucune autre activité en rapport avec l'objet à examiner,
- n'ont aucun intérêt personnel au résultat de l'examen,
- n'ont jamais été confronté à l'objet de contrôle dans une quelconque fonction autre que celle pour laquelle ils ont été mandatés,
- sont indépendants de l'affaire et des personnes intéressées.

L'expert mandaté, Monsieur Gencer, ingénieur civil Dr ès Sciences Techniques EPFL, a effectué l'examen technique du projet en collaboration avec Monsieur Behnam, ingénieur civil. Monsieur Gencer spécialiste en mécanique des roches et travaux souterrains possède une grande expérience dans le domaine d'expertise des dossiers PAP. Il a déjà fonctionné comme expert pour l'OFT, mandaté par TMR (Transports Martigny Régions) dans le cadre d'assainissements des tunnels des lignes Martigny-Orsières et Martigny-Châtelard, soit au total plus de 13 tunnels. Il a également effectué pour l'OFT l'examen du projet de plusieurs tunnels du métro m2 Ouchy-Epalinges par mandat de la Ville de Lausanne.

Le présent rapport a été établi conformément à la directive OCI-CF de l'OFT "Organisme de contrôle indépendant, Chemin de fer (V.1.0, 1.07.2013)". La structure du rapport est adaptée selon les recommandations de cette directive en tenant compte des particularités du projet examiné.

II DOCUMENTS DE BASE

Dans le cadre de notre mandat, le dossier compilé pour la procédure PAP nous a été remis par BG à différents stades d'avancement des études, la dernière compilation étant datée de janvier 2015. Ce dossier intitulé « Tunnel des Avants, assainissement du tunnel, Projet d'enquête », contient les documents suivants :

- Pièce 2 : Rapport technique du 20.10.2014
- Pièce 3 : Rapport de sécurité du 27.06.2014
- Pièce 4 : Base du projet & convention d'utilisation du 27.06.2014
- Pièce 4.1 : Note de calculs du 08.01.2015
- Pièce 6 : Rapport sur le besoin en terrain du 30.09.2014
- Pièce 6.1 : Emprise temporaire et définitive du 10.10.2014
- Pièce 6.2 : Plan de piquetage du 27.09.2014
- Pièce 8 : Plan d'ensemble du 27.06.2014
- Pièce 8.1 : Plan de situation générale du 27.10.2014
- Pièce 8.2 : Plan de situation générale des travaux du 27.06.2014
- Pièce 8.3 : Profil en long du 27.06.2014
- Pièce 8.4 : Profils en travers du 08.01.2015
- Pièce 8.5 : Profils normaux du 08.01.2015
- Pièce 8.6 : Portails aval et amont du 27.06.2014
- Pièce 8.7 : Réseaux souterrains existants – situation du 27.06.2014
- Pièce 8.8 : Routes d'accès – situation et profil type du 27.06.2014
- Pièce 8.9 : Plan de phasage du 27.06.2014
- Pièce 8.10 : Déviation de la conduite forcée du 27.06.2014.

Une étude géotechnique a été réalisée à l'aide d'une campagne de sondages carottés pour déterminer la nature des sols en place autour du tunnel ainsi que l'épaisseur du revêtement en moellons.

La campagne de sondages a été réalisée sous le contrôle de BG fin 2011/début 2012. Le rapport, rédigé à la suite de cette campagne, date du 24 février 2012 et fournit les éléments suivants :

- La nature des sols autour du tunnel existant suite à 4 forages verticaux réalisés à l'extérieur et les paramètres géotechniques pour les sols rencontrés.
- L'épaisseur de la maçonnerie du tunnel ainsi que la nature des sols derrière la maçonnerie suite à 8 forages horizontaux réalisés dans le tunnel à environ 1.5 m au-dessus de l'infrastructure ferroviaire.
- Les conditions hydrogéologiques autour du tunnel au moyen de mesures réalisées dans des piézomètres installés pendant la campagne géotechnique. On peut relever que des inclinomètres ont également été mis en œuvre pendant cette campagne.

III DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET

Le tunnel existant est un monotube à simple voie (écartement métrique) situé à faible profondeur par rapport au terrain naturel. L'ouvrage a un gabarit étroit correspondant au standard des chemins de fer à voie métrique de l'époque (1901).

Comme indiqué en introduction, les conditions d'exploitation et de sécurité offertes par ce tunnel sont peu satisfaisantes. La rénovation prévue vise la mise aux normes de l'ouvrage en matière de sécurité : mise en conformité du gabarit d'espace libre, construction d'un chemin de fuite et sécurité structurale selon les normes actuelles.

Le MOB a mandaté BG pour réaliser l'avant-projet puis un projet définitif de rénovation et de mise au gabarit du tunnel. Dans le rapport d'avant-projet plusieurs solutions pour la rénovation du tunnel ont été analysées en tenant compte de différentes contraintes et de trois méthodes de construction (technique souterraine, tranchée couverte, exécution en taupe à l'abri de soutènements).

La conception d'une galerie en taupe a été retenue et étudiée plus en détail dans le cadre du projet définitif qui fait l'objet du présent rapport d'examen. Il s'agit de remplacer le tunnel existant en voûte maçonnée par un ouvrage cadre en béton armé constitué par une dalle et deux parois de pieux forés réalisés à l'extérieur du périmètre du tunnel existant.

Selon ce concept, ni le tracé de la voie existante, ni sa longueur ne seront modifiés.

L'ouvrage prévu a également été subdivisé en deux tronçons particuliers:

- **L'entier du tunnel, à part le portail amont, sera réalisé en taupe. Le projet concerne une longueur d'environ 141 m et correspond à la réalisation des ouvrages suivants :**
 - Deux parois de pieux
 - Une dalle en béton armé appuyée sur les pieux
 - Des murs en béton projeté armé entre les pieux
- **Les conditions particulières du portail amont d'une longueur de 12 m nécessitent la réalisation des ouvrages suivants :**
 - Une paroi de pieux au Nord
 - Un mur en béton armé au Sud
 - Une dalle en béton armé appuyée d'un côté sur les pieux et de l'autre sur le mur
 - Des éléments de paroi en béton projeté armé entre les pieux au Nord

III.1 PHASES D'EXÉCUTION

Les phases principales d'exécution définies peuvent être résumées comme suit :

- **Phase 0 : Déviation d'une conduite forcée de la Romande Energie**
- **Phase 1 (travaux de jour) :**
 - Installation de chantier, démolition d'ouvrages en conflit avec la construction et réalisation d'ouvrages de remplacement
 - Terrassement et réalisation d'une plate-forme de travail et d'une dalle de roulement au-dessus du tunnel existant, y compris soutènement des talus.
 - Réalisation des parois de pieux
 - Terrassement et réalisation de la dalle au-dessus des pieux
 - Ancrages et longrines en tête de pieux secteur portail amont
 - Remblayage sur la dalle, reconstruction des ouvrages démolis
- **Phases 2 et 3 (travaux de nuit) :**
 - Piste de chantier dans le tunnel
 - Dépose de la caténaire rigide et pose de la nouvelle caténaire compensée
 - Démolition du tunnel existant et béton projeté entre les pieux.
- **Phase 4 (travaux de nuit) Revêtement et aménagements intérieurs du tunnel :**
 - Drainage et mur de liaison en tunnel
 - Construction du portail amont (mur, dalle)
 - Construction du portail aval

Suite à une analyse détaillée des documents qui nous ont été remis, l'expert estime que le concept général du projet tel que présenté dans ces documents est tout à fait valable et réalisable.

Au vu de l'étude géotechnique et notamment des valeurs proposées pour les paramètres géotechniques, ainsi que notre expérience de sols similaires, les fourchettes des paramètres utilisés dans les calculs préliminaires de prédimensionnement nous paraissent raisonnables.

IV TRAVAUX EXECUTES PAR L'EXPERT

Selon la directive Dir. OCI-CF de l'OFT, le but du recours à l'expert est de réaliser une double vérification de la sécurité structurale du projet et de la sécurité des travaux d'exécution. Le travail de l'expert est basé sur les documents mis à disposition par le maître d'ouvrage et ses mandataires.

Il s'agit pour l'expert d'effectuer un examen indépendant du projet sur la base des exigences des normes et directives en vigueur. L'objectif du présent rapport est de décrire le résultat de cet examen.

Il est important de rappeler que l'expert n'accomplit aucune tâche en lieu et place de l'auteur du projet et n'a aucun pouvoir de directive. Il informe le mandant au fur et à mesure de ses constatations.

Notre travail d'analyse, axé sur la sécurité, consiste à vérifier les points suivants en détail :

- Le concept général du projet.
- Les calculs de dimensionnement des ouvrages: vérifier les hypothèses adoptées et la méthodologie suivie.
- Phases de construction du projet : vérifier la faisabilité selon les phases du projet.
- Plans : vérifier les détails importants du point de vue de la sécurité et l'exploitation de l'ouvrage définitif.

Le principe de double vérification implique aussi l'exécution par l'expert de calculs en parallèle. Nous avons donc effectué des calculs selon différentes méthodes pour vérifier la sécurité structurale des ouvrages aux phases critiques de l'exécution.

Les résultats de notre examen sont décrits au chapitre suivant sur la base de la note de calcul (pièce 4.1) des projeteurs et des plans du dossier.

V VÉRIFICATION DES CALCULS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Le projet consiste à remplacer le tunnel en voûte maçonnée de section fer à cheval par une nouvelle structure en trémie.

Cet ouvrage est constitué de deux parois berlinoises avec des pieux forés de 100 cm de diamètre. Les pieux seront réalisés à partir d'une plateforme créée par préterrassment. Une dalle de couverture d'épaisseur 0.90 m est ensuite réalisée sur les pieux. Il s'agit d'une structure cadre très rigide pour reprendre les poussées de terre latérales et le poids des remblais de comblement ultérieur sur la dalle.

V.1 PRÉSENTATION DES CALCULS ET HYPOTHÈSES ADMISES

Les calculs sont présentés conformément aux étapes successives d'exécution. Les paramètres géotechniques sont basés sur une interprétation des essais in situ exécutés lors de l'exécution des sondages carottés.

Les valeurs admises pour les paramètres géotechniques sont légèrement plus élevées que celles proposées dans le rapport géotechnique établi par les mêmes mandataires. L'expert approuve les hypothèses géotechniques qui sont représentatives des caractéristiques mécaniques des alluvions essentiellement graveleuses mises à jour par les sondages.

Les auteurs du projet ont distingué une stratigraphie autour du tunnel existant avec des couches de caractéristiques différentes sur la base de la compacité et de la consistance des sols déterminées par des essais in situ (pressiomètre, SPT).

V.2 PRÉTERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENT DES TALUS

Cette première étape consiste à réaliser un préterrassment pour créer une plateforme à 2 m environ au-dessus de la voûte du tunnel existant afin de pouvoir réaliser les pieux.

La stabilité des talus amont est assurée par un renforcement à l'aide de clous et de béton projeté. Les détails de calculs ainsi que les hypothèses admises sont clairement expliqués.

La stabilité globale de la paroi clouée est également vérifiée par différentes étapes d'exécution.

Nous avons effectué des calculs comparatifs pour vérifier l'influence des paramètres géotechniques. Le dimensionnement des projeteurs relatif à la densité de clouage et aux longueurs des clous choisis est bien adapté pour assurer la stabilité des parois de soutènement.

V.3 VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ STRUCTURALE DU TUNNEL EXISTANT

Il s'agit de la phase la plus critique du projet où la stabilité du tunnel existant doit être assurée. Le préterrassment permet de décharger le tunnel notamment dans la zone de la calotte. Le profil étudié (profil N° 20) correspond au cas de charge le plus défavorable pour le tunnel existant.

Les calculs ont été effectués à l'aide de la méthode des éléments finis (logiciel Z-Soil). Toutes les phases d'exécution ont été simulées numériquement en tenant compte des charges asymétriques pouvant être induites par le déplacement des machines de forage des pieux sur la plateforme.

Les auteurs du projet nous ont indiqué, que la maçonnerie est probablement posée en quinconce dans son épaisseur. Ainsi un modèle de « joints » au niveau du mortier et reliant les moellons, n'est pas indispensable. La structure de la maçonnerie peut donc être simulée comme une structure en béton avec une résistance à la traction nulle.

Les résultats de calculs montrent que la voûte est sollicitée par des efforts (sans traction) dont l'amplitude maximale varie entre 3.8 et 5 MPa en termes de **contraintes principales** selon les cas de charges pris en compte. Ces résultats sont nettement inférieurs à la résistance de compression uniaxiale des moellons. Les déformations résultantes sur le tunnel sont inférieures au centimètre.

Nous avons effectué des calculs de contrôle ponctuel par les méthodes analytiques publiées dans la littérature spécialisée (SZHECHY, 1970) qui permettent de contrôler l'ordre de grandeur des contraintes dans la maçonnerie selon nos calculs.

La contrainte normale au droit de la naissance de la voûte à l'état initial est de l'ordre de 1.6MPa. Cette même contrainte après terrassement sous l'effet des charges des machines des pieux est de l'ordre de 1.5MPa. On peut donc constater que les contraintes normales dans la maçonnerie ne sont pratiquement pas modifiées par les travaux. Nos résultats sont plus favorables que ceux calculés par les auteurs du projet du fait des méthodes de calcul qui sont différentes. Les projeteurs ont utilisés la méthode des éléments finis permettant de prendre en compte des charges ponctuelles et la géométrie asymétrique du terrain encaissant.

V.4 DIMENSIONNEMENT DE LA TRÉMIE – PAROIS BERLINOISES ET DALLE DE COUVERTURE

Le cas de charge pris en compte pour cet ouvrage correspond au stade final des travaux à savoir démolition du tunnel existant et remblayage au-dessus de la dalle.

Les auteurs du projet ont effectués des calculs de dimensionnement pour la paroi berlinoise à l'aide du logiciel RIDO qui tient compte du comportement élasto-plastique irréversible pour les sols. L'influence de la dalle est simulée par un bouton en tête indéformable, ce qui est correct compte tenu de la rigidité très importante de la dalle.

Nous avons effectué des calculs comparatifs pour vérifier le comportement de la paroi berlinoise en modifiant certaines hypothèses notamment la prise en compte de l'effet de pente du terrain derrière la paroi. Les résultats que nous avons obtenus sont semblables à ceux présentés dans la note de calcul et permettent de valider le dimensionnement retenu.

La répartition des poussées et butées de terres agissant sur les pieux est ensuite introduite comme charges extérieures dans un modèle de calcul de structure cadre. Ce type de calcul permet de modéliser correctement la statique de l'ouvrage.

Les calculs de vérification du dimensionnement de ce cadre sont ensuite effectués à l'aide de la méthode des éléments finis pour vérifier la sécurité structurale de la trémie conformément aux normes SIA.

Finalement, les auteurs du projet ont réalisé un dimensionnement des armatures au niveau des pieux et de la dalle. Nous avons contrôlé ce prédimensionnement au moyen du programme informatique FAGUS de CUBUS. La vérification à l'état de limite ultime (ELU) a montré que les armatures prévues par les auteurs du projet conviennent.

V.5 PROFIL AU PORTAIL AMONT AVEC MUR DE SOUTÈNEMENT

Ce profil au droit du portail amont du tunnel représente une particularité du fait qu'il est composé côté amont d'une paroi berlinoise et à l'aval d'un mur de soutènement traditionnel avec semelle. La dalle supérieure est intégrée aux parois de pieux et au mur de soutènement pour compléter l'ouvrage. L'ouvrage est construit en quatre étapes :

1. Réalisation des pieux de la paroi berlinoise et des ancrages en tête de la paroi.
2. Terrassement à l'aval de la paroi et réalisation du mur de soutènement.
3. Réalisation de la dalle supérieure et détente des ancrages.
4. Remblayage par-dessus la dalle supérieure.

Le dimensionnement de cet ouvrage a été effectué par les auteurs du projet en trois étapes :

1. Calcul des efforts dans le pieu de la berlinoise au moyen du programme RIDO.
2. Extrapolation de ces efforts dans un modèle cadre pieu-dalle-mur de soutènement sur le programme ZSOIL pour déterminer les moments d'encastrement en tête du mur de soutènement et en tête du pieu de la paroi berlinoise.
3. Itérations entre les programmes RIDO et ZSOIL jusqu'à ce que les efforts soient compatibles dans les deux programmes.
4. Vérification de la stabilité du mur de soutènement au moyen du programme informatique LARIX.

Nous avons effectué des calculs comparatifs pour vérifier le comportement de la paroi berlinoise en modifiant certaines hypothèses notamment le comportement en tête de pieu. Les résultats que nous avons obtenus sont semblables à ceux présentés dans la note de calcul et permettent de valider le dimensionnement retenu.

Le dimensionnement du mur de soutènement est correct, toutes les conditions de stabilité sont vérifiées par rapport aux états limites (renversement, glissement, poinçonnement) ; ce qui conduit à une semelle de fondation de dimensions relativement importantes pour ce mur.

Finalement, sur la base de notre calcul à la main en utilisant les efforts obtenus par les auteurs du projet, nous pouvons valider le calcul de stabilité du mur de soutènement au glissement et au renversement.

VI CONCLUSIONS

Le présent rapport d'expertise est établi dans le cadre de la procédure PAP sur la base des documents du projet cités au chapitre II. Le concept général retenu est décrit comme suit par les auteurs du projet :

« Remplacer le tunnel en voûte maçonnée par un ouvrage cadre en béton armé constitué par une dalle et deux parois de pieux forés réalisés à l'extérieur du périmètre de la voûte existante. Ni le tracé, ni la longueur de la voie ne seront modifiés »

La note de calcul présente très clairement les dimensionnements et les vérifications effectuées en fonction du type d'ouvrage et les phases d'exécution. Les phases critiques sont analysées à l'aide de la méthode de calcul par éléments finis qui permet aussi d'estimer les déformations afin de vérifier l'aptitude au service des ouvrages.

Le concept du projet et les phasages des travaux sont bien adaptés aux conditions locales de l'ouvrage à construire.

Nous avons contrôlé et vérifié le dimensionnement des ouvrages par des calculs comparatifs en parallèle. Suite à son examen, l'expert valide le projet définitif présenté avec les plans.

Durant la phase des travaux, les déformations du tunnel seront contrôlées et des interventions sont prévues sous forme de mesures correctives ponctuelles pour remédier à des éventuelles déformations excessives.

KARAKAS & FRANCAIS SA



L'expert mandaté
M. Gencer



CURRICULUM VITAE

Nom : **BEHNAM**
Prénom : **Cyrus**
Adresse professionnelle : Karakas & Français SA – 1010 Lausanne
Date de naissance : 11 octobre 1976
Etat civil : Célibataire
Langues : français, anglais, allemand, persan
Formation : Certification d'ingénieur professionnel de l'état de Californie, Etats-Unis (PE, No. 73028)
Année du diplôme : 2001 : Ingénieur civil diplômé de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

ACTIVITES

dès 2012 Ingénieur géotechnicien, Bureau Karakas & Français SA, Lausanne
2010-2012 Préparation en vue de passer l'examen pour faire un MBA
2008 - 2010 Ingénieur géotechnicien et hydraulicien, BG Ingénieurs Conseils SA, Lausanne, Suisse
2001-2008 Ingénieur géotechnicien, Entreprise URS Corporation, Los Angeles et Santa Ana, Californie, Etats-Unis

ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES :

Professional Engineer de l'Etat de Californie (PE no. 73028)

EXPÉRIENCE PARTICULIÈRE :

Formation continue :

- Divers cours pour l'exécution de sondages de reconnaissance sur les voies ferrées (CFF)

Principale activité professionnelle et spécialisation :

- Géotechnique
- Stabilité de talus
- Soutènement de fouille, géostructures

REFERENCES PERSONNELLES :

a) Etudes géotechniques, dimensionnement de géostructure, études de stabilité, suivi de l'exécution et assistance géotechnique

- Aménagement d'un port à Los Angeles, Californie, Etats-Unis, URS corporation, 2001-2002
- Etude géotechnique et dimensionnement (y compris analyse de liquéfaction) pour l'élargissement de 33 ponts dans le cadre du réaménagement de l'autoroute SR-22, Santa Ana, Californie, Etats-Unis, URS, 2005-2007
- Etudes géotechniques et dimensionnements de murs de soutènement et parois anti-bruits pour l'autoroute I-405, Los Angeles, Californie, Etats-Unis, URS, 2007-2008
- Etudes géotechniques pour remise à jour de plusieurs tours de contrôle aériens d'aéroport sur le territoire Américain et notamment par rapport aux risques sismiques, Etats-Unis, URS, 2002-2008
- Assistance géotechnique pour la stabilisation d'une enceinte de fouille dans une formation rocheuse (clous et filets de protection) dans le cadre de la construction de quatre immeubles du promoteur EMEG, St.- Cergue, KF, 2012-2013

- Etude géotechnique et assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois jetting dans le cadre de la construction de deux immeubles, Chemin de Chamblandes 27, Pully, Karakas & Français SA (KF), 2012-2013
- Etude géotechnique et assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois microberlinoises dans le cadre de la construction de deux immeubles locatifs, Avenue de Gilamont, Vevey, KF, 2013-2014
- Etude et assistance géotechnique pour la conception d'une enceinte de fouille en parois microberlinoises ancrées et parois clouées dans le cadre de la construction d'un immeuble, Avenue des Figuiers 13-15, Lausanne, KF, 2013
- Assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois clouées et reprise en sous-œuvre dans le cadre de la construction d'un bâtiment administratif, Maison de quartier, Avenue de Jaman 8, Clarens, KF, 2013-2014
- Assistance géotechnique pour le dimensionnement de micropieux dans le cadre de la construction d'un pool-house, Résidence Kharisov, Parcelle no. 152, Epalinges, KF, 2013-2014
- Etude et assistance géotechnique pour la stabilisation d'une enceinte de fouille dans une formation rocheuse dans le cadre de la construction de deux villas jumelles, Route de Bois-Joli, Montreux, KF, 2013-2014
- Etude et assistance géotechnique pour la conception d'une enceinte de fouille en parois de palplanches étayées dans le cadre de la construction d'un immeuble, Avenue du Léman 35, St. Sulpice, KF, 2014
- Assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois microberlinoises et reprise en sous-œuvre dans le cadre de la construction d'un immeuble administratif pour la FIG (Fédération Internationale de Gymnastique), Avenue de la Gare 12A, Lausanne, KF, 2014-2015
- Etude et assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en paroi clouées dans le cadre de la construction d'une villa, Villa Mathis, Les Cassivettes, Féchy, KF, 2014-2015
- Etude et assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en paroi clouées et micropieux dans le cadre de la construction d'une villa, Villa Serra, Mont-sur-Rolle, KF, 2014-2015
- Etude et assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois clouées, pré-mur avec béquilles, parois microberlinoises et reprise en sous-œuvre dans le cadre de la construction d'un immeuble résidentiel, Avenue du Châtelard 10, Clarens, KF, 2014-2015
- Assistance géotechnique pour la conception de l'enceinte de fouille en parois microberlinoises, parois clouées et micropieux dans le cadre de la construction d'un immeuble locatif, Avenue de Chailly 10-12, Lausanne, KF, en cours
- Etude et assistance géotechnique dans le cadre du développement du quartier de la gare Morges sud, KF, en cours
- HRC Hôpital Riviera Chablais. étude des risques de liquéfaction, KF, en cours
- Assistance géotechnique pour la conception d'une enceinte de fouille en parois moulées dans le cadre de la construction d'un immeuble, Avenue des Pâquis 14, Morges, KF, en cours
- Assistance géotechnique pour la conception d'une enceinte de fouille en parois clouées ainsi que la stabilisation d'un talus suite à un glissement de terrain, construction de deux villas mitoyennes, Chemin de la Baillaz 32, St. Légier-la-Chiésaz, KF, en cours
- Avis et assistance géotechnique pour la conception de quatre (4) enceintes de fouilles en parois clouées, parois de palplanches ancrées et talus confortés dans le cadre de la construction de cinq immeubles, PAD La Colline, Tour-de-Trême, KF, 2014-en cours
- Assistance géotechnique pour la conception d'enceintes de fouilles en talus confortés dans le cadre de la construction de 7 villas, parcelle no. 199, Aux Châtagnis, Secteur II, Apples,

