

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DE L'HABITAT ET DE
L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

DIRECTION GENERALE DES PONTS ET CHAUSSEES

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
ET RAPPORT DE LA CONSULTATION
PUBLIQUE

DU PROJET DE L'AUTOROUTE
SFAX-GABES

NOTE DE SYNTHESE

Sommaire

1 INTRODUCTION.....	3
2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES VARIANTES DU TRACE	3
2.1 INTRODUCTION.....	3
2.2 DESCRIPTION DES VARIANTES DE TRACE	5
2.3. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT PAR TRACÉ	8
3 PÉRIMETRE DE L'ÉTUDE.....	13
3.1 DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE	13
3.2 LES ZONES D'INFLUENCE DIRECTE TRAVERSÉES PAR LE TRONÇON AUTOROUTIER	13
3.3 LES ZONES D'INFLUENCE INDIRECTE TOUCHÉES PAR L'ITINÉRAIRE DU TRACÉ	13
4 HORIZON TEMPOREL DE L'ÉTUDE.....	14
5 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE	14
5.1 LE MILIEU NATUREL	14
5.2 LE MILIEU HUMAIN ET SOCIO- ECONOMIQUE	20
5.3 CONCLUSION SUR LES ZONES PARTICULIÈREMENT SENSIBLES	22
6 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET AUTOROUTIER SUR L'ENVIRONNEMENT.....	23
6.1 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL	23
6.2 IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO- ÉCONOMIQUE	24
7 LES MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	25
7.1 LES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU NATUREL	25
7.2 LES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU SOCIO- ÉCONOMIQUE	26
7.3 LES MESURES COMPLÉMENTAIRES	26
8 BILAN ENVIRONNEMENTAL	27
8.1 LES RISQUES MAJEURS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	27
8.2 ÉVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE ET L'EFFICACITÉ DES MESURES ENVISAGÉES	29
8.3 BILAN ENVIRONNEMENTAL	30
9. CONSULTATION PUBLIQUE	
9.1. Gouvernorat de Sousse	32
9.2. Gouvernorat de Monastir	33
9.3. Gouvernorat de Mahdia	34
9.4. Gouvernorat de Sfax	34
9.5. Gouvernorat de Gabès	34
9.6. Gouvernorat de Medenine	34
9.7. Ministère de l'Agriculture	35
9.8. Ministère de la culture	35
9.9. Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire	35
9.10. Ministère de l'Intérieur	35
10. Références	36

1 INTRODUCTION

Le présent rapport constitue une note de synthèse de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction de l'autoroute Sfax-Gabès.

Cette note de synthèse est élaborée suite à la demande du MEHAT/DGPC pour présenter les principaux résultats de l'étude d'impact aux bailleurs de fond.

L'étude d'impact a été réalisée par COMETE Engineering et approuvée par la DGPC et l'ANPE en 2002.

Cette note de synthèse comporte les différentes parties suivantes :

1. Description sommaire des variantes du tracé ;
2. L'horizon temporel du projet ;
3. L'analyse de l'état initial, selon les aspects environnementaux naturels, humains et socio-économiques ;
4. L'analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes du projet sur l'environnement ;
5. Les raisons et les justifications techniques du choix du projet ainsi que les procédés à adopter par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire compte tenu des préoccupations de protection de l'environnement ;
6. Les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ;
7. Le bilan environnemental du projet.

2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES VARIANTES DU TRACÉ

2.1 INTRODUCTION

Les études des deux premières phases: Etude préliminaire et étude d'avant-projet sommaire et de factibilité économique de la liaison autoroutière M'saken - Ras Jedir ont nécessité des investigations pour définir un tracé optimal.

La méthodologie adoptée pour la recherche de ce tracé a conduit à définir trois couloirs principaux pour la section s'étendant de M'saken à H'chichina au nord de la Skhira et un couloir unique pour la section entre H'chichina et Ras Jedir:

a) De M'Saken à H'Chichina

Les trois principales possibilités de tracé sont:

- **Le couloir dit direct ou intérieur :**

Ce couloir prend origine sur l'autoroute A1 à 2,2 km avant sa fin sur la RN1 au Sud de M'Saken et évolue parallèlement à la RN1, à l'Ouest de celle-ci et ce jusqu'à El Jem, à l'exception d'une section de 12 km de longueur environ, centrée sur les villages Bouhlel Ali Nord et Sud où le tracé passe à l'Est de la RN1 en la coupant deux fois.

A partir d'El Jem, le tracé s'éloigne de la RN1 et prend une direction Sud-Ouest, pour finir enfin à l'Est de H'Chichina.

Ce tracé constitue la liaison la plus courte entre El Jem et H'Chichina, en considérant les contraintes physiques du terrain à savoir : les sebkhat d'El Ghara, Najaila et Boujmal et le réseau hydrographique relativement dense qui alimente Sebkhath Wadrane.

- **Le couloir passant par Sfax :**

La section entre le début du projet et El Jem est commune pour les deux tracés: direct et celui-ci.

A partir d'El Jem ce tracé passant par Sfax continue de suivre le tracé de la RN1 à l'Ouest, contourne Sfax à l'Ouest de la Rocade du Km 11 et suit enfin la frange côtière pour finir en se raccordant sur le tracé direct au niveau de H'Chichina.

Pour le contournement de Sfax, le tracé retenu s'éloigne d'environ 4 km à l'Ouest de la rocade du Km 11 projetée.

- **Le couloir littoral (desservant les villes du Sahel)**

Le couloir littoral prend origine à la fin du tracé de l'A1 au Sud de M'Saken.

Le tracé contourne le village Béni-kalthoum par le sud et se dirige dans la direction Est à travers l'olivieraie de M'Saken. Il passe à 2 km environ au sud de Ouardanine puis ceinture Jemmel par le Nord à la limite des périmètres irrigués de Nebhana.

Il passe à 1 km à l'Est de Beni Hassen à la limite des périmètres irrigués Fayed, en traversant une zone relativement ravinée caractérisée par un réseau hydrographique dense comprenant les oueds Sayala, Sidi Nijja, Chrahil, Ladheyeb et Glat. Il évolue ensuite à travers Henchir Al Bir, Henchir Dhouaoudia et Henchir Chaouachia en évitant une grande concentration d'implantations rurales.

b) De H'Chichina à Ras Jédir

Pour cette liaison un seul tracé est retenu pour les études d'A.P.S. Il est subdivisé en 3 secteurs :

b.1 - Tronçon H'chichina - Gabès

Le couloir relatif à ce tronçon longe en général le parcours de la RN1 par l'Ouest. Le tracé passe entre la voie ferrée et le village El Hwanit, traverse l'olivieraie d'El M'hadhba parallèlement à la voie ferrée. Il contourne Skhira en passant à l'Ouest de l'oued El Aouinet et emprunte la bande comprise entre la voie ferrée et Djebel Fatnassa en évitant Sebkheth Dhriaat. Ensuite, il s'écarte de la RN1 pour dévier par l'ouest les agglomérations de Ouedref, Metouia et El Aouinet.

L'étendue de Sebkheth El Melah, située à l'Ouest de Ouedref, offre peu de possibilité de tracé pour le contournement de la ville. A l'approche de Gabès, le choix du couloir a été conditionné en particulier par les reliefs d'Ed-dissa, la cimenterie et le tracé de la Rocade de Gabès projetée.

Ainsi le tracé contourne par l'Ouest Djebel Ed-dissa et suit le tracé de la Rocade après avoir traversé la RN 16 à l'Est de la Cimenterie.

b.2 - Tronçon Gabès - Médenine

Le couloir identifié relatif à ce tronçon, correspond à la bande comprise entre les terres agricoles développées le long de la RN1 entre Teboulbou et Mareth, d'une part, et les terrains ravinés par le réseau hydrographique dense prenant naissance à partir de la chaîne montagneuse Ghomrassen-Mareth. Le couloir proposé évolue dans la même direction que la RN1 à une dizaine de kilomètres à l'Ouest de celle-ci. Il contourne Mareth par l'Ouest en évitant au maximum les oasis et les terres agricoles développées autour de cette ville et traverse la RN1 au Sud de Arram. Ensuite, le tracé passe à travers une zone de transition entre les plateaux de Médenine et les zones d'épandage des Oueds Ezzez, Mejéssar, Sidi Makhoulf, Morra, Smara et chaabet erramla. Ce couloir traverse la route RN1 à l'Est de Hassi Amor et se termine entre oued Bouhamed et oued Ettallah à une vingtaine de kilomètres au sud Ouest de Médenine.

b.3 - Tronçon Médenine - Ras-Jédir

Ce couloir longe la Nationale 1 par le Sud à une distance variant entre 3 et 6 km évitant ainsi les quelques jeunes oliveraies qui occupent les plaines sableuses situées le long de la RN1. Au niveau de Ben Guerdane, le tracé contourne la ville à environ 8 km au sud, puis rejoint, progressivement, le tracé de la nationale 1 en passant entre Sebkhet Lebrigui et Sebkhet M'nikha. Le tracé se confond avec celui de la RN1 à partir du PK 578 de celle-ci, soit à environ 15 km de Ras Jédir.

2.2 DESCRIPTION DES VARIANTES DE TRACE

Pour la présentation des principales caractéristiques des tracés étudiés, nous adoptons le partage suivant en sections :

- Le tracé direct (ou intérieur) est subdivisé en six sections représentant chacune une liaison logique et fonctionnelle aboutissant sur un point d'échange avec le réseau routier (échangeur) ou correspondant à un point de raccordement avec une autre variante du tracé. Les six sections ainsi retenues sont :
 1. De l'origine du projet à El Jem (raccordement avec le tracé passant par Sfax au Sud de l'échangeur sur la RR87)
 2. D'El Jem à la bretelle de desserte de Sfax (RR81)
 3. De la RR81 à H'Chichina (raccordement avec le tracé passant par Sfax)
 4. De H'Chichina à Gabès Sud (Échangeur sur la RR107)
 5. De Gabès Sud à Médenine-Est (Échangeur sur RN1)
 6. De Médenine-Est à Ras Jédir.

En plus de ces sections, nous décrivons les deux bretelles de desserte associées à ce tracé direct : la bretelle du Sahel et la bretelle de Sfax.

- Le tracé passant par Sfax : Deux sections sont retenues pour ce tracé
 1. D'El Jem (raccordement avec le tracé direct) à Sfax Nord au niveau du raccordement avec le tracé littoral desservant les villes du Sahel.

2. De Sfax Nord à H'Chichina (raccordement avec le tracé direct).
- Le tracé passant par le Sahel (littoral), composé d'une section unique : Du début du projet à M'Saken à Sfax Nord (raccordement avec le tracé passant par Sfax).

La carte synoptique de ces tracés est présentée ci-après.

2.2.1 Le tracé direct

Section 1 : de l'origine du projet à El Jem

D'une longueur de 57,6 km, cette section démarre sur l'autoroute existante à 2,1 km avant son raccordement sur la RN1 au Sud de M'Saken. Le tracé contourne, à moins d'un kilomètre par l'Ouest, les villages de Béni Hassen et d'El Borgine, puis se rabat à l'Est vers le PK 10 pour suivre la RN1 sur une longueur de près de 20 km, dans une bande variant de 200 à 1000 m à l'Est de cette route.

Du Pk 30 et sur 10 Km, le tracé est situé à l'Est de la RN1 sur une section centrée sur les villages de Bou Helel Ali nord et sud. Au Pk 40, le tracé revient à l'Ouest de la RN 1 et contourne El Jem à environ 5 km.

Section 2 : D'El Jem à la bretelle de desserte de Sfax (RR81)

Cette section a une longueur de 25,1 km, du point de raccordement avec le tracé desservant directement Sfax situé à 10 km au Sud de l'échangeur d'El Jem sur la RR87 jusqu'à l'échangeur de Sfax sur la RR81.

Le tracé passant par Sfax continu à suivre le tracé de la RN1, alors que le tracé direct se détache dans une direction Sud-Ouest, il coupe la RL911 au PK 66,230 et la RR119 au PK 77. L'intersection du tracé avec la RR81 (bretelle de desserte de Sfax) est située à 2 Km à l'Ouest de Boughrara et à 4 km à l'Est du carrefour RR81/RR119.

Une grande partie du tracé, représentant pas moins de 50% du linéaire traverse des oliveraies.

Section 3 - De la bretelle de desserte de Sfax (RR81) à H'Chichina

Cette section a une longueur de 76,2 km, elle s'étend de la RR81, juste après l'échangeur de la desserte de la ville de Sfax jusqu'au Sud de la localité de H'Chichina où les deux tracés, direct et passant pas Sfax se raccordent. Elle traverse dans son parcours les routes importantes suivantes : la RN13 au PK 96,6, la RL119 au PK 101,8 et RN14 au PK 118,5.

Du Nord au Sud le tracé passe 3 km à l'Ouest de Sidi Litaïem, entre cette localité et Sabkhat Boujmal à travers les oliveraies de Menzel Chaker et de Châal sur environ 50 km, puis il longe le cours de l'Oued Souinia sur une longueur de 10 km avant d'atteindre enfin la zone du complexe hydrographique de

Ouardane en s'incurvant légèrement vers l'Est où les deux tracés (le tracé direct et celui passant par Sfax) se raccordent, à 1 km au Nord de l'Oued El Kelba.

Section 4 : De H'Chichina à Gabès Sud (RR107)

D'une longueur de 81,6 km, cette section correspond au tracé direct entre les PK 158,9 et 240,5 où une seule variante est retenue. Son tracé évolue à 6 km à l'Ouest de la RN1 sur les premiers 20 km puis il s'approche de celle-ci à 1 km environ, entre les PK 190 et 195.

Entre le PK 195 et la fin de la section, le tracé s'éloigne de la RN1 d'environ 6 km pour contourner par l'Ouest les villes de Ouedhref et Métouia.

Section 5 : de Gabès Sud à Médenine Est

Cette section a une longueur de 70,3 km, elle s'étend de la RR107 au Sud de Gabès jusqu'à la RN1 à l'Est de Médenine. Son tracé est situé à l'Ouest de la RN1 sur 37,3 Km, soit jusqu'à l'échangeur desservant l'île de Djerba par la RR116 (bac), il est situé ensuite à l'Est de la RN1. L'échangeur sur la RN1 qui permet la desserte de Médenine et de Zarzis par RR118 constitue la fin de cette section.

Section 6 : de Médenine Est à la fin du tracé

D'une longueur de 95,0 km, cette section commence après l'échangeur de Zarzis et se termine au raccordement sur la RN1 (fin du tracé autoroutier) à 12 km de Ras Jédir. Le tracé est situé constamment au Sud de la RN1, il s'éloigne de celle-ci de 4 à 6 km environ. Au niveau de Ben Guerdane le tracé passe à 7 km au Sud de la ville.

Bretelle desservant les villes du Sahel

La construction de cette bretelle est associée aux tracés direct et celui passant par Sfax. Elle vise à desservir les villes du Sahel, principalement la ville de Mahdia (pôle touristique), son linéaire est de 36,7 km.

Son origine est située au PK 7,1 de l'autoroute projetée où un échangeur est prévu. Le tracé emprunte sur 13,5 km la RR88 et la RL832, sur le reste du tracé, il s'agit d'une nouvelle construction correspondant, le plus souvent à des contournements de villes : Menzel Kamel, Jammel, Béni Hassen, Menzel Farsi.

Cette bretelle sera constituée d'une chaussée à 2 voies / 2 sens. Son profil en travers comprend une largeur roulable de 7,4 m (2 voies de 3,7 m y compris les bandes latérales de marquage au sol) et deux accotements de 2,75 m de largeur chacun.

Bretelle de desserte de Sfax

Cette bretelle n'est associée qu'avec le tracé intérieur dit direct. Elle a une longueur de 26,6 km et emprunte la RR81 sur 21,0 km. Le nouveau tracé concerne les derniers 5,6 km situés au niveau de la localité d'El Awabed où le tracé passe au Nord de cette localité à 1 km environ du tracé actuel de la RR81. La fin de l'aménagement est prévu sur la rocade du km 11 projetée.

2.2.2. Le tracé passant par Sfax

La variante de tracé concerne la section comprise entre El Jem et H'Chichina, d'une longueur totale de 120 km. Le reste du tracé, de M'Saken à El Jem et au Sud de H'Chichina est commun avec le tracé direct. Ci-après, nous décrivons cette variante de tracé que nous subdivisons en deux sections :

Section 1 : D'El Jem à l'intersection avec le tracé littoral (Sfax Nord)

D'une longueur de 37,6 km, cette section prend origine sur le tracé direct à 10 km au Sud de l'échangeur d'El Jem prévu sur la RR87 et se termine au Nord de la ville de Sfax à 3 km au Nord de la RL911.

Le tracé est situé constamment à l'Ouest de la RN1, à une distance variant de 6 à 3 km jusqu'au PK 15 où elle commence à se réduire pour se limiter entre les PK 25 et 35 à environ 500 m. A partir de ce PK le tracé vire vers l'Ouest en vue du contournement de la ville de Sfax à l'Ouest de la rocade du Km 11 projetée.

Les terrains traversés sont en majeure partie occupés par des oliveraies, plus particulièrement à partir du PK 10.

Section 2 : De Sfax Nord à H'Chichina

Cette section a une longueur de 82,4 km, elle s'étend du point de rencontre du tracé littoral avec le tracé passant par Sfax au Nord de cette ville à H'Chichina où ce tracé se raccorde sur le tracé direct.

Le premier tronçon de cette section, représentant 25,5 km environ constitue le contournement de la ville de Sfax, son tracé est parallèle au tracé de la rocade du km 11 projeté, il s'éloigne de celle-ci d'environ 4 km vers l'Ouest et traverse des terres dont la quasi totalité est constituée d'oliveraies.

Après le contournement de la ville de Sfax, le tracé continue sur environ 20 km en restant à 10 km à l'Ouest de la RN1.

A partir d'El Mahres, le tracé vire vers l'Est pour se rapprocher de la RN1 vers le PK 90, il reste situé à 500 m de celle-ci jusqu'au PK 105.

Le reste du tracé prend une direction Est-Ouest pour se raccorder enfin sur le tracé direct au niveau de H'Chichina après avoir traversé la zone basse et plate du complexe hydrographique de Ouadrane sur environ 15 km et coupé la voie ferrée Ghraïba/Gabès.

2.2.3 Le tracé littoral (variante de tracé passant par le Sahel)

Une seule section est considérée pour cette variante de tracé, sa longueur est de 107,2 km. Elle s'étend de M'Saken jusqu'à Sfax Nord (point de raccordement avec le tracé passant par Sfax).

Le tracé prend origine sur l'autoroute existante à 500 m du carrefour avec la RN1 au Sud de M'Saken, il traverse la RN1 et passe au Sud de la localité de Béni Kalthoum avant de franchir la voie ferrée Sousse/Sfax au PK 5,490. Sur les premiers 20 km, le tracé est orienté Est-Ouest, il enveloppe par le Nord la localité de Bir Ettaïeb, la ville de Jammel puis la ville de Béni Hassen.

Par la suite, son orientation devient Nord-Sud (à partir du PK 30) à l'Ouest de Sidi Alwan, à environ 8 km et ce, au niveau du PK 50 du tracé. Au PK 70, le tracé affleure la frange Est de Sabkhat El Jem et continue en s'approchant de la RN1 qu'il coupe au PK 104 après avoir franchi la voie ferrée Sousse/Sfax une seconde fois au PK 101,450. Il se raccorde enfin sur le tracé passant par Sfax au Nord de la localité de Sidi Salah.

Les terrains traversés par le tracé sont en majeure partie des terres agricoles, elles sont constituées de 65% d'oliveraies, 18% de terrains à céréales, 12% de steppes et terrains incultes et 5% seulement de terrains d'arbres fruitiers.

2.3. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT PAR TRACÉ

L'évaluation des coûts de réalisation du projet est établie sur la base des prix correspondant aux conditions économiques en Tunisie en Juin 1998, toutes taxes comprises.

Les coûts globaux résultant de cette évaluation sont résumés ci-après, ils sont exprimés en millions de dinars.

	Tracé direct	Tracé passant par Sfax	Tracé littoral
Section entre M'saken et H'chichina Longueur : (*)	(*) L = 158,9 km 440,8 y compris bretelles de Sfax et du Sahel	(*) L = 177,6 km 551,6 y compris bretelle du Sahel	(*) L = 189,6 km 563,6
Section entre H'chichina et Ras Jédir Longueur = 246,9 km	690,2 y compris doublement de la RN 1 sur 15 km		
Coût global	1131	1241,8	1253,8
Longueur totale tracé autoroutier	405,8	424,5	436,5

Une décomposition plus détaillée de ces coûts figure dans les 3 tableaux ci-après :

2.4 BILAN DES VARIANTES ET CHOIX DU TRACE

2.4.1 Méthode adoptée

L'analyse multicritère des variantes de tracé a été menée en tenant compte des principaux critères quantitatifs et qualitatifs. Pour chaque critère, une note est attribuée à chaque tracé selon l'échelle suivante:

- Très favorable : 5
- Favorable : 4
- Neutre : 3
- Défavorable : 2
- Très défavorable : 1

Six critères sont analysés et pris en compte:

- 1^{er} critère : Effets du projet sur le développement économique régional : (perte de production agricole)
- 2^{ème} critère : Effet du projet sur l'aménagement du territoire : (cohérence avec les grands projets)
- 3^{ème} critère : Effet du projet sur l'emploi
- 4^{ème} critère : Effet du projet sur l'environnement (milieu naturel et milieu humain)
- 5^{ème} critère : Les avantages pour les usagers et la rentabilité économique, en considérant:
 - Le bénéfice net actualisé :
 - Le taux de rentabilité immédiate :
 - Le taux de rentabilité interne :
- 6^{ème} critère : Niveau de desserte de l'Autoroute

La comparaison multicritère n'a concerné que le secteur M'Saken/H'Chichina où trois variantes de tracé sont proposées. Le secteur H'Chichina/Ras Jédir ne comporte qu'une seule variante, elle n'est pas donc concerné par la comparaison.

Les notes obtenues par chaque tracé selon la méthode de comparaison retenue sont indiquées dans le tableau ci-après.

Analyse multicritère - Bilan environnemental des tracés alternatifs

Variante de tracé Critères	Tracé Direct	Tracé passant par Sfax	Tracé littoral (villes du Sahel)	Poids du critère
1) Perte de production agricole	3	2	1	2
2) Aménagement du territoire et cohérence avec les grands projets	4	5	3	3
3) Emploi	1	3	2	2
4) Environnement	2	3	1	3
5) Rentabilité économique	5	4	3	5
6) Niveau de desserte de l'Autoroute	1	4	3	5
Total des points sur 100	56	74	48	20

2.4.2 Résultats de l'analyse multicritère

En pondérant les notes obtenues par le poids de chaque critère qui reflète l'importance relative de celui-ci, le classement multicritère des différentes variantes de tracé est le suivant :

- 1è) Variante : Tracé passant par Sfax 74 points.
- 2è) Variante : Tracé direct 56 points.
- 3è) Variante : Tracé littoral 48 points.

Il ressort de ce classement que la variante passant par Sfax est largement avantageuse devant les deux autres tracés.

Le tableau de notation multicritère montre aussi que 5 critères sur 6 sont en faveur du tracé passant par Sfax alors que le tracé direct n'est avantageux que pour l'aspect perte en production agricole.

Une modification des coefficients pondérateurs pour favoriser l'une ou l'autre des variantes ne modifie en rien le classement des tracés.

2.4.3 Choix du tracé

Les études d'avant-projet détaillé et la préparation des dossiers d'appel d'offres ne concernant, en première étape (dans le cadre de la présente étude), que la liaison entre M'saken et Gabès.

En raison de l'importance du choix de tracé et des sujétions qu'il génère, l'Administration a veillé, tout au long du déroulement des études préliminaires et d'APS, à solliciter l'ensemble des parties intéressées

(Départements Ministériels, Offices, Autorités Régionales,...etc.), à accueillir leurs avis et à les traduire en adaptations nécessaires pour l'ensemble des itinéraires optimaux reconnus.

Compte tenu des résultats de la comparaison multicritère entre les trois variantes de tracé et de l'analyse de l'ensemble des avis des parties concernées, le tracé passant par Sfax a été retenu.

Ce tracé a été retenu en tenant compte, dans la zone du complexe hydrographique de l'Oued Ouadrane, de l'hypothèse que les ouvrages de protection de cette plaine, prévus par l'étude du projet national de protection contre les inondations, élaborée par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement de Territoire et validé par le MEH, seront réalisés avant l'achèvement des travaux de l'autoroute.

Cette option est préconisée dans le souci d'assurer une cohérence entre les grands projets d'aménagement du territoire et de profiter pleinement des ouvrages projetés pour optimiser les ouvrages hydrauliques sur l'autoroute.

Les ouvrages de protection sont les suivants :

- l'aménagement d'une digue de renvoi de 7 km de longueur et qui prend origine au niveau du débouché de l'oued Ouadrane
- l'aménagement d'un canal de tête de 2500 ml
- la construction d'un pont sur l'oued El Melah au niveau de ligne 12 de la SNCFT (175 ml)
- le recalibrage et l'endiguement de l'oued El Melah
- la construction d'un pont sur la RN1 pour le franchissement de l'oued El Melah (440 ml)

Vu que ces ouvrages ne sont pas programmés avant l'achèvement des travaux de l'autoroute, il a été décidé de contourner la plaine de wadrane vers le Nord.

Ci après, on présente les variantes APS, ainsi que le tracé retenu.

AUTOROUTE MAGHREBINE : LIAISON M'SAKEN - GABES - RAS JEDIR
Phase 2 - Avant-Projet Sommaire

TRACES RETENUS POUR L'ETUDE D'APS



3 PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Pour la délimitation du périmètre de l'étude ainsi que pour les chapitres suivants, on s'intéresse au tronçon de l'autoroute Sfax-Gabès.

3.1 DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Le périmètre de l'étude se développe sur la zone limitrophe au tracé de la section de l'autoroute et qui risque de subir un impact quelconque suite à l'aménagement de l'autoroute ou à son exploitation.

Le périmètre de l'étude a été délimité en prenant en considération la zone de dispersion de poussières, la zone de propagation du bruit, les zones urbaines limitrophes, le réseau hydrographique traversant la zone, les zones d'emprunt ainsi que les routes qui mènent vers ces zones, les terres agricoles limitrophes, les oasis et les sites archéologiques.

Ce périmètre peut s'étendre plus loin pour atteindre, au moins localement, d'autres zones d'impacts. Ainsi, on peut classer les zones d'impacts, selon la nature et le niveau des impacts :

3.2 LES ZONES D'INFLUENCE DIRECTE TRAVERSÉES PAR LE TRONÇON AUTOROUTIER

4 zones d'influence directe ont été identifiées, à savoir :

Le contournement de Sfax : le contournement de l'agglomération sfaxienne, passe à environ 5 km à l'Ouest de la rocade du pK11, prévue par le plan d'aménagement urbain (PAU) de la Ville de Sfax. Dans cette région, le tracé traverse une zone d'agriculture péri-urbaine : Amandiers, cultures maraîchères,... mais cette activité est en régression du fait de la concurrence des activités urbaines.

L'arrière pays du Sahel de Sfax Sud : Dans cette zone, le couloir mixte permet de desservir directement toutes les villes côtières comprises entre Sfax et la Skhira, en traversant la sebkha côtière de Ouadrane au niveau de H'Chichina. Du point de vue occupation du sol, ce couloir traverse sur presque toute sa longueur des terres marginales, sauf aux environs de la Skhira où une oliveraie sfaxienne de valeur agronomique moyenne se développe.

L'arrière pays de la Skhira : La présence de collines élevées, oblige à proposer un couloir constituant un simple doublement intérieur de la RN 1, évoluant entre 1 et 6 km à l'Ouest de cette dernière. Du point de vue occupation du sol, ce tracé traverse sur presque toute sa longueur l'oliveraie sfaxienne à la limite de sa zone côtière de Sfax à Mahrès, de bonne valeur agronomique.

L'arrière pays du gouvernorat de Gabès : Au Nord de Gabès, la présence de collines élevées et de la sebkha d'El Fejej oblige ici aussi à proposer un couloir constituant un simple doublement intérieur de la RN 1, évoluant entre 1 et 6 km à l'Ouest de cette dernière en contournant par l'Ouest toutes les oasis côtières rencontrées: Oudhref, El Mdou.

3.3 LES ZONES D'INFLUENCE INDIRECTE TOUCHÉES PAR L'ITINÉRAIRE DU TRACÉ

En dehors de l'emprise autoroutière et des villes desservies ou contournées par l'ouvrage, de nombreuses régions du pays vont voir leur desserte améliorée par la réalisation de ce Projet. Le tracé présente en effet une zone profitant pour son développement économique de la présence de cette infrastructure autoroutière, dénommée "zone d'influence indirecte", du fait de la fluidification des trafics voyageurs et surtout marchandises avec le reste du pays.

Le Sud tunisien : l'ensemble du Sud tunisien est largement favorisé par la réalisation du projet. La région située au Sud des chotts en constitue une zone primaire, tandis que les gouvernorats de Gafsa et de Tozeur, et le Sud du gouvernorat de Sidi Bouzid en constitue une zone secondaire, du fait de la possibilité d'y utiliser la RN2 pour les liaisons rapides avec le Nord du pays. De même, les délégations côtières et centrales des gouvernorats de Mahdia et

de Sfax profitent largement du tracé qui permet d'éviter les points de ralentissement sur la RN1 aux abords des agglomérations importantes.

Les régions côtières : le tracé permet également de favoriser les régions côtières du Centre-Est, et présente en particulier, un intérêt pour les délégations côtières et intérieures du Sud du gouvernorat de Monastir, alors que les couloirs direct et mixte rendent préférable le passage par la RN1 pour rejoindre l'Autoroute à Kaala Kebira vers le Nord, ou par la RR94 pour rejoindre l'autoroute à Karkar vers le Sud.

4 HORIZON TEMPOREL DE L'ÉTUDE

Les besoins temporels de l'étude comprennent :

La phase chantier : qui correspond à la période de construction de l'autoroute ;

La phase exploitation qui s'étend jusqu'à 2014 (sur la base de l'évolution du trafic).

En Effet, durant la période 2000-2014, les effets directs du projet, auront une influence suffisamment marquée pour que les projections d'évolution de trafic et de développement économique régional, présentent encore une certaine fiabilité.

Par la suite, les effets indirects du projet devenant de plus en plus importants, l'augmentation du degré d'incertitude rend très difficile la modélisation avec une bonne approximation de l'évolution plus lointaine des trafics dans la zone.

5 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE

5.1 LE MILIEU NATUREL

La région concernée correspond aux zones littorales des deux Gouvernorats de Sfax et Gabès.

5.1.1 La géomorphologie

Le tracé du tronçon autoroutier jusqu'à la Skhira traverse une région faisant partie de la région Sud Est caractérisée par l'extension des basses plaines. En effet, le gouvernorat de Sfax se caractérise par un relief généralement bas, à l'instar des régions qui lui sont environnantes au Nord (Sahel, Basse steppe) et au Sud (Aradh).

Du Nord au Sud, le gouvernorat de Sfax s'étend sur une profondeur variant entre 20 et 40 km, les altitudes dépassent rarement 100m. Entre cette bande cotière plus ou moins plate et la chaîne montagneuse qui sépare les hautes et les basses steppes, le relief du Gouvernorat s'élève un peu pour se situer entre 100 et 200m.

Le relief relativement bas du gouvernorat de Sfax ainsi que son climat sec et peu pluvieux font que le paysage constitue une alternance entre :

Des vastes plaines sillonnées par une infinité de petits oueds dont l'écoulement atteint rarement la mer ;

Des collines d'aspect monotone, molles et peu élevées, dont altitude s'abaisse dans l'ensemble de l'Ouest à l'Est. Ces collines, formées de matériaux meubles, sont-elles aussi sillonnées par un grand nombre de petits oueds. D'étroits ravins découpent donc ces collines, leur donnant des formes aux noms variés : hamada, mdess, kalâa, kef, dharâa, dhahar etc.

Des dépressions qui prennent deux principales formes : des dépressions fermées ayant l'aspect de cuvettes synclinales telles celles de Menzel Chaker et de Hencha, et des dépressions occupées par des Sebkhass (El Ghorra, Mecheguig, Ennaoual etc...) exprimant le caractère exceptionnel de l'exoréisme dans la région.

Du côté de la mer, le Gouvernorat de Sfax se distingue par une plate-forme continentale généralement très peu profonde. Du Nord du Gouvernorat jusqu'à la ville de Sfax, et au-delà de l'île Kerkennah par l'Ouest, la profondeur de la mer dépasse rarement les 10m. Les profondeurs dépassant les 20 m, ne se rapprochent de la côte que dans la frange allant du

Nord de Mahrès à Skhira. Les profondeurs dépassant 50m (profondeur réglementaire pour la pêche au chalûtier) sont à des distances très éloignées de la côte.

Alors que le Gouvernorat de Gabès faisant partie de la plaine de Jeffara, qui occupe la zone comprise entre le Jebel à l'Ouest et la mer à l'Est, constitue dans sa majeure partie une grande plaine de remblaiement. Les cours d'eau, dont les lits sont fréquemment larges, débouchent le plus souvent dans des cuvettes fermées.

5.1.2 La géologie

Du point de vue géologique, le tronçon de l'autoroute Sfax-Gabès rencontre les formations principales suivantes :

Entre Sfax et El Mahres, ce tracé, en s'écartant de 10 km environ à l'Ouest de la RN1, échappe à la frange marécageuse et vasarde sur les plateaux et collines à sols sableux, silteux à quelques dalles de croûte avec des intercalations argileuses ou conglomératiques fortement disséquées par les vallées des oueds Guergour, Chaffar et leurs affluents.

Dès la sortie d'El Mahres, on retrouve sensiblement le tracé de la RN1, où on effleure puis on traverse des zones basses à sols marécageux souvent inondées, parfois recouverts par une mince couverture de sables remaniés par les vents. Ces zones correspondent au large étalement très aléatoire des eaux et des alluvions du complexe hydrographique de l'Oued Wadrane. Les passages les plus sensibles s'étalent au tour de H'chichina, entre Es-Smara et Fondouk Chibani, puis au Sud de la Skhira dans la plaine d'Essouani et dans les digitations Ouest de la Sebkhât Ed Dreïaa.

Dans la zone du complexe hydrographique de Wadrane, à l'ouest de la localité de Ghraïba et pratiquement jusqu'à quelques kilomètres de la Skhira, les dépôts des crues sableux à sablo-limoneux recouvrent de grandes surfaces parsemées par des petits bassins marécageux et toujours menacés par des inondations. L'activité éolienne remet souvent les sables en les déposant en Sebkhâs et petites dunes.

En continuant vers le Sud et jusqu'aux environs du village de Ouedref, les plateaux à couches gypseuses et silto-argileuses prédominent entaillés par la vallée de l'Oued El Akarit sont à indentation vaseuses anciennes.

Autour de Ouedref, l'exutoire de la Sebkhâ El Hamma avec l'Oued El Melah nous amène des sols à tendance marécageuse fortement saline sablo-silteux à limono-argileux fréquemment gorgés d'eau.

De Ouedhref jusqu'à Gabès, les sols sableux, conglomératiques et argilo-silteux rougeâtres souvent riches en gypses recouvrent toute la région. Ils sont traversés par de nombreuses vallées larges et à fort ravinement et aux rives instables et des pièges de sables dunaires piégés entre les collines.

5.1.3 La climatologie

Sur le plan climatique, c'est une région de climat méditerranéen qui passe du Nord au Sud de l'étage bioclimatique semi-aride à l'étage Saharien supérieur.

La pluviométrie diminue régulièrement en allant du Nord vers le Sud la zone qui reçoit plus de 300 mm de précipitation remonte à l'intérieur jusqu'à El Alem pour redescendre le long du littoral jusqu'à Chebba. L'isohyète de 200 mm monte au Nord de Agareb, pour redescendre le long du littoral entre Maharès et la Skhira.

L'évaporation importante nécessite le recours à l'irrigation. L'évaporation annuelle de la région de Sfax est de 1800 mm et elle est plus de 1970 mm à Gabès. L'irrigation de l'arboriculture et des cultures non hivernales est donc impérative, sauf en zone littorale où l'humidité atmosphérique permet aux espèces rustiques (olivier) de prospérer en culture pluviale.

5.1.4 L'hydrologie

Les zones d'influence directe et indirecte de l'autoroute, dont les plaines constituent le réceptacle des principaux systèmes hydrographiques du centre et du sud de la Tunisie, dont les reliefs sont assez arrosés, disposent d'abondantes ressources hydrauliques encore renforcées par les aménagements hydro-agricoles, réalisés par le Ministère de l'Agriculture durant les quarante dernières années.

Le Sahel de Sfax

Il est constitué par des petits bassins versants de forme souvent allongée, dont une forte proportion des sols est occupée par les champs d'olivier, régulièrement labourés et entretenus. De plus, les reliefs et les pentes sont faibles, ce qui fait que ces bassins versants ruissellent assez rarement de façon générale.

Le réseau hydrographique de cette région est souvent indiscernable et peu organisé. Avant d'atteindre la mer, les oueds constituant ce réseau hydrographique, trouvent une pente insuffisante, perdent leur lit et s'écoulent en nappe dans des zones d'épandage.

Le fond du golfe de Gabès

De H'Chichina à Médenine, la région est plate, mais dominée à l'Ouest par des collines élevées, et les sols très dénudés souvent formés de croûtes gypseuses ou calcaires. Les pluies donnant lieu à un ruissellement important sont en général de caractère orageux, amenées par des dépressions de vent d'Est au Sud Est se chargeant d'air humide au-dessus de la Méditerranée orientale. Le ruissellement y prend rapidement une forte amplitude. Le réseau hydrographique est d'une façon générale, assez dégradé et les oueds sont formés d'un lit principal large et ensablé, où débouchent des courtes ravines.

De plus, un certain nombre d'oueds de cette région provient des montagnes de Matmata. Leurs bassins versants allongés ont une partie amont très pentue et raide où tombent de violents orages, et une partie aval en plaine où les sols sont épisodiquement cultivés. Si les crues provenant de l'amont sont amplifiées par un ruissellement dans la zone aval, on peut observer des débits spécifiques très forts, encore aggravés par la forme allongée des bassins.

5.1.5 L'hydrographie

Le Gouvernorat de Sfax

A cause, de ses précipitations faibles et irrégulières, de ses basses altitudes et de ses sols sableux perméables, le Gouvernorat de Sfax ne dispose que d'un réseau hydrographique très médiocre. Les oueds, en majorité courts et endoréiques, se déversent dans des « Garâa » ou des « Sebkhâs ». L'exorisme accidentel se limite à quelques petits Oueds côtiers entre Jebeniana et Sfax ainsi qu'à quelques Oueds du Sud du Gouvernorat, tel que celui de Leben-Ouadrane qui n'a de chance d'atteindre la mer qu'après des pluies exceptionnelles comme celles de 1969.

Le Gouvernorat de Sfax est constitué par de petits bassins versants de forme souvent allongée. Les reliefs et les pentes sont faibles. Avant d'atteindre la mer, les oueds de cette région trouvent une pente suffisante, perdent leur lit et s'écoulent en nappe. Une forte proportion de ces bassins versants est occupée par des champs d'oliviers, régulièrement labourés et entretenus.

Le Gouvernorat de Gabès

L'eau reste toujours le facteur dominant dans la sédentarisation, le développement économique des régions et essentiellement dans le secteur agricole.

La quantité d'eau provenant des rares pluies est de l'ordre de 30 millions de m³/an dont 15 millions proviennent des monts de Matmata, mais seulement 0,9 millions de m³ sont retenus par le barrage de Matmata nouvelle.

Le Gouvernorat de Gabès souffre :

-D'une faiblesse pluviométrique ;

-D'un manque de collecteurs d'eau (voir stations d'épuration).

À l'exception des oueds Leben, Melah, Gabès, Sourrag I, Sourrag II, El Ferd, Koutine El Fessi, la plupart des écoulements intéressant les tracés étudiés drainent des bassins relativement réduits et ne doivent pas nécessiter de gros ouvrages de franchissement.

Les principaux bassins versants et écoulements

a - Le bassin versant de l'oued Leben

Ce bassin versant s'étend du Jebel Bou Hedma au Sud Ouest, la chaîne des jebels Majoura et Melloussi au Nord Ouest d'où débouche le Leben qui aborde alors une cuvette bordée au Nord par des jebels Gouleb et Goubrar et qui s'ouvre à l'Est sur deux plaines alluviales serrées entre les plateaux de Bir Ali Ben Khelifa – Graiba au Nord et de la Skhira au Sud.

Issu de limite Ouest du bassin, l'oued Leben devient important après sa confluence avec l'oued Sellam à Meknassy. Il garde d'abord son orientation Ouest-Est, puis après avoir reçu les gros affluents issus des jebels du Nord Ouest, incurve son cours vers le Sud Est. Dès lors, l'oued quitte son lit pour s'étaler dans les plaines alluviales salées. En dehors de tronçon de la maison cantonnière, seuil rocheux qui sépare les deux grandes plaines alluviales traversées par l'oued et où il reprend un lit bien défini durant quelques kilomètres, il atteint la mer à He'chichina en inondant des zones imprécises et variables selon les crues et termine son cours par un delta sous-marin.

b. Le bassin versant de l'oued El Akarit

Situé dans la zone littorale, cet oued draine la dépression se trouvant au pied du Jebel Tebaya Fatnassa, duquel il reçoit la plus grande partie des apports. Il forme le symétrique de l'oued Telman qui coule dans la même direction, mais en sens inverse pour aller se jeter dans le chott El Fejej.

Le 12 décembre 1973, malgré un débit exceptionnel estimé à 650 m³/s, l'oued est resté dans les limites de son lit mineur, profond et bien marqué sur cette partie de son cours, sans provoquer aucun dégât.

c- Le bassin versant de l'oued Melah

Semblant ne pas avoir de bassin bien défini, cet oued ne trouve un marqué que quelques kilomètres à l'amont du cassis de la RN1. En réalité il fonctionne en partie comme un réseau de drainage classique et en partie comme exutoire d'un système endoréique qui draine le versant des bassins de l'oued Gabès et de l'oued El Hamma.

d- Le bassin versant de l'oued Gabès

Drainant un petit bassin versant situé immédiatement à l'ouest de Gabès, cet oued a acquis une fâcheuse renommée par ses crues catastrophiques de 1959 et 1962. Il a fait l'objet dans les années 60 de plusieurs aménagements : son bassin a été traité en C.E.S (conservation des eaux et des sols) par la construction de diguettes, suivant les courbes de niveau, la mise en défense de la végétation, barrage retenu, à l'aval un canal de dérivation permet à l'oued de contourner la ville.

Ces méthodes se sont révélées efficaces puisqu'en dépit des fortes pluies de 1969 et 1973, l'oued est resté bien en deçà des limites de sécurité.

e- Le bassin versant des oueds Sourrag I et II

Ces deux oueds prennent naissance dans la dépression située entre les monts des Matmatas et les Jbels limitant au Sud-Ouest le bassin de l'oued Gabès. Adjacents à l'oued El Ferd, leur régime est en différent puisqu'ils ne reçoivent aucun apport des zones montagneuses. Leurs cours sensiblement identiques sont parallèles jusqu'à leur confluence à quelques kilomètres de la mer.

Les différentes sebkhas traversées incluses dans le périmètre de l'étude

Le tronçon autoroutier passe aux limites, voire intercepte certaines Sebkhas, dépressions qui se remplissent saisonnièrement par l'accumulation des eaux de pluie amenées par les ravins et les oueds. Les différentes sebkhas situées près du tronçon autoroutier projeté sont les suivantes :

La sebkha d'El Ouadrane située près de H'chichina dans la délégation de Graiba, d'une superficie de 2380 ha ;

La sebkha El Gotyya et la Sebkha Dhrayya situées entre Eskhira et Metouia ;

La sebkha el khalij située près de l'oued El Malah au NG de la délégation de Metouia.

5.1.6 L'hydrogéologie

Le Gouvernorat de Sfax

Dans la plaine de Sfax, les pentes sont faibles et la majorité des terrains perméables. Le ruissellement n'est donc qu'accidentel. L'évaporation étant considérable, l'infiltration l'emporte sur le ruissellement. Le volume d'eau ruisselé est évalué à 45 millions de m³/an. Le potentiel mobilisable est estimé à 50% (soit 22,5 millions de m³/an). Actuellement les aménagements réalisés à travers les six bassins versants traités ont permis la mobilisation de 4,2 millions de m³/an. Il y a certes, une surexploitation des nappes phréatiques côtières, surtout celle de Jebeniana, traduite par une invasion marine au niveau de Hzeg et Louza, qui menace les aquifères assez vulnérables de la région. L'exploitation abusive entraînerait l'abaissement général du niveau de l'eau et l'augmentation irréversible de la salinité.

Le problème de l'eau se pose toujours à Sfax qui en importe du Centre Ouest (Jelma-Sbeitla) à côté d'autres transferts. Cette situation déficitaire, malgré les grands efforts continus, impose une autre approche pour résoudre le problème de la pénurie d'eau qui se pose avec plus d'acuité à l'intérieur de la région de Sfax où il y a une difficulté plus grande d'exploitation des eaux souterraines. Mais la rareté des cours d'eau de surface n'est pas compensée par la présence d'eau souterraine abondante. Les nappes d'eau sont généralement indigentes et plus ou moins saumâtres.

L'étude hydro-géologique montre l'existence de deux types de nappes :

Les nappes phréatiques : Les nappes phréatiques dans la zone de Sfax ont des ressources peu importantes évaluées en 1990 à 22.7 Mm³ environ. Les nappes intérieures ont bénéficié d'une mise en valeur plus tardive, tandis que les nappes côtières ont subi depuis 30 ans une progressive surexploitation qui s'est élevée dangereuse à long terme, puisque la salinité a considérablement augmenté ces trente dernières années dans cette région. Pour parer les risques d'une salinisation excessive, un vaste programme de surveillance des niveaux piézométriques de ces nappes a été mis en place ces dernières années par la DG/RE du Ministère de l'Agriculture, qui a en outre décrété plusieurs périmètres d'interdiction sur les nappes côtières. Les 6820 puits de surface équipés sur ces 23 nappes phréatiques directement concernées permettent d'irriguer entre 5000 et 6000 ha.

La nappe profonde, La zone d'étude renferme une seule nappe profonde, celle de Sfax appelée aussi la nappe miocène du Sahel de Sfax ; Elle est située entre 200 et 600 m. L'exploitation de cette nappe est passée de 9,5 millions de m³/an en 1986 à 17 millions de m³/an en production de nouveaux forages au profit du secteur agricole. Toutefois cette exploitation demeure en deçà des ressources mobilisables évaluées en 1990 à environ 20Mm³.

Le Gouvernorat de Gabès

L'étude hydro-géologique montre l'existence de deux types de nappes :

Les nappes phréatiques : elles se trouvent en grande partie dans les plaines dans lesquelles aboutissent les oueds et aux pieds des montagnes près des vallées. Les ressources totales des nappes phréatiques sont estimées à 22,8 millions de m³ annuellement. Cependant 16,8 millions de m³ sont actuellement exploités au moyen de 1609 puits de surface dont 59% sont équipés de moteurs de pompage. La surexploitation des phréatiques dans les régions côtières a entraîné un sérieux problème tel la baisse du niveau piézométrique et l'augmentation corrélative de la salinité d'où l'abandon de plusieurs puits. Il faut signaler l'existence à Ghannouche et à Akarit, d'un grand nombre non réglementaires de 150 puits, produisant une quantité d'eau de l'ordre de 150 millions de m³.

Les nappes profondes : elles constituent la source la plus importante dans le Gouvernorat de Gabès qui, comme tout le reste du Sud Tunisien abrite le grand aquifère captif saharien qui est un des plus grands du monde. Dans le Gouvernorat de Gabès on distingue deux grandes nappes :

La nappe du complexe terminal qui se situe essentiellement dans la plaine de la Jeffara et qui offre un potentiel de 126,2 millions de m³ d'eau ayant un degré de salinité élevé entre 2,7 et 3,7 g/l, Jil en est de même pour sa température entre 25 et 55°C. Cette nappe a une profondeur variant de 50 à 700m ;

La nappe du Continental intercalaire située autour de Chatt El Fajjaj. Elle offre un potentiel de 34 millions de m³ d'eau de qualité moyenne ayant un degré de salinité variant de 2,5 à 3,5 g/l. Cependant, elle se caractérise par une température élevée de 65°C, et par une profondeur allant de 700 à 1500 m.

Ces nappes profondes aux eaux de qualité assez bonnes ont été utilisées en partie pour satisfaire aussi bien les besoins de sauvegarde des oasis et des périmètres irrigués menacés par la diminution de l'artésianisme des nappes phréatiques, que pour ceux de l'industrie dans les pôles de Gabès.

5.1.7 Pédologie

D'une manière générale, dans la partie du centre Est de la Tunisie, nous distinguons deux zones d'aptitude pédologique différentes selon les conditions climatiques :

Au Nord où le climat est moins sec, les terres sont riches mais difficiles à travailler.

Au Sud dans la région de Sfax, les sols d'origine éolienne sont très légers et faciles à travailler mais, retiennent mal l'humidité à cause de leur grande perméabilité.

Le couvert végétal auquel nous nous intéressons est constitué d'oliveraies, d'amandiers, de périmètres irrigués, de céréales et de steppes.

5.1.8 Le paysage

Les paysages naturels rencontrés le long du tracé sont marqués par l'existence de vastes étendues steppiques valorisées par l'élevage extensif, considérés comme des paysages agraires, largement influencés par le système de production, et donc par le mode de vie, des populations concernées.

5.1.9 La végétation

- Le couvert végétal auquel nous nous intéressons est constitué d'oliveraies, d'amandiers, de périmètres irrigués, de céréales et de steppes.
- Le tracé de l'autoroute traversera sur plusieurs dizaines de kilomètres, les plaines couvertes de steppes, plus ou moins mises en culture, et où la végétation participe à la protection de ces terres contre la désertisation.
- Nous avons inventorié 10 périmètres irrigués par des puits de surface, le long du tracé de la section de l'autoroute allant de Sfax à Gabès ou à son voisinage immédiat : Les périmètres irrigués qui seront directement affectés par l'autoroute sont les suivants : Hanchir Sidi Abdallah Bou Jarbou (2000 m), Sud Ouest de Sfax (10000 m), le périmètre situé entre Nakta et Chaffar (12000 m) et Al Mrigib (30000 m).

5.1.10 La biodiversité du milieu

La section de l'autoroute Sfax-gabès intéresse directement ou indirectement des milieux naturels typiques, parfois rares et même uniques. On rencontre à la fois des écosystèmes naturels aquatiques marins, terrestres et steppiques.

- Les écosystèmes aquatiques marins : Le potentiel économique de ces milieux est essentiellement halieutique, mais il est soumis aux risques de pollution engendrés par le développement des zones industrielles autour de Sfax, Skhira et Gabès.
- Les écosystèmes aquatiques terrestres : Ces milieux sont très développés dans la zone d'étude essentiellement du fait de l'existence de nombreuses cuvettes endoréiques subsidences où s'accumulent les crues des oueds descendant du Tell central, et de l'isolement de la mer par un cordon dunaire de quelques lagunes transformées en sebkhas en région Centre-Est. Leur intérêt écologique correspond à leur rôle d'aires de repos pour les oiseaux migrateurs, et à leurs végétations spécifiques.
- Les écosystèmes steppiques : Les milieux les plus productifs ayant été peu à peu mis en culture, les zones steppiques résiduelles constituent aujourd'hui des zones marginales, soumises aux climats aride inférieur et saharien au processus de désertisation.

5.2 LE MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

Les agglomérations urbaines rencontrées le long du tracé :

Les agglomérations rencontrées le long du tracé Sfax-Gabès sont en nombre de 08 et sont citées ci-dessous. Pour la quasi-totalité de ces agglomérations, le tracé envisagé s'éloigne de 300m au moins des limites existantes ou projetées des aménagements urbains.

- Sfax-Rocade du pK 11 : Le développement des implantations humaines et des constructions autour de la ville de Sfax, le long des axes routiers convergeant vers la ville, a incité à placer l'autoroute au-delà de la rocade projetée au pK 11. Deux liaisons avec le réseau routier sont envisagées: une première à l'entrée Nord de la ville sur la RN1, et une seconde au Sud-Ouest sur la RN14. La rocade projetée, en combinaison avec ces deux liaisons, permettra d'assurer normalement la desserte de l'ensemble de l'agglomération de Sfax.
- El Awabed-Merkez Boughdhir : Ces deux localités se développent sur la RR81 et se touchent désormais par des constructions situées de part et d'autre de la route. Le tracé autoroutier contourne El Awabed à plus de 500m vers l'Ouest.
- Maharès : Le plan d'aménagement urbain prévoit l'extension de la ville le long des RN1 et RR119, et le tronçon autoroutier passe à 1 km environ à l'Ouest de ces extensions.
- El H'chichina : Le tracé contourne l'agglomération de H'Chichina. Il traverse des fermes agricoles.

- La Skhira : Le tracé proposé passant à 3 km environ à l'Ouest de la RN1 ne présente aucune gêne à l'extension de la ville qui se développe à l'Est et sur le bord Ouest de la RN1.
- Ouedref-Métouia : L'extension urbaine conjuguée au développement des périmètres agricoles autour d'oasis dans la zone comprise entre Ouedref et la côte, offre peu de solutions pour le tracé autoroutier dans cette partie. Le tracé passe à environ 1 km à l'Ouest de Ouedref, près de la sebkha d'El Maleh.
- La Rocade de Gabès : Le tracé contourné par l'Ouest par les hauteurs d'Ed-dissa exploitées par des carrières, et ne constitue donc pas de gêne pour ceux-ci. Pour éviter les terres agricoles d'El Khanzaria, le tracé passe à l'Est de la cimenterie et s'approche ainsi de la Rocade de Gabès projetée.

Les régions agricoles concernées par le tracé autoroutier :

Les régions agricoles concernées par le tracé autoroutier Sfax-Gabès sont les suivantes :

- Le Sahel steppique et le Sahel de Sfax sont les régions agricoles directement concernées par le tracé principal de l'autoroute de l'emprise autoroutière ;
- La plaine de la Jeffara et certaines oasis côtières situées au Sud de Gabès sont concernées par le tracé de l'emprise autoroutière, qui tente d'éviter au maximum les oasis côtières de Gabès.

Les productions agricoles affectées par le projet :

- Les plantations arboricoles : La spéculation la plus intensive en système de production pluviale est sans conteste possible l'arboriculture, oliveraies dans toutes les zones rurales, et amenderais dans les côtières péri-urbaines des gouvernorats de Sfax et de Médenine.
- La céréaliculture : De spéculation de rente semi-aride inférieur, elle devient spéculation alimentaire à partir de l'étage aride inférieur, où le revenu brut du blé devient inférieur à celui de l'orge, et surtout en étage saharien où le revenu brut du blé est négatif. La céréaliculture est donc bien une activité parfaitement marginale dans les bioclimats arides et sahariens.
- Les parcours naturels sur steppes : Le revenu agricole brut permis par les parcours naturels peut être approché à partir de la charge animale supportée par hectare, les systèmes d'élevage étant de plus en plus extensifs au fur et à mesure que l'on descend les étages bioclimatiques (moins de frais vétérinaires, moins d'achat de concentrés, ...).
- Les parcours améliorés par plantations fourragères : La plantation d'arbustes fourragers suivie d'une mise en défens durant plusieurs années permet d'assurer la constitution de réserves fourragères à même de pallier au déficit fourrager enregistré lors des années de faible pluviométrie. Le revenu agricole brut permis par ces aménagements peut être également approché à partir de la charge animale supportée par hectare amélioré. Le tableau ci-dessous présente ainsi le revenu brut fictif ainsi calculé par hectare de plantations fourragères.

5.2.1 Infrastructures de bases

L'aire de l'étude est traversée par une infrastructure de base relativement importante constituée essentiellement, de conduites d'adduction en eau potable ; un gazoduc ; lignes de haute tension ; une voie ferrée ; un oléoduc et un réseau de Télécommunications.

5.2.2 Sites archéologiques

Deux sites archéologiques sont assez proches de la section de l'autoroute Sfax-Gabès :

- Site de Mahrès;

- Site de Gabès.

5.3 CONCLUSION SUR LES ZONES PARTICULIÈREMENT SENSIBLES

Section Sfax Nord-Hchichina :

Le tracé de cette zone traverse trois zones particulièrement sensibles et vulnérables sur le plan socio-économique et naturel, à savoir :

- **Henchir Soualeh** : Entre la RN14 et henchir Chaal, le tracé de l'autoroute traverse henchir Soualeh. C'est une zone topographiquement accidentée et ravinée. Elle est caractérisée par un réseau hydrographique différencié, composé par les affluents de l'oued Guargour et de l'oued Chaffar. A l'est du tracé, on rencontre deux zones irriguées :
 - Périmètre irrigué à partir de la nappe d'El Hajeb : C'est un périmètre irrigué à partir de la nappe et exploité pour des cultures maraîchères en plein champ et sous serres et des cultures fourragères. C'est l'un des périmètres irrigués les plus importants du gouvernorat de Sfax ;
 - Le périmètre irrigué à partir des eaux usées traitées d'El Hajeb : ce périmètre est irrigué à partir des eaux usées traitées de la STEP de Sfax Sud est situé à henchir Guebiba au sud Ouest d'El Hajeb sur un terrain appartenant au domaine de l'état et exploité pour la production des cultures fourragères destinées pour les vaches laitières.
- **Henchir Chaâl** : le tracé traverse le domaine des oliveraies de Chaal qui constitue une réserve d'oliviers d'huile très importante en Tunisie.
- **Plaine de Ouedrane** : une déviation de l'ancien tracé a été réalisée dont le but d'éviter la plaine de Ouedrane. Au sud de l'oued Ouedrane, le tracé traverse quelques parcelles irriguées à partir des eaux de la nappe.

