

OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE

DIRECTION DE L'ASSAINISSEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT

ETUDE D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE D'EL KSIBA

MISSION I : ANALYSE CRITIQUE DES ETUDES EXISTANTES, INVESTIGATIONS PRELIMINAIRES, DONNEES DE BASE ET ELABORATION DE L'AVANT PROJET SOMMAIRE

Sous Mission I.2 : Etude et comparaison des variantes d'assainissement

Volet : ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

I. CONTEXTE ET CADRE DE L'ETUDE	1
I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CENTRE	1
I.2 OBJET DU PRESENT RAPPORT	1
I.3 CADRE DE REFERENCE ENVIRONNEMENTAL	3
I.4 PRINCIPAUX ENJEUX	3
I.5 CONTEXTE D'INSERTION DU PROJET- ASPECTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS	3
II. DESCRIPTION DU PROJET	12
II.1 JUSTIFICATION DU PROJET OBJET DE L'ANALYSE	12
II.2 SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE	12
II.2.1 Assainissement des eaux usées	12
II.2.2 Apports extérieurs et assainissement pluvial	13
II.2.3 Assainissement individuel	18
II.2.4 Assainissement existant	18
II.2.5 Taux de raccordement actuel	22
II.2.6 Diagnostic de la situation actuelle	22
II.2.7 Gestion actuelle de l'activité assainissement	24
II.3 MESURES DE PREMIERE URGENCE	24
II.4 DEFINITION DES SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT DU CENTRE D'EL KSIBA	24
II.4.1 Evaluation des rejets – Horizon 2020	25
II.4.2 Variantes de protection contre les apports extérieurs	26
II.4.3 Transport et évacuation des eaux pluviales à l'intérieur du périmètre	28
II.4.4 Variantes de transport et d'évacuation des eaux usées	29
II.4.5 Assainissement des Unités industrielles	36
II.4.6 Variantes d'épuration, sites identifiés et possibilités de réutilisation	36
II.4.7 Récapitulatif des variantes	38
II.5 COMPARAISON DES VARIANTES	40
II.5.1 Analyse multicritère	40
II.5.2 Comparaison environnementale des sites	42
II.6 DESCRIPTION DE LA SOLUTION RECOMMANDEE	45
II.6.1 Assainissement pluvial	45
II.6.2 Assainissement des eaux usées des extensions et intercepteur	45
II.6.3 STATION D'EPURATION	46
II.7 CONDITIONS GENERALES D'EXPLOITATION	57
II.7.1 Réseau	57
II.7.2 Stations de pompage	58
II.7.3 Station d'épuration	58
II.8 PHASAGE ET COUT DE REALISATION DE LA VARIANTE RECOMMANDEE	59
II.8.1 Consistance des deux tranches d'assainissement	59
II.8.2 Phasage et Planning de réalisation	60
II.8.3 Montant des travaux et frais d'exploitation	61
III. DESCRIPTION DU MILIEU	63
III.1 AIRE DE L'ETUDE	63
III.2 MILIEU PHYSIQUE	65
III.2.1 Relief	65
III.2.2 Climat	65
III.2.3 Hydrologie	66
III.2.4 Ressources en eaux superficielles	66
III.2.5 Géologie sommaire de la région	66
III.2.6 Aspect hydrogéologique régional	69
III.2.7 Hydrogéologie locale	69
III.2.8 Pédologie	74

III.3 MILIEU NATUREL.....	74
III.4 MILIEU HUMAIN	74
III.4.1 Population et habitat.....	74
III.4.2 Activités économiques	77
III.4.3 Infrastructures existantes	80
IV. IDENTIFICATION DES IMPACTS.....	85
V. EVALUATION DES IMPACTS.....	87
VI. IMPACTS POSITIFS DU PROJET	89
VII. IMPACTS NEGATIFS DU PROJET	90
VII.1 PHASE PRE-CONSTRUCTION DU PROJET	90
VII.2 PHASE CONSTRUCTION DU PROJET	90
VII.3 PHASE EXPLOITATION	92
VIII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	96
VIII.1 PHASE DE TRAVAUX.....	96
VIII.1.1 Conception des ouvrages et spécifications aux entrepreneurs.....	96
VIII.1.2 Spécifications Générales pour la Protection de l'Environnement	97
VIII.2 PHASE EXPLOITATION	98
IX. SYNTHESE ET BILAN ENVIRONNEMENTAL	100
X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	105

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES BASSINS VERSANTS EXTERIEURS.....	13
TABLEAU 2 : RESULTATS DE RECALIBRAGE DE LA CHAABA CAMPING.....	15
TABLEAU 3 : RESULTATS DE RECALIBRAGE DE L'OUED N'OU HLIMