

FAISABILITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE
D'UNE LIAISON ROUTIÈRE
MARRAKECH OUARZAZATE PAR
LA VALLÉE DE L'OURIKA

Abdeslam ERRIDAOU (MAROC SETEC)

OBJECTIF DE L'OPÉRATION

A l'exception de la RP 32 qui relie les villes d'Agadir et Errachidia à Ouarzazate, la RP 31 est la seule liaison qui assure la communication entre le nord du Royaume et la ville d'Ouarzazate connue par ses potentialités touristiques.

Cette route, d'une longueur totale de 204 km, traverse le massif du Haut Atlas par le col du Tizi-n-Tichka à l'altitude de 2260 mètres avec un tracé en plan très sinueux et un profil en long très accidenté en site montagneux sur 146 km. Elle est souvent perturbée en temps hivernal par les chutes de neige, les éboulements de terrain, parfois même coupée pendant plusieurs jours à cause des conditions atmosphériques.

Pour ces raisons, la recherche d'une liaison routière avec un tunnel qui relie les villes de Marrakech et Ouarzazate est devenue une nécessité. Cette liaison permet, outre la réduction de la distance entre les deux villes (donc du temps de parcours), d'assurer une circulation libre toute l'année.

Cette liaison routière entre Marrakech et Ouarzazate par la vallée de l'Ourika emprunte l'actuel tracé de la RS 513 qui sera aménagé en conséquence jusqu'à la Maison Forestière Asgaour. Elle se continue ensuite par un tracé neuf sur 12 km environ jusqu'à la tête nord du futur tunnel. Ce dernier, long de 10.5 km permet l'accès à Agouim sur la RP 31 via le CT 6849 qui sera, lui aussi aménagé.

Il est évident qu'après la réalisation de ce projet, une nette amélioration des échanges commerciaux, artisanaux ou autres, ainsi qu'un accroissement de l'acheminement des produits agricoles, des produits miniers, se feront sentir. En outre les courants touristiques seront accessibles et bien développés.

ASPECT GÉOTECHNIQUE

1 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE

L'ouvrage sera excavé sous les massifs montagneux de Tougroudane et de Taska-n-Zat. Ces massifs culminent à plus de 3000 m.

Ces massifs d'époque Hercynienne sont essentiellement constitués de roches cristallines, métamorphiques et volcaniques.

Ils sont bordés latéralement au Nord et au Sud par des formations épaisses du Trias et Permo-trias puis, plus au large, par les formations Jurassiques et Crétacés.

De par son implantation, le tunnel intéressera essentiellement les roches cristallines et métamorphiques. Il se peut cependant que localement il recoupe les matériaux du Trias, en particulier en son extrémité Sud.

2 - LES TERRAINS

Les roches cristallines sont essentiellement constituées par des granites et des granodiorités.

Sur la majorité du tracé, le tunnel devrait traverser des granites à biotite, des granodiorités et de diorites quartzitiques. Ces matériaux devraient intéresser plus de 70 % du tracé. Localement il pourrait aussi rencontrer des granites et granodiorités leucocrates. Au centre et vers l'extrémité Sud, le tracé pourrait recouper des matériaux métamorphiques constitués par des Gneiss et des Migmatites d'Ourika.

3 - TECTONIQUE / HYDROGÉOLOGIE

La fracturation du massif est dominée par la tectonique hercynienne qui découpe le massif cristallin selon de très nombreuses failles orientées ENE - OSO (env. N 70°). On note par ailleurs l'existence d'autre système de failles, plus récent conduisant en particulier à un découpage E-O (N 90).

Cet ensemble de failles traduit les intenses sollicitations tectoniques qu'a pu subir le massif et laisse présager que les roches devraient présenter une fracturation relativement importante à l'échelle de l'excavation.

L'état hydrogéologique du massif est lié à la fracturation. En effet, les roches étant étanches, l'eau ne peut s'infiltrer au coeur du massif qu'à la faveur des zones faillées et fracturées. Il est donc certain qu'au sein du massif rocheux, on rencontrera des zones aquifères dont certaines pourraient, compte tenu de la forte couverture, présenter des charges très importantes (plusieurs MPa).

4 - INCIDENCE SUR LE PROJET

Les roches cristallines (granites et granodiorités) et métamorphiques (gneiss et migmatites) ainsi que les basaltes sont des matériaux généralement très résistants quand ils sont sains. Leur comportement vis-à-vis de l'excavation sera donc essentiellement subordonné à leur état de fracturation ainsi qu'à leur altération, au voisinage des failles en particulier. On peut penser que la fracturation, même relativement intense de la roche ne devrait pas entraîner de problèmes majeurs de tenue de l'excavation hormis probablement des départs de dièdres plus ou moins importants.

Par contre, au passage des failles, la fracturation pourrait se révéler intense et être accompagnée de phénomènes d'altération pouvant conduire à la présence de matériaux argileux (mylonite). Dans ce cas, on pourrait se trouver confronté à l'apparition d'instabilité de l'excavation en front et en section, avec même possibilité de déboulements.

De même au passage des failles importantes, il est possible que l'on rencontre des fortes venues d'eau, la charge et le débit de celles-ci pouvant être très élevés.

On ne peut actuellement prédire l'épaisseur des secteurs affectés par ces altérations entourant les failles. On sait cependant par expérience que ces zones peuvent atteindre voire dépasser largement la vingtaine de mètres dans les cas les plus défavorables.

Il convient donc de prévoir la mise en oeuvre de forages de reconnaissance à l'avancement systématiques réalisés en avant du front de manière à détecter les risques les plus graves de "nappe" en charge ou d'instabilité liée à des altérations et de prévoir le traitement adéquat.

CHOIX DU TRACÉ ET DU PROFIL EN LONG

Le tracé rejoint le vallon de Tagadirt-n-Oumzouar et permet de rester en permanence dans le massif granitique de Taska-n-Zat; le tunnel a une longueur d'environ 10.300 km; ce tunnel ne posera pas de gros problèmes de faisabilité, il pourra être excavé en général grâce à un soutènement léger

avec boulons et seules les traversées des failles représentant quelques dizaines de mètres pourront nécessiter un soutènement lourd; des reconnaissances systématiques à l'avancement permettront de reconnaître ces failles et de prévoir les éventuelles venues d'eau qu'elles peuvent occasionner; ces failles ne constitueront pas un obstacle, elles devront être toutefois traitées par injections, par béton de sol ou par voûtes parapluies si elles sont importantes.

La tête Nord se situe dans un granite très sain, seule une déviation de cours d'eau est à prévoir sous la plate-forme d'accès ainsi que quelques protections contre les éboulis. La tête Sud est située dans le vallon de Tagadin-n-Oumzouar en pied d'un versant granitique fracturé; des circulations d'eaux souterraines pouvant être importantes sont à prévoir sur les premières dizaines de mètres fracturées avant pénétration dans un granite plus sain.

En ce qui concerne le profil en long du tunnel, la pente du tunnel de base est uniforme à 2 %

PROFIL EN TRAVERS TYPE

Selon le "Dossier Pilote des Tunnels" du CETU, on a :

- La largeur roulable est portée à 7,60 m et se décompose comme suit :
 - 2 voies de 3,50 m bidirectionnelles
 - 2 bandes dérasées latérales de 0,30 m
- La hauteur utile minimale est $H_m = 4,50$ m
- Le devers est de 2,5 %. Il est de même sens sur toute la longueur du tunnel.
- Coupe transversale type

Les coupes transversales du tunnel, figurant ci-dessous, résultent de la prise en compte des contraintes suivantes :

- gabarit de circulation de 7,60 m x 4,50 m

- revanche de protection latérale de 0,25 m vis-à-vis de la signalisation verticale disposée en piédroit.

- revanche d'entretien et de protection verticale de 0,15 m vis-à-vis des équipements fixés au plafond et hauteur utile de 0,50 m pour ces derniers.

- section utile des gaines de ventilation de 20m² environ.

STABILITÉ DE L'EXCAVATION

1 - GRANITE COMPACT NON FISSURÉ

- La couverture maximale du tunnel est :

$$H = 3550 - 1877 - 8,85 = 1664 \text{ m}$$

- Caractéristiques mécaniques du granite (approximatif) selon "le catalogue des caractéristiques géologiques et mécaniques de quelques roches françaises" du LCPC et ENSMP :

$d = 2,6 \text{ t/m}^3$	Poids spécifique de la roche sèche
$R_c = 100 \text{ MPa}$	Résistance à la compression
$E = 50\,000 \text{ MPa}$	Module de déformation
$n = 0,20$	Coefficient de Poisson.

- Contraintes et déplacement

- Hypothèses :

- Calcul en milieu élastique isotrope
- Contraintes initiales isotropes :
- Déconfinement total du terrain avant mise en place du béton définitif

- Contraintes dans la roche à la paroi de l'excavation :

Pour $r = R$:

- Convergence du tunnel

La roche reste donc dans le domaine élastique au-dessous du seuil d'apparition des déformations plastiques et du seuil de la rupture fragile.

2 - GRANITE FISSURÉ AVEC RISQUE DE CHUTE DE BLOCS

Un boulonnage de la roche permet de donner au terrain autour du tunnel une compacité par rapport aux contraintes σ_r et σ_q , et on se ramène au cas du granite compact du paragraphe précédent.

3 - TERRAIN AU PASSAGE DES FAILLES

La fracturation pourrait se révéler intense et être accompagnée de phénomènes d'altération pouvant conduire à la présence de matériaux argileux. On pourrait se trouver confronté à l'apparition d'instabilité de l'excavation et de fortes venues d'eau. Une injection de consolidation préalable des roches fracturées et un drainage ou/et injection préalable des zones aquifères seront prévus.

On se ramène aux cas précédents avec une éventuelle utilisation des cintres lourds pour reprendre une partie du déconfinement du terrain.

4 - ZONE DE MAUVAIS TERRAIN

Aux extrémités du tunnel, on pourrait rencontrer du mauvais terrain qui pourrait conduire à des difficultés lors de l'excavation. Il faudra donc prévoir l'exécution de l'excavation en section divisée avec mise en place de soutènements renforcés par cintres.

TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL EN SOUTERRAIN

1 - GÉNÉRALITÉS

Compte tenu du choix de l'explosif pour le creusement, les différents profils types de soutènement et de revêtement du tunnel prévus pour faire face aux différentes conditions géologiques susceptibles d'être rencontrées sont détaillés ci-après et sont décrits sur les coupes types ci-jointes.

Au stade actuel des études, il s'agit de définir des profils types moyens destinés notamment à estimer le coût des travaux des ouvrages linéaires de génie civil.

La définition de ces profils types sera affinée dans la suite des études en fonction des données relatives à la fracturation des roches, à leurs caractéristiques mécaniques, aux venues d'eau et au niveau de la nappe phréatique.

2 - PROFILS TYPES DE SOUTÈNEMENT PROVISOIRE ET DE REVÊTEMENT DÉFINITIF

Deux types de section en travers type sont prévus en fonction de l'aire de ventilation nécessaire.

Pour chaque type de section en travers, on a 3 types de soutènement provisoire et de revêtement définitif selon les zones de fracturation et de la tenue des roches traversées par le tunnel.

a - section type 1a : Concernerait la zone de granite compact (roche saine non fracturée), l'excavation se fait sans soutènement provisoire, le terrain est laissé se déconfiner entièrement avant la mise en place du béton de revêtement définitif.

La voûte est seulement bétonnée, les piédroits ne sont pas bétonnés.

b - section type 1b : Concernerait la zone de granite fissuré avec risque de chute de blocs. Le soutènement provisoire est formé par un boulonnage et une couche de béton projeté. Le revêtement définitif en béton est en voûte et piédroit d'épaisseur 45 cm.

c - section type 1c : Concernerait la zone de mauvais terrain rencontré. Le soutènement est formé par des cintres lourds associés à un blindage par plaques métalliques et béton de blocage ou remplissage en béton projeté. Le revêtement définitif en béton est en voûte et piédroit d'épaisseur 50 cm.

Les sections 1 (a, b, c) correspondent à une section utile de ventilation de 20 m² environ.

Les coupes transversales types des soutènements et des revêtements figurent sur les croquis du paragraphe précédent.

3 - DRAINAGE ET ÉTANCHÉITÉ

Les conditions hydrogéologiques restent à définir. A ce stade des études, on prévoit :

- le captage des arrivées d'eaux ponctuelles,
- la mise en oeuvre d'une étanchéité d'extrados par feuille PVC associée à une protection mécanique dans les zones de venues d'eau,
- la mise en oeuvre d'un matériau drainant en arrière de l'étanchéité dans les zones d'arrivées d'eau diffuses,
- le recueil des eaux en arrière du pied du piédroit par des drains longitudinaux munis de dispositifs de nettoyage.

4 - COLLECTE ET ÉVACUATION DES EAUX

Les principes proposés sont les suivants :

- séparation du drainage des eaux du massif et des écoulements sur chaussée, afin d'éviter la pollution du milieu naturel en cas de lavage des piédroits ou de déversement de matières dangereuses sur la chaussée,
- les eaux collectées derrière les piédroits sont évacuées à la tête aval par deux collecteurs, un par piédroit.
- les eaux de lavage des piédroits et les écoulements sur la chaussée sont recueillis en point bas par un caniveau à fente continue évitant la propagation du feu en cas d'incendie. Ces eaux sont ensuite évacuées par un collecteur unique jusque vers un bac débourbeur et d'Éshuileur situé à la tête basse : ce bac, fonctionne en bassin de rétention équipé de vannes motorisées et télécommandées.

5 - CHAUSSEE

La chaussée n'a pas été dimensionnée à cette phase d'étude. Son étude ultérieure prendra en compte d'une part les ressources en matériaux du site et d'autre part la recherche d'un revêtement de couleur claire favorable à l'éclairage du tunnel.

Il sera mis en oeuvre en radier, à l'avancement de l'excavation du stross, une couche de béton compacté permettant d'éviter la dégradation du sol support. L'épaisseur de cette couche sera adaptée en fonction de la qualité du support.

ÉQUIPEMENT D'EXPLOITATION ET DE SÉCURITÉ

1 - VENTILATION PRINCIPALE DU TUNNEL

A chaque tête est prévue une centrale de ventilation qui abrite :

- la ventilation de soufflage,
- la ventilation d'extraction,
- la ventilation de secours qui peut être affectée soit à l'extraction, soit au soufflage,
- les alimentations électriques,
- l'appareillage de contrôle et régulation de la ventilation.

2 - ECLAIRAGE DU TUNNEL

L'installation d'éclairage du tunnel comportera d'une part un éclairage de base et d'autre part un éclairage de renforcement aux extrémités.

L'éclairage de base est prévu sur toute la longueur du tunnel et reste allumé en permanence suivant des régimes de fonctionnement adaptés à la période nocturne ou diurne et de fort ou faible trafic.

L'éclairage de renforcement aux extrémités se superpose à l'éclairage de base. Il sera utilisé en période diurne et régulé en fonction des conditions d'ensoleillement.

Il permet aux usagers entrant dans l'ouvrage et soumis à de fortes luminances à l'extérieur de s'adapter progressivement aux conditions d'éclairement à l'intérieur de l'ouvrage et en particulier de distinguer un éventuel obstacle sur la chaussée.

3 - EQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

a - Surveillance et exploitation

L'exploitation du tunnel est prévue à partir d'un poste de sécurité central. Une permanence sera assurée dans ce poste.

D'une manière générale, les fonctions principales de ce poste de sécurité seront :

- la gestion du trafic avec surveillance générale, action sur la signalisation et communication avec les usagers au moyen du réseau d'appel d'urgence,

- la gestion technique centralisée des équipements. Il s'agit essentiellement d'une fonction de supervision puisqu'en exploitation normale les installations du tunnel fonctionneront en automatique de façon autonome.

b - Garages et refuges

Des garages seront prévus tous les 800 m alternativement d'un côté et de l'autre de la chaussée ; ces garages seront associés à des galeries de retournement et à des refuges de 50 m² de surface accessibles par l'intermédiaires d'un sas.

Les refuges seront ventilés par mise en suppression grâce à un piquage à partir de la gaine principale de soufflage d'air neuf du tronçon considéré. L'air soufflé dans le refuge se décompressera vers le tunnel.

c - Niches de sécurité et réseau d'appel d'urgence

Des niches de sécurité sont prévues tous les 200 m sur les deux côtés. Elles comporteront les équipements de sécurité nécessaires.

A chaque extrémité du tunnel, il sera prévue une borne d'appel d'urgence supplémentaire sur chaque sens de circulation.

d - Signalisation

La signalisation du tunnel comportera :

- les feux d'affectations de voies tous les 400 m en tunnel, aux têtes de tunnel et à 200 m environ en amont de l'entrée du tunnel,

- les panneaux lumineux de prescription du code de la route allumés en permanence et disposés latéralement,

- les panneaux lumineux de signalisation des niches de sécurité et des refuges.

e - Réseau de lutte contre l'incendie

Un réseau de lutte contre l'incendie constitué d'une conduite humide protégée contre le gel permettra de desservir les bornes incendie situées dans les niches d'un piédroit.

La conduite et l'alimentation seront dimensionnées pour permettre de délivrer à n'importe quelle bouche un débit de 60 m³/h pendant 2 heures sous une pression comprise entre 4 et 8 bars environ.

Il sera prévu à chaque tête du tunnel un réservoir de 200 m³ pour assurer l'alimentation de la conduite pendant 2 h en toutes circonstances.

f - Contrôle de l'atmosphère et contrôle du trafic

Des capteurs de pollution permettront de surveiller en permanence le niveau de pollution en tunnel et d'asservir le fonctionnement de la ventilation. Des stations de recueil des données de trafic permettront de déterminer les niveaux de trafic et sa composition.

g - Gestion Technique Centralisée

Un système de gestion technique centralisée permettra d'assurer le fonctionnement automatique des équipements de tunnel ainsi que leur supervision à partir du PC d'exploitation.

ASPECT ÉCONOMIQUE

1 - DONNEES DE TRAFIC

Les comptages disponibles permettent d'élaborer une série chronologique des trafics journaliers moyens annuels (TMJA) à différents postes de comptages de la RP31.

Le graphique et le tableau ci-dessous permettent de suivre l'évolution des TMJA aux divers postes de 1986 à 1996.

EVOLUTION DES TMJA SUR LA ROUTE PRINCIPALE 31

	PK 22+000	PK 70+300	PK 109+500	Total RP31*
1986	1 453	462	486	463
1987	1 430	540	513	500
1988	1 573	601	551	553
1989	2 334	722	571	583
1990	1 981	604	593	614
1991	2 028	658	618	652
1992	2 077	717	645	693
1993	1 634	763	717	806
1994	2 076	935	775	936
1995	2 469	893	838	964
1996	2 752	947	816	990
Croissance annuelle	6.6%	7.4%	5.3%	7.9%

* : ensemble des postes y compris postes non présentés ici

2 - ENQUETES DE PREFERENCES DECLAREES

La méthode retenue pour estimer les trafics potentiels du tunnel de l'Ourika, ou plus précisément le report de la demande globale de trafic vers le tunnel lorsque celui-ci sera en service, est celle des préférences déclarées.

Dans ce but, des enquêtes ont été réalisées pour connaître les préférences des utilisateurs potentiels en fonction des divers attributs du trajet considéré, ainsi que les caractéristiques du trajet par le tunnel (péage, gain de temps).

3 - ESTIMATION DES TRAFICS POTENTIELS DU TUNNEL

a - Estimation du gain de temps permis par le tunnel

Les tableaux suivants présentent les profils en long ainsi que les longueurs des itinéraires par la route classique et par le tunnel si celui-ci était en service.

Marrakech-Ouarzazate par le Col (VL)

	PK (km)	Altitude (m)	Vitesse (km/h)	Temps (Heure décimale)	Dénivelé (m)	Pente (%)
Marrakech	0.0	476	-	-	-	-
Aït Ourir	36.0	902	70.0	0.51	426	1.2%
Crête de la montagne	112.0	2200	55.0	1.38	1298	1.7%
Agouim	136.0	1688	55.0	0.44	512	2.1%
Ouarzazate	204.0	1252	55.0	1.24	436	0.6%
Ensemble de l'itinéraire			57.2	3.57	2672	

Marrakech-Ouarzazate par le Tunnel de l'Ourika (VL)

	PK (km)	Altitude (m)	Vitesse (km/h)	Temps (Heure décimale)	Dénivelé (m)	Pente (%)
Marrakech	0.0	476	-	-	-	-
Souk Tnine Ourika	33.0	859	70.0	0.47	383	1.2%
Setti Fatma (Asgaour)	63.0	1374	60.0	0.50	515	1.7%
Début Tunnel	70.0	1763	55.0	0.13	389	5.6%
Fin Tunnel	80.5	1980	75.0	0.14	217	2.1%
Agouim	111.5	1688	75.0	0.41	292	0.9%
Ouarzazate	179.5	1252	55.0	1.24	436	0.6%
Ensemble de l'itinéraire			62.1	2.89	2232	

Comme on peut le voir, la mise en service du tunnel permet d'améliorer de manière importante les conditions de circulations entre Marrakech et Ouarzazate.

En effet, le gain de temps calculé sur la base de vitesses estimées correspond à environ 0.7 heure décimale soit plus de 40 minutes pour les VL. Pour les gros PL, on peut, tout en restant relativement prudent, considérer que le gain de temps pourrait être proche d'une heure.

Notons d'autre part que la mise en service du tunnel permet une réduction de la distance d'environ 25 km.

b - Recherche d'un péage optimum

Sur la base des gains de temps présentés au paragraphe précédent, on peut effectuer la recherche du péage optimum, celui permettant de maximiser les recettes de l'ouvrage.

Les graphiques ci-dessous montrent que les péages bruts permettant de maximiser les recettes peuvent être estimés à environ 20 DH pour les VL et 30 DH pour les PL.

Cependant, compte tenu des niveaux de péage pratiqués sur les autoroutes marocaines et des péages observés sur certains grands tunnels français, il nous semble prudent de limiter la valeur du péage à 15 DH pour les VL et 25 DH pour les PL.

Les péages retenus conduisent globalement à des taux de détournement de 60% pour les VL comme pour les PL hors trafic captif du col.

c - Calcul du trafic engendré

Le trafic engendré correspond au trafic nouveau généré par la baisse des coûts de déplacements liée à la mise en service de la nouvelle infrastructure. Il s'agit d'un trafic qui n'aurait pas existé si la tunnel n'avait pas été mis en service.

La méthode classique de calcul du trafic engendré repose sur l'estimation des coûts généralisés de transport avant et après la mise en service de la nouvelle infrastructure.

Le coût généralisé de transport tient compte du coût d'exploitation des véhicules (entretien, carburant...) mais aussi de la monétarisation des temps de transport par l'intermédiaire de la valeur du temps.

d - Prise en compte du build-up

L'analyse des trafics des nouvelles infrastructures de transport montre que le trafic à la mise en service est généralement inférieur à celui prévu lors des études antérieures.

On observe ainsi que le trafic n'atteint pas instantanément le niveau prévu par les modèles. Il y a une période de montée en puissance (ou encore build-up) durant laquelle les usagers doivent prendre l'habitude d'utiliser la nouvelle infrastructure.

e - Estimation des trafics du tunnel de l'Ourika

1 - Taux de croissance de la demande globale

L'analyse des comptages de l'Administration montre que les taux de croissance sur la RP31 ont été de l'ordre de 5% à 7% par an sur les dix dernières années.

Pour la projection des trafics routiers potentiellement intéressés par le tunnel, nous proposons en l'absence de données spécifiques de retenir les taux de croissance suivants :

Période	Taux de croissance annuel
1996/2000	6.5%
2000/2010	5.0%
2010/2020	4.0%
2020/2030	3.5%
2030/2050	2.5%

2 - Trafics du tunnel

Le graphique ci-dessous présente le trafic total Col+Tunnel ainsi que le trafic du Tunnel seul dans le cas d'une ouverture en 2005.

Le tableau page suivante récapitule les trafics par catégorie de véhicules aux horizons 2005, 2010, 2020, 2030, 2040 et 2050 sur la base d'une ouverture du tunnel en 2005 et de péages de 15 DH pour les VL et de 25 DH pour les PL.

Trafics journaliers moyens annuels (TMJA)
Col + Tunnel et Tunnel en véhicule

	Trafic Total Col + Tunnel			Trafic Tunnel après Build-up		
	VL	PL	Total	VL	PL	Total
2005	1 033	368	1 402	456	167	623
2010	1 344	480	1 824	832	304	1 136
2020	1 989	710	2 700	1 231	450	1 681
2030	2 806	1 002	3 808	1 737	634	2 371
2040	3 592	1 283	4 875	2 223	812	3 035
2050	4 598	1 642	6 240	2 846	1 039	3 885

Sur la période 2005/2050, le taux de croissance du trafic total est de 3.4% pour la demande globale et 4.2% pour le trafic du tunnel ; cette différence de croissance s'explique par le build-up appliqué au trafic tunnel les 3 premières années.

En année pleine, le trafic tunnel représente 62% du trafic total. Notons enfin que le trafic engendré représente environ 6 à 7% du trafic total.