Section Hchichina-Gabès :

Sur cette section, le tracé traverse des zones sensibles sur le plan topographique, hydrologique et socio-économique :

1. La zone située oued El Mallaha et oued Essoureg : c'est une zone topographiquement accidentée et hydrologiquement sensible et marquée par un ravinement profond et ramifié;
2. Une zone forestière à l'ouest de Chenini : Le tracé passe à la limite ouest de la forêt d'Eucalyptus d'El Gmara au nord d'El M'dou. A l'Est du foret et sur le tracé de la rocade de Gabès (ancienne RR208), on rencontre le dépotoir de Gabès. Ce dépotoir génère des mauvaises odeurs et des déchets solides, qui transportés par les vents polluent le paysage naturel dans la région. Ce dépotoir est situé à environ 1 km à l'Est du tracé de l'autoroute. Il faut noter, qu'une décharge contrôlée est programmée dans le gouvernorat de Gabès. Le dépotoir actuel sera fermé et le site sera réhabilité. Il faut noter que pour cette section, l'étude technique de l'autoroute s'arrête au niveau de la RN16 ;
3. Entre Bou Said et oued El Akarit, on rencontre des parcelles irriguées à partir des puits de surface. Ces parcelles sont exploitées pour des cultures maraîchères diverses et quelques parcelles d'arboriculture fruitière ;

6 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET AUTOROUTIER SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

Les impacts sur le milieu naturel se résument comme suit :

- L'impact sur le sol se traduit par l'aggravation du phénomène de l'érosion éolienne surtout vers le Sud où les sols sont très légers.
- La modification de la géomorphologie de certains reliefs, notamment :
 - Pour la section Sfax-Hchichina : les passages en déblais entre RN13 et RR119 (présences de Jbels et Hmadas), ainsi que quelques passages en remblais au niveau des zones basses.
 - Pour la section Hchichina-Gabès : Entre Métouia et EL M'dou, le tracé traverse une zone sensiblement ravinée et relativement accidentée ou de nombreux passages en déblai seront envisagés, ainsi que quelques passages en remblais au niveau des zones basses.
 - L'impact sur le couvert végétal se traduit directement par l'impact sur l'agriculture et ceci par la perte de parcelles d'oliveraies, d'amandiers, de céréales, de zones steppiques, l'affectation de quelques périmètres irrigués et le passage à travers quelques terres agricoles soumises au régime de sauvegarde.
 - Pour la section Sfax-Hchichina : l'aménagement de l'autoroute entraîne la destruction de 428 ha d'oliviers, 150 ha d'amandiers, 150 ha de parcours, céréales et incultes et 100 ha de terrains irrigués. Ces chiffres reflètent l'importance de l'impact essentiellement sur le patrimoine oléicole de la zone d'étude. Ceci entraîne une perte de terrains agricoles et affecte la production d'olive et d'amande dans la région. L'ouverture d'un tranché à l'intérieur de ce domaine perturbe l'équilibre écologique dans cette zone qui constitue un couvert végétal important et abrite une faune très diversifiée et adaptée. En plus les pouilliers rencontrés sur ce tronçon seront affectés par les nuisances sonores et les émissions de poussières durant les phases de construction et d'exploitation de l'autoroute.
 - Pour la section Hchichina-Gabès : l'aménagement de l'autoroute entraîne des pertes de la production agricole (destruction de 45 ha d'oliviers, 36 ha d'arboricultures diverse, 210 ha de cultures céréalières et terrains nus et 60 ha de terrains irrigués), le morcellement des parcelles traversées, la destruction des infrastructures d'irrigations (puits, bassins, conduites) et les destructions des clôtures et des tabias (environ 4950 arbres seront arrachés sur cette section, avec la destruction de 60 hectares de terrains maraîchers).
 - Impacts sur le réseau hydrographique et ceci par le risque de sa contamination par les huiles et les hydrocarbures d'une part et par le changement des écoulements naturels des eaux au niveau des zones de remblais et de déblais d'autre part. Les oueds limitrophes ou traversés par le tracé sont :
 - Pour la section Sfax-Hchichina : Oued Darroug, Oued Agareb et affluents, Oued Caffar et affluents
 - Au niveau de la Skhira : Oued Bou Said, Oued Rmel, Oued Laâkarit
 - Au niveau de Ouedhref : oued el Mallaha, Sebkha d'el Mallaha
 - Au niveau de Gabès : oued El Mallaha, oued Essourreg
 - La sebkha la plus affectée potentiellement par la réalisation de l'autoroute est celle de Wadrane dont la superficie est de 2380 ha car elle constitue une plaine d'épandage des eaux de crue de l'oued Wadrane et de recharge de la nappe dans la région.
 - Les nappes qui sont susceptibles d'être affectées par la construction de l'autoroute sont des nappes phréatiques : Agareb, Bir Ali Ouadrane, Bou Jemel, Chaffar, El Amra, Agareb, Hench, Maharès, Sidi Salah, Skhira, El Hamma Chenchou, Gabès Nord et

des nappes profondes, Nappe de Sfax, Nappe de Gabès. Toutefois l'impact sur les nappes est lié essentiellement à la phase de construction de l'autoroute.

- La modification du paysage au niveau de la zone d'influence directe du projet et ceci par le passage du tracé autoroutier au sein des paysages actuels et la réalisation de multiples zones d'emprunt pour apporter les matériaux nécessaires à l'édification des chaussées et des ouvrages d'art.
- La modification du paysage au niveau des zones d'emprunt des matériaux.
- La perturbation de l'écologie du milieu naturel (faune et flore) par l'arrachage des arbres et les aménagements du tracé autoroutier.
- La pollution atmosphérique susceptible d'être générée par l'autoroute a été évaluée par recours à la modélisation de la dispersion des polluants par le logiciel SCREEN 3 qui tient compte de la direction du vent dominant moyen et qui suppose que le milieu de dispersion est stratifié c'est à dire que les isobares, les isothermes, etc., sont parallèles et décroissant en fonction de l'altitude et que la composante verticale du vent est négligeable. Les résultats de la modélisation ont montré que la dispersion des poussières et des oxydes d'azote (NOx) depuis, la source d'émission jusqu'à, environ 5000 m de part et d'autre de l'autoroute, ne présente aucun impact potentiel sur l'environnement.
- Le calcul des émissions sonores générées par le trafic autoroutier a été réalisé à l'aide du programme "GWE 2" basé sur le "standard calculation method II". Ce modèle de dispersion employé dans le cadre de "Folks Health and Environmental Hygiene 1981", détermine les règles de calcul du bruit causé par le trafic routier. Les formules de dispersion employées tiennent compte des débits moyens du trafic donnés par type de véhicule "véhicules légers, poids lourds" car les émissions sonores diffèrent d'une catégorie de véhicules à une autre. Les émissions des véhicules légers sont plus basses que celles des poids lourds. Il faut noter que ces estimations tiennent compte du flux du trafic par rapport à la médiane de l'axe autoroutier et supposent que les poids lourds circulent uniquement sur la voie droite de la chaussée pour un sens donné, et que les véhicules légers circulent sur toute la chaussée. Les résultats de l'étude du bruit créé par le trafic autoroutier ont montré que l'émission sonore augmente en fonction de la hauteur sans toutefois devenir dangereuse pour l'ouïe car les émissions sonores enregistrées sont au dessous de 65 dB (la norme étant de 85 dB). Par contre, il faut noter que les embouteillages et surtout le payage, causent plus de nuisances sonores et d'émission de gaz d'échappement.

6.2 IMPACTS SUR LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les impacts sur le cadre socio-économique se résument comme suit :

- Les centres urbains qui seront affectés directement par les nuisances engendrées par le projet de l'autoroute du fait qu'ils sont situés presque sur son tracé sont : Sfax - Rocade du pK 11, El Awabed - Merkez Boughdhir, Maharès, El H'chichina, La Skhira, Ouedref – Métouia et la Rocade de Gabès. Les centres urbains qui ne seront pas traversés directement par l'autoroute, mais qui sont susceptibles de subir des nuisances du fait qu'ils sont soit d'une part, assez proches du tracé soit d'autre part, reliés à l'autoroute par des routes qui subiront des perturbations surtout au moment du chantier sont : Chaffar, El Ghrayba et El Hamma. Les nuisances engendrées par le projet sur ces agglomérations soit directement soit indirectement sont essentiellement liés au dégagement de poussières, de bruit, de la vibration et l'innocuité.
- Le projet autoroutier traversera en plusieurs endroits des routes et des pistes d'importance plus ou moins variables. A chaque fois qu'une route est traversée par le projet des dégâts sont causés à cette infrastructure et des perturbations sont engendrées au niveau du trafic routier.

- La zone d'étude est traversée par une infrastructure de base relativement dense et développée caractérisée par la présence des conduites d'adduction d'eau potable, un gazoduc, un oléoduc, des lignes de HT, une voie ferrée et un réseau de télécommunication. La réalisation des travaux de construction de l'autoroute présente un risque d'endommagement de ces infrastructures de base, ce qui entraîne des dysfonctionnements plus ou moins importants dans la desserte ou la distribution du produit véhiculé, et risque également d'endommager le milieu, ce qui est plus grave.
- L'impact du projet sur les activités et l'emploi sera négatif d'une part à cause de la destruction de zones de bonne valeur agricole, de certains périmètres irrigués, et par conséquent, de l'achèvement de certains métiers agricoles, et positif d'autre part de point de vue création d'emploi en phase de chantier et même d'exploitation. En effet, la phase de chantier nécessitera de la main d'œuvre ainsi que, la phase d'exploitation au niveau de la maintenance et de la gestion du projet autoroutier (parcs de péage, aires de repos, contrôle et suivi du projet etc.).
- De nombreux exploitants seront touchés par le défrichement de leur exploitation ou, par la coupure des aménagements hydrauliques qui les alimentent ou simplement, par des perturbations le long des pistes rurales qu'ils empruntent ou bien aux routes nationales ou régionales.
- Des impacts négatifs d'ordre fonciers sont liés à l'expropriation des terres agricoles d'une part et l'expropriation des terrains d'habitation qui seront intégrés dans le tracé de l'autoroute d'autre part.
- Le projet aura un impact positif sur le cadre socio-économique et ceci par le développement d'activités économiques dans les zones desservies par l'autoroute, les effets en matière d'aménagement du territoire, les performances vis-à-vis de l'efficacité globale du système de transport et l'amélioration des conditions d'accessibilité routière.
- Les impacts sur les usagers de l'autoroute se traduisent par le gain de temps, le gain dans le coût d'exploitation de véhicules, la réduction des risques d'accidents et la réduction des dégâts matériels.
- L'augmentation du trafic induit généré par les nouveaux besoins de transport de passagers et de marchandises.

7 LES MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

7.1 LES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU NATUREL

- L'atténuation de la dégradation paysagère sera atténuée par les aménagements paysagers dans la partie centrale de l'autoroute le long du tracé.
- Les sols dans les zones vulnérables à l'érosion seront fixés par la plantation des arbres le long du tracé et l'aménagement de talus.
- Pour atténuer les impacts liés à la dégradation de l'aspect paysager et l'arrachage des arbres, il a été préconisé de préserver les oliviers et les amandiers situés de part et d'autre de la chaussée.
- Il est recommandé que les huiles et les hydrocarbures soient collectés convenablement durant toute la période de chantier et ne doivent en aucun cas être rejetés dans la nature afin de protéger les eaux de surface et souterraines contre toutes sources de pollution éventuelles.
- Pour ce qui est du dépôt de la poussière dégagée sur les plans d'eau, il sera à ce niveau indiqué d'effectuer couramment des arrosages surtout en période sèche pour éviter de telles naissances.

- Pour améliorer le régime hydraulique dans les zones d'écoulement traversées par le tracé, il a été proposé de mettre en place des ouvrages hydrauliques dimensionnés pour une période de retour de 100 ans et ceci pour les différents types d'écoulement.