b) Ouvrages hydrauliques

- Assainissement de la décharge des Saviez, à Noville. Etude géotechnique et hydraulique, dimensionnement d'une paroi trench-mix pour isoler la décharge des zones naturelles à préserver et système hydraulique pour traiter les eaux polluées de la décharge, BG Ingénieurs Conseils SA, 2008-2009
- Vérification de la stabilité de talus pour les portails d'entrée dans le cadre du réaménagement des conduites forcées de Cleuson-Dixence, BG Ingénieurs Conseils SA, 2009-2010

c) Etudes géotechniques pour les CFF

- Etudes géotechniques du lit de ballast et de l'infrastructure pour des tronçons de voie CFF et dans des branchements, KF, 2010 - en cours dont :
 - Réaménagement complet de la gare de Grandson
 - Réaménagement complet de la gare de Cully
 - Aménagement de la 4^{ème} voie à Renens

d) Dangers naturels, études de risques, méthodes de confortation

- Mesures d'urgence pour stabiliser une enceinte de fouille suite à deux glissements d'une formation géologique sur l'autre dans le cadre de la construction de deux villas mitoyennes, parcelle no. 5827, Croix-sur-Lutry, KF, 2014-2015
- Avis et assistance géotechnique dans le cadre d'un glissement de terrain survenu au Chemin de Boissonet 85, Lausanne, KF, en cours
- Avis et assistance géotechnique dans le cadre d'instabilités de talus, station TL de la Sallaz, Lausanne, KF, en cours
- Avis et assistance géotechnique dans le cadre d'un glissement de terre ayant entraîné le basculement d'un mur type Muraflöre, Résidences Cherpillod & Cocchia, Chemin de Villars 35, Belmont-sur-Lausanne, KF, en cours

CURRICULUM VITAE

Nom :	GENCER
Prénom :	Mustafa
Adresse professionnelle :	Karakas & Français SA – 1010 Lausanne
Date de naissance :	8 décembre 1948
Etat civil :	Marié, 1 enfant
Langues :	français, anglais, allemand
Formation / diplôme :	<ul style="list-style-type: none"> - Ingénieur civil diplômé de l'Ecole Polytechnique d'Istanbul (1972). Avec titre Master en géotechnique - Docteur ès Sciences Techniques de l'EPFL (1982) - Privat Docent (1989), titre décerné par le conseil des Hautes écoles de Turquie

ACTIVITES PROFESSIONNELLES

dès 2000	Administrateur et copropriétaire du bureau KARAKAS & FRANÇAIS SA
1993 - 2000	Fondé de pouvoir et chef de projet au bureau KARAKAS & FRANCAIS SA, dès 1999 directeur de bureau
1985 - 1993	Fondé de pouvoir au bureau DE CERENVILLE Géotechnique SA
1983 - 1985	Chercheur invité au Massachusetts Institute of Technology MIT Boston (USA)
1973 - 1983	Assistant et doctorant de Prof.F.Descoedres et E.Recordon à l'EPFL Département de Génie Civil-EPFL, institut Sols Roches et Fondations.

ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES :

Société des Ingénieurs et Architectes SIA / SGBF + FGU, ISMR / Ex Président de Construction Vaud

EXPÉRIENCES PARTICULIÈRES :

Formation continue	3ème Cycle Contraintes et Déformations EPFL – 1976 3ème Cycle Interaction dynamique, sol-structure – 1999 et 2003
Activité d'enseignement	Chargé de cours HEPIA, Ecole d'ingénieur de Genève dès 2009-2014 Chargé de cours HEID-VD, Ecole d'ingénieurs à Yverdon (2007-2008) Chargé de cours "géotechnique et fondation" à la Faculté ENAC de l'EPFL, section "sciences de l'environnement" (dès 1997) Ancien Département du génie rural Conférencier Cycle Post grade IBOIS-EPFL(1997) Chargé de cours au cycle Post grade "Géologie appliquée à l'ingénierie et à l'environnement" EPFL – Génie civil – GEOLEP (1995-1999) Enseignant à l'école de construction de FVE, cours épuisement des eaux (2001- 2002)
Principale activité professionnelle et spécialisation :	Géotechnique, géologie Mécanique des roches, stabilité des massifs rocheux, confortation des falaises, tunnels et travaux souterrains, écoulements souterrains, géostructures et mécanique des sols, modélisation numérique, application des méthodes probabilistes en géotechnique, analyse des risques. Dynamique des sols, travaux lacustres.

REFERENCES PERSONNELLES CHOISIES:

a) Etudes géotechniques, dimensionnement de géostructure, études de stabilité, suivi de

l'exécution et assistance géotechnique

- Route Nationale A5 : traversée de Neuchâtel (secteurs Serrières, Monruz, Nid-du-Crô) et tronçon Vaumarcus – Neuchâtel
- J20 Route Cantonale Neuchâtel – La Chaux-de-Fonds
- Reconstruction du Centre Métropole Migros à la Chaux-de-Fonds
- Construction Salle Omnisports II EPFL-UNIL Lausanne / UNIL – Bâtiment de chimie
- EPFL : Bâtiment d'Architecture Zone Ouest / Bâtiment DAG Zone Est
- Route Nationale A1 : Tunnels de Pomy – Tranchée couverte Portail Est – Tranchée de Champ-Baly, Tunnels d'Arissoules tranchée couverte Est, Viaducs de Vaux, Ponts de la Baume
- Route Nationale A5 : Tronçon Tunnels de Concise – Frontière Neuchâteloise. Tunnels de la Lance – Ponts sur la Dia – Tronçons à ciel ouvert avec des talus en rocher
- Hôpital de Pourtalès à Neuchâtel
- Parking du Centre et extension du parking et cinéma Europlex – Place du Flon à Lausanne, travaux de soutènements et de terrassements, études géotechniques, fondations sur pieux.
- Centre d'entretien de la RN5 à Yverdon
- Plateforme logistique – halle industrielle à Niederbipp
- Centre patronal à Paudex, enceinte de fouille, soutènements.
- Immeubles Gustave Doret à Lutry, enceinte de fouille.
- Poste Suisse, centre de tri postal à Eclépens et à Härkingen – Suisse Projet REMA – fondations spéciales et études géotechniques
- Bâtiment OMPI (Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle) à Genève - Fouille de profondeur 9 m en terrain meuble : expertise technique sur l'analyse des déformations des soutènements (parois clouées)
- Complexe scolaire de la Croix-sur-Lutry
- Port de Cortaillod à Neuchâtel, étude géotechnique, stabilité des digues.
- Port des Garinettes à Vallamand (Vaud), étude géotechnique, soutènements des quais.
- Construction d'un bâtiment industriel à Rickenbach
- Immeuble SCHL, rue de la Borde, Lausanne
- Construction de l'usine d'incinération TRIDEL, fondations spéciales sur pieux.
- Bâtiments de la société Bobst SA, fondations sur pieux.
- ARN9 Vennes-Chêxbres, confortation des ouvrages ancrés et murs de soutènements, mandat OFROU pour des études géotechniques et ingénieur conseil pour l'analyse de stabilité et définition des méthodes de confortation
- RC177-Aclens-Etudes géotechniques-projet de soutènement des tranchées, prestations de géotechnique routière
- Projet CEVA Genève- Etablissement des plans de surveillance et analyse des risques pour les constructions en surface lors des travaux de tunnel et tranchées
- Projet Flon Pépinières Lausanne, Construction de plusieurs bâtiments, travaux de soutènements des fouilles (profondeur 15m), fondations sur pieux, surveillance de l'ouvrage, analyse des déformations
- STEP de Lausanne, Etudes géotechniques, projet des travaux de fouilles et fondation
- Centre Sportif Les Tuilières à Lausanne, Etudes géotechniques et projet des travaux spéciaux pour la construction de neuf terrains de foot-ball
- Rolle (VD) Caves Schenk, construction du nouveau complexe de production, Etudes géotechnique, ingénieur conseil pour les travaux spéciaux et assainissement des fouilles, gestion de la nappe phréatique
- Carnall-Hall, Construction d'une salle de Concert 500 places à Rolle, Etudes géotechniques, et suivi des terrassements, et gestion des eaux souterrains

b) Tunnels et galeries

- Galerie de dérivation des eaux du Flon vers la Vuachère, Lausanne / Etude géotechnique, développement d'une méthode d'analyse statistique (chaînes de Markov) pour estimation des longueurs de tronçons à traverser dans différents types de Molasse (grès, marnes, Marno-grès)
- Ingénieur expert – projet de déviation galerie de la Louve
- Route Nationale A9 – Tunnels d'Ancien Sierre Plantzette et Gêronde / Dimensionnement des portails, méthode d'exécution des tunnels, suivi et analyse des mesures de contrôle

- Funiculaire de la ville de Neuchâtel, galerie de liaison gare – université / Etude géotechnique du tracé, assistance technique au maître d'ouvrage, établissement du cahier de charge pour appel d'offre projet-soumission
- N1, Tunnels d'Arissoules et de Pomy, étude géotechniques, instrumentation et suivi des déformations
- Tunnel TRIDEL de liaison ferroviaire – Gare de Sébeillon – La Sallaz – Lausanne / Etude géotechnique et géologique, suivi des travaux, ingénieur conseil du MO en phase d'exécution
- Métro M2 Ouchy-Epalinges / Expert ingénieur, conseil du Maître de l'Ouvrage, optimisation des projets tunnels et stations, contrôle exécution; expert mandaté pour les tunnels de Lausanne-Ouchy „ Rue du Bugnon et St-Laurent, sous la Route de Berne, Expert pour l'OFT de plusieurs tunnels du M 2
- Etude de faisabilité du tunnel routier de St-François à Lausanne, devis estimatif de l'ouvrage.
- Expert pour OFT pour correction et assainissement des tunnels ferroviaires (plus de 10 tunnels) de la société Transports Martigny Région, lignes Martigny-Orsières-Châtelard (contrôle et approbation des projets pour les dossiers PAP, suivi ponctuel des travaux), soit tunnels de Balayé, Trappistes, Grosse Larze, Crête à Martin, Grandes Planches, Bourgoud, Lachat, La Larzette, Châtelaret, Lavancher, Buvette, Champ Long
- Tunnel LEB-Ligne ferroviaire Lausanne Echallens Berger, Etudes géotechniques, Projet définitif du tunnel, préparation du dossier PAP
- ARN9-Agrandissement du tunnel routier de Belmont, Etudes géotechniques, définition des paramètres géotechniques, participation au projet d'exécution

Bâloise Assurance SA
 Aeschengraben 21, Case postale
 4002 Basel
 T +41 58 285 85 85, F +41 58 285 90 73
 www.baloise.ch



Votre contact

Philippe Chevalley / YM
 Spécialiste technique
 T +41 58 285 61 48
 F +41 58 285 57 14
 philippe.chevalley@baloise.ch

A

Karakas & Français SA
 avenue des Boveresses 44
 1010 Lausanne

Lausanne, le 18 février 2015

Madame, Monsieur,

Nous vous confirmons la couverture d'assurance existante.

Confirmation d'assurance pour	Assurance responsabilité civile d'entreprise
Contrat d'assurance	30/5.018.298
Période d'assurance	01.01.2014 au 31.12.2018
Activité assurée	Ingénieurs civils et environnement, géologues, spécialisés en géotechnique, environnement et hydraulique
Somme d'assurance	CHF 10'000'000.00 par événement et par année d'assurance pour l'ensemble des dommages et frais survenus au cours de la même année d'assurance CHF 5'000'000.00 pour les dommages aux ouvrages et les dommages économiques
Validité territoriale	Monde entier, à l'exclusion des USA/Canada

Cette confirmation est établie uniquement à titre d'information et n'octroie aucun droit lié au présent contrat d'assurance au titulaire de cette confirmation. Les conditions contractuelles sont décisives en cas de sinistre.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations les meilleures.

Bâloise Assurance SA

Philippe Chevalley

Alexandre Bolay

Votre sécurité nous tient à cœur.