La conception des ouvrages hydrauliques dépend de nombreux facteurs : débits de crue, morphologie de lit et fonctionnement hydraulique, profil en long de l'Autoroute au droit du franchissement et coût des différentes structures envisageables. Les structures à mettre en place sont de types dalots ou ponts à poutre.

- La protection contre les affouillements est assurée, à l'amont comme à l'aval, par :
 - une bêche formant parafouille, au bord des murs en U, de 1.50 m de profondeur minimale. Cette bêche en gros béton se prolonge de part et d'autre des murs et sert de soubassement aux perrés ;
 - un perré en maçonnerie, en pied de talus, de part et d'autre des murs en U. La hauteur du perré est déterminée pour une crue égale à la moitié de la crue centennale (ce qui correspond à peu près à la crue décennale) ;
 - enfin, pour prévenir les affouillements à l'aval dus au changement de régime hydraulique, un tapis d'enrochement est placé au-delà de la bêche sur une longueur de 5.00 m.
- Pour protéger la plaine de Wadrane contre les effets sur le changement de l'écoulement des eaux dans la zone, il a été préconisé une déviation du tracé. Le nouveau tracé envisagé pour ce tronçon contourne la plaine de Wadrane par le Nord, franchit l'oued Wadrane au niveau du pont sur la RN2 et rejoint l'ancien tracé au sud de la plaine de wadrane près de la RN2. Ce changement permet de franchir l'oued au niveau de la zone de rétrécissement de lit et allège par conséquent l'effet sur les caractéristiques statiques et dynamiques de l'oued.

7.2 LES MESURES DE PROTECTION DU MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE

- Pour protéger les infrastructures de base contre tous risques d'endommagement, il est impérativement nécessaire de les isoler par rapport à l'autoroute que ce soit en hauteur ou en profondeur et ceci en effectuant des déviations et des coupures momentanées qu'il faut maîtriser et gérer convenablement pour éviter les perturbations au niveau des différentes dessertes.
- Pour palier les impacts négatifs liés à l'expropriation, le promoteur et plus particulièrement l'Etat entreprendra pour les populations endommagées des actions d'indemnisation qui prendraient en considération au niveau du calcul de la prise, le coût du terrain perdu ainsi que la valeur économique de l'activité agricole au cours d'une certaine période.
- Pour résoudre les problèmes des communications dans les zones traversées par le tracé de l'autoroute, la DGPC a programmé l'aménagement de 71 ouvrages d'art sur les routes et les principales pistes coupées (échangeurs, franchissement de voie ferrée, rétablissement des routes et des principales pistes).

7.3 LES MESURES COMPLÉMENTAIRES

En vue de protéger les habitations proches du tracé contre les nuisances sonores et les risques d'accidents, il a été proposé à la DGPC et à la société d'exploitation de l'autoroute de mettre en place des mesures complémentaires :

- Haie d'arbustes pour réduction des nuisances sonores
- Clôtures et installation de glissière de part et d'autres des chaussées
- Ornementation de l'autoroute en vue de renforcer son intégration dans le contexte paysagère naturel de la région.
- Ornementation des aires de repos et des gares de péages.

8 BILAN ENVIRONNEMENTAL

Ce projet vise le développement socio-économique de la région d'étude et du Maghreb d'une manière générale dans une perspective de développement durable à long terme. Toutefois, il est impératif d'avoir recours aux mesures compensatoires nécessaires.

Dans ce qui suit, nous présentons le bilan environnemental du projet basé essentiellement sur :

- Les risques majeurs du projet sur l'environnement ;
- L'évolution spatio-temporelle et l'efficacité des mesures envisagées ;
- Le bilan environnemental soit les incidences positives par rapport aux incidences négatives du projet sur l'environnement.

8.1 LES RISQUES MAJEURS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les principales mesures envisagées pour atténuer, compenser voir supprimer ces impacts sont :

Mesures compensatoires des impacts sur le milieu naturel

DESIGNATION DES IMPACTS	MESURES ENVISAGEES
<ul style="list-style-type: none"> • Géomorphologie <p>Dégradation de la géomorphologie ainsi que la modification des paysages et de l'harmonie des sites soit par le passage d'un ruban autoroutier au sein des paysages actuels, soit par la réalisation de multiples zones d'emprunt pour apporter les matériaux nécessaires à l'édification des chaussées et des ouvrages d'art.</p>	<p>Ces phénomènes s'atténuent naturellement au fil des années et en fonction des différents aménagements soit, paysagers pour égayer terre-plein central et bordures, et régénérer les zones d'emprunt et notamment soit, par les aménagements suite à la réinstallation humaine.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sol <p>-Perturbation des sols et amplification des phénomènes d'érosion hydrique et éolienne. -Dégradation des aires aménagées pour l'installation générale du chantier</p>	<p>-Réimplantation du couvert végétal pour la fixation des sols. -Exiger de fortes contraintes au niveau de la conduite du chantier de construction pour en limiter au minimum la durée et éviter une extension excessive de sa surface. -Exiger également la réalisation des travaux de conservation des eaux et des sols pour toutes les pentes environnantes, qui jouerait un rôle de protection de l'autoroute elle-même. -Réhabilitation des sites dans le cadre d'une convention contractuelle.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Destruction du couvert végétal <p>-Destruction du couvert végétal et en particulier des oliveraies et des amandiers à valeur agronomique notable. -Perte de la production et du revenu agricole dégagé par les terrains utilisés pour l'emprise autoroutière.</p>	<p>-Reconstitution du couvert végétal à travers les aménagements paysagers complémentaires.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ressources en eaux <p>-Dégradation de la qualité des ressources en eaux et plus particulièrement les eaux de surface.</p>	<p>-Interdire les rejets d'huiles et d'hydrocarbures dans le milieu récepteur lors du chantier</p>

	-Prévoir un arrosage courant pour limiter la pollution par les poussières des eaux de surface, situées soit, au niveau des oueds ou à l'intérieur des retenus.
<ul style="list-style-type: none"> Air Pollution de l'air à travers : <ul style="list-style-type: none"> -Le fonctionnement des centrales à béton ; -Le fonctionnement des moteurs des engins ; -Les émanations de poussières. 	<ul style="list-style-type: none"> -Assurer un contrôle régulier des engins et de la qualité de leur combustion ; -Assurer un arrosage régulier du chantier particulièrement en période sèche.
<ul style="list-style-type: none"> Bruit et vibration -Risque d'impact ponctuel engendré par le bruit	-Construction de l'emprise autoroutière à une distance égale au moins à 300 m des habitations, pour les zones urbaines ou les agglomérations les plus condensées qui sont situées à proximité du tracé ;
<ul style="list-style-type: none"> Déchets solides et rejets liquides -La production des déchets solides et rejets liquides par le projet engendrerait un impact négatif sur le milieu.	-Un plan de gestion approprié des différents déchets solides et liquides doit être élaboré et inséré dans les cahiers des charges du projet d'aménagement.
<ul style="list-style-type: none"> Biodiversité La destruction de la biodiversité : le passage de l'emprise autoroutière au sein d'un écosystème se traduit par la création de deux écosystèmes séparés dont les faunes vont évoluer séparément. Etant donné que les populations animales de chaque système s'affaiblissent, il y aura par conséquent risque de disparition de certaines espèces ainsi qu'une fragilité et vulnérabilité de ces écosystèmes.	-Les différents aménagements paysagers qui se feraient tout au long de l'autoroute compenseraient cet impact en créant de nouvelles conditions pour le développement de certaines espèces affectées par le projet

Mesures compensatoires de gestion des eaux de surface à travers les aménagements hydrauliques

DESIGNATION DES IMPACTS	MESURES ENVISAGEES
<ul style="list-style-type: none"> Perturbation des écoulements naturels des eaux de surface ; Destruction de certains aménagements hydro-agricoles existants. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aménagements hydrauliques : Les rivières, ruisseaux et écoulements d'eaux permanents ou temporaires coupés par la nouvelle autoroute seront rétablis par : <ul style="list-style-type: none"> * Des cadres en béton armé * Des ouvrages à tablier -Indemnisation des exploitants concernés et compensation par la création de nouveaux aménagements agricoles.

Mesures envisagées pour atténuer les impacts sur le milieu humain et socio-économique

DESIGNATION DES IMPACTS	MESURES ENVISAGEES
<ul style="list-style-type: none"> Expropriation des terrains agricoles et à usage d'habitation ainsi que la destruction d'habitat 	-Le tronçon est choisi en limitant au maximum la destruction d'habitats et en évitant les zones urbaines prévues au niveau des divers plans d'aménagement. Cependant, pour certains passages obligatoires à travers des propriétés privées, l'Etat compensera les endommagés selon la réglementation en vigueur.
<ul style="list-style-type: none"> Perte d'emplois agricoles suite aux expropriations des terres agricoles. 	-L'Etat dédommagera ces expropriés.
<ul style="list-style-type: none"> Impact sur l'activité socio-culturelle et touristique 	-Impact positif à travers l'attraction des activités culturelles et le renforcement par la fluidité du trafic
<ul style="list-style-type: none"> Impact sur l'activité socio-économique 	Impact positif dans l'ensemble du à : <ul style="list-style-type: none"> - Un renforcement des infrastructures routières à l'échelle nationale et internationale ; - Une création d'emploi durant les phases de construction et d'exploitation - Un renforcement de l'économie nationale engendrée par la fluidité du trafic et le commerce avec les zones maghrébines frontalières - Une réduction des coûts d'exploitation des véhicules proportionnels au temps ou " coûts horaires"; - Une réduction de la consommation de carburant, de lubrifiant, de l'entretien et plus généralement des différents véhicules ; - Un gain en temps de parcours ; - Une amélioration de la sécurité routière et par conséquent une réduction du nombre d'accidents.
<ul style="list-style-type: none"> Risque d'atteinte aux ensembles architecturaux et aux sites de monuments historiques culturels. 	-Préservation des différentes zones et délimitation des sites culturels les plus proches de l'autoroute au moment du chantier.
<ul style="list-style-type: none"> L'aménagement et l'exploitation du projet de l'autoroute engendreraient une insécurité routière sur la population locale 	-Mise en place d'un plan de signalisation rigoureux qui prend en considération aussi bien les besoins des véhicules que ceux des riverains.

8.2 EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLE ET L'EFFICACITÉ DES MESURES ENVISAGÉES

Il est à signaler que les mesures proposées correspondent d'une part à des mesures à court terme qui intéressent la phase chantier et d'autre part à des mesures à long terme qui resteraient valables pendant toute la période d'exploitation du tronçon autoroutier.

Mesures à court terme	Mesures à long terme
<ul style="list-style-type: none"> • Sur le milieu naturel -Aménagements paysagers le long de l'autoroute ; -Réhabilitation des sites pendant la période du chantier ; -Mise en place d'un plan de gestion adéquat des déchets liquides et solides ; -Préserver la qualité de l'air à travers un contrôle régulier des engins et un arrosage régulier du chantier 	<ul style="list-style-type: none"> -Aménagements paysagers le long de l'autoroute ; -Fixation des sols menacés par l'érosion le long de l'autoroute ; -Contrôle régulier de la qualité des émissions atmosphériques engendrées par la circulation routière -Installation d'écrans naturels ou artificiels de réduction des bruits ; -Installation d'écran naturel de réduction d'impact visuel négatif ; -Mise en place d'ouvrages hydrauliques en vue de gérer convenablement les écoulements d'eau de surface.
<ul style="list-style-type: none"> • Sur le milieu humain et socio-économique -Indemnisation des exploitants agricoles et de la population expropriée de son habitat et affectée par l'aménagement autoroutier ; 	<ul style="list-style-type: none"> -Compensation par la création de nouveaux aménagements agricoles ; -Renforcement des infrastructures routières ; -Amélioration de la sécurité routière ; -Réduction du coût d'exploitation des véhicules ; -Renforcement de l'économie nationale ; -Amélioration des échanges inter-maghrébins.

8.3 BILAN ENVIRONNEMENTAL

Le projet du tronçon de l'autoroute Sfax-Gabès fait apparaître un certain nombre d'impacts négatifs auxquels sont associées en général des mesures de compensation, et essentiellement un impact positif à travers toute la dynamique socio-économique que ce projet devra engendrer sur la région du Centre Est jusqu'au Sud de la Tunisie à court terme et sur le Maghreb en totalité à long terme puisqu'il s'agit de la deuxième tranche du projet de l'autoroute partant de Msaken.

Le tableau suivant présente les principaux impacts négatifs du projet ainsi que les impacts positifs, en faisant la distinction entre ceux qui ont été compensés et ceux qui ne l'ont pas été.

IMPACT NEGATIF		IMPACT POSITIF
Dégradation de la géomorphologie	3	Renforcement des infrastructures routières
Artificialisation du sol le long de l'autoroute	2	Amélioration de la sécurité routière
Aggravation du phénomène d'érosion	3	Réduction du coût d'exploitation des véhicules
Destruction du couvert végétal	3	Renforcement de l'économie nationale
Perturbation de la faune sauvage	3	Amélioration des échanges inter-maghrébins
Dégradation de la qualité des eaux de surface	1	
Perturbation du régime d'écoulement des eaux de surface	1	
Dégradation de la qualité de l'air	1	
Destruction de certains aménagements hydro-agricoles	3	
Expropriation des terres agricoles	1	
Destruction de certaines habitations	1	
Gênes occasionnés par les bruits et vibrations	1	

1 : Impact compensé

2 : Impact non compensé

3 : Impact compensé partiellement.

Il apparaît à travers ce tableau que le projet autoroutier Sfax-Gabès est largement positif du fait qu'au delà des impacts positifs mentionnés, les impacts négatifs sont en grande partie compensés.

9. CONSULTATION PUBLIQUE

Pendant toutes les phases d'études (Etude préliminaire, avant projet sommaire et avant projet détaillé) les différentes administrations (Gouvernorats de Sousse, Monastir, Mahdia, Sfax, Gabès et Médenine, Ministère de l'agriculture, Ministère de la culture, Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire et Ministère de l'intérieur) ont été consultées, leur avis ou critiques relatifs aux différentes variantes du tracé de l'autoroute ainsi qu'à la variante retenue ont été recueillies.

On présente ci-après la synthèse des réponses des différentes administrations sur le dossier d'avant projet sommaire de l'autoroute maghrébine, liaison M'saken-Gabès-Ras Jedir, ainsi que les éclaircissements apportés par le bureau d'études et les réponses à certaines suggestions ou questions posées

9.1- Gouvernorat de Sousse

9.1.1- Avis et propositions

La tracé littoral passant par les villes du sahel permet d'alléger la circulation sur les routes régionales avoisinantes et catalyse le développement économique de la région, particulièrement pour le gouvernorat de Mahdia.

Mais compte tenu de la rentabilité technico-économique plus avantageuse que présente le tracé passant par Sfax, il est proposé de le retenir moyennant les adaptations et propositions suivantes:

a- rétablissement de la piste 1408 reliant la région de Frada à la région de Borgine;

b- déplacement de l'échangeur E1 vers le sud de 500m environ;

c- création de pistes latérales à l'autoroute pour desservir les terres traversées

d- création d'un échangeur au niveau de l'intersection RNI/Bretelle du sahel

e- tenir compte des études de réhabilitation des la RR 88 (études en cours) dans la suite des études de l'autoroute.

9.1.2- Commentaire du Bureau d'Etudes

a- le rétablissement de la piste 1408 sera pris en compte par l'APD

b- l'échangeur E1 de la bretelle du sahel sera déplacé comme demandé, pour dégager l'emprise de la piste 1408 reliant Borgine à la région de Frada et qui va être rétablie.

c- des pistes latérales à l'autoroute ne seront pas automatiquement prévues le long du tracé, ni inscrites dans le cahier de charges des travaux. Toutefois, certains tronçons seront prévus en fonction du projet de rétablissement des pistes transversales et l'éloignement entre les ouvrages de rétablissement.

Cependant et pour la réalisation des travaux, des pistes latérales longeant le tracé seront ouvertes pour l'approvisionnement des matériaux. Ces pistes pourraient être conservées et servir d'accès aux propriétés riveraines.

d- en premier temps, l'intersection RN1/bretelle du sahel sera aménagée sous forme de carrefour plan adapté au trafic transitant par ce noeud. Sa conception tiendra compte d'une future évolution en carrefour dénivelé (diffuseur), en particulier, les réservations foncières seront prévues dans le dossier expropriation.

e- la bretelle du sahel sera aménagée en 2x2 voies avec un niveau différent de celui prévu par le projet de réhabilitation, son tracé ne suit pas exactement celui de la RR88 à cause des contournements des villes par cette bretelle. De ce fait, les travaux de réhabilitation prévus sur la RR88 ne présentent pas une contrainte au projet de la bretelle.

9.2- Gouvernorat de Monastir

9.2.1- Avis et propositions

Retenir la variante de tracé passant par Sfax (V3) compte de sa rentabilité économique pour la région et de son impact sur l'aménagement du territoire et les terres agricoles.

Les propositions suites sont avancées:

a- concevoir la bretelle du sahel en 2x2 voies

b- aménager une route reliant la ville de Monastir et les villes avoisinantes à l'autoroute. Cette route empruntera la RR100 et la RR 100A et moyennant la déviation de M'saken et de Wardanine pour faciliter la liaison Monastir/autoroute.

9.2.2- Commentaire du Bureau d'Etudes

a- la bretelle du sahel sera aménagée sous forme d'une route express en 2x2 voies. Les intersections seront conçues en carrefours plans adaptés au trafic.

b- avec la continuation de l'autoroute vers le sud, la nécessité de créer un nouvel échangeur au sud de M'saken au niveau de la RR100 (qui devra être, à cet effet, réaménagée) se fera sentir. Cet échangeur permettra de desservir la ville de M'saken de la manière la plus directe et les villes traversées par la RR100 et la RR100A (wardanine et Essahline), puis la ville de Monastir, et ce pour les deux flux de trafic, montant vers le nord et descendant au sud.

Il devrait être implanté sur la section de l'autoroute en exploitation (par Tunisie-Autoroute) et il est situé en amont de l'origine du projet. Sa réalisation devrait faire l'objet d'une étude spécifique en dehors de la présente étude de l'autoroute.

9.3- Gouvernorat de Mahdia

9.3.1- Avis et propositions

La variante littorale est plus bénéfique pour la région et répond au mieux à ses aspirations, vue que son linéaire est plus long à travers le gouvernorat et qu'elle ne s'éloigne que de 17 Km de la ville de Mahdia.

La variante passant par Sfax est moins bénéfique vue qu'elle est plus éloignée de la ville de Mahdia.

Si cette variante serait retenue, il faudrait, pour la bretelle du Sahel liée à cette variante, prendre en considération les propositions du Schéma Directeur de l'Aménagement du territoire National (région de Mahdia) qui considère la RL 831, empruntée par la bretelle, comme route express à 2x2 voies.

9.3.2- Commentaire du Bureau d'Etudes

La bretelle du Sahel sera en 2x2 voies

9.4- Gouvernorat de Sfax

9.4.1- Avis et propositions

Les autorités régionales retiennent la variante passant par Sfax comme tracé à considérer dans la suite des études. Les suggestions suivantes ont été formulées:

a- le déplacement de l'échangeur prévu sur la RL 911 (Téniour) vers le nord moyennant l'aménagement d'une voie de rabattement reliant cet échangeur à la RN 1 et à la rocade du Km 11. Le premier tronçon de l'autoroute (M'saken / Sfax) peut être arrêté au niveau de cet échangeur

b- assurer la liaison entre l'autoroute à la rocade du Km 11 projetée.

c- Concernant le projet de la rocade du Km 11, les points suivants ont été évoqués:

- la nécessité d'étudier le prolongement de la rocade côté nord pour joindre les routes de Mahdia (RR82) et de Sidi Mansour;*
- la réalisation de la rocade en 2x2 voies d'entrée;*
- la réalisation des échangeurs aux intersections routières et les acquisitions foncières nécessaires à ces échangeurs.*

9.4.2- Commentaire du Bureau d'Etudes

a et b- Deux variantes de tracé de la voie de rabattement sur la RN 1 et sa liaison avec la rocade du Km 11 ont été soumises à l'avis de la DREH de Sfax (cf notre courrier n° 754 du 18/12/98). La variante retenue sera prise en compte par l'APD.

c- Les points évoqués concernant la rocade du Km 11 sont du ressort du MEH et sortent du cadre du projet de l'autoroute.

9.5- Gouvernorat de Gabés

9.5.1- Avis et propositions

Sans objection pour le tracé tel que prévu par le dossier d'étude et pour l'implantation des échangeurs pour desservir la ville de Gabés.

9.6- Gouvernorat de Médenine

9.6.1- Avis et propositions

Sur le tronçon qui traverse le Gouvernorat, il est proposé ce qui suit:

a- création d'un échangeur sur la RL 969 afin de faire profiter la délégation de Sidi Makhlouf et la ZI de Koutine des services de l'autoroute.

b- création d'un échangeur sur la RR 115 qui va être réalisée au cours du 9^e plan pour relier Tataouine à Djerba en passant par Zarzis. Cet échangeur fait profiter les localités de la délégation de Ben Guerdène et l'ensemble du gouvernorat de Tataouine des services de l'autoroute.

c- l'étude de la possibilité de lier Jerba et Zarzis à l'autoroute par une voie express qui emprunte la route romaine, ce qui encourage les usagers à destination de Jerba de prendre cette route au lieu de passer par le bac.

9.6.2- Commentaire du Bureau d'Etudes

a - Les échangeurs ont été implantés de manière à desservir tout les pôles importants de la région. Leurs espacements varient de 30 à 50 Km afin de ne pas compromettre le bon fonctionnement du système de péage.

La localité de Sidi Makhlouf et koutine sont desservies par l'échangeur E18 (RN1) à 15 Km environ par le réseau routier secondaire.

b- L'implantation d'un échangeur sur la RR 115 (Tataouine/Naffatia/Djerba) est sans intérêt pour la région de Tataouine du fait qu'il prolonge considérablement les parcours (presque le double) quelle que soit l'origine/destination de l'utilisateur.

c- cette suggestion est du ressort du MEH, elle sort du cadre du projet de l'autoroute.

9.7- Ministère de l'Agriculture

Les tracés proposés par l'étude ne soulèvent pas d'objections particulières du Ministère de l'Agriculture.

L'obtention de l'avis du Ministère est nécessaire si la réalisation du projet amène aux traversées d'ouvrages hydrauliques, équipements hydro-agricoles ou à l'abattement d'arbres, notamment en domaine forestier.

9.8 - Ministère de la Culture

Les tracés proposés par l'étude ne soulèvent pas d'objections particulières du Ministère de la culture.

Un examen plus détaillé sera effectué sur le tracé définitif qui sera retenu.

9.9 - Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire

Le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire considère que le tracé passant par Sfax est plus avantageux en matière d'aménagement du territoire que les autres tracés proposés. Il permet de relier d'une manière directe les deux métropoles du Sahel et du sud.

La bretelle du Sahel doit constituer une partie intégrante de ce tracé.

9.10 - Ministère de l'Intérieur

La réponse du Ministère de l'Intérieur constitue une synthèse des réponses formulées par les Gouvernorats ci-haut indiqués. Tous les points y sont reproduits en considérant la variante passant par Sfax comme tracé retenu.

10. Références

1-Rapport Général : Décembre 1999

2-Note complémentaire : Août 2000

3-complément d'information : Février 2001

4-complément d'information : Mai 2001

5-complément d'information : Décembre 2001

6-complément d'information : Avril 2002

7- actualisation de l'étude et édition d'une note de synthèse : septembre 2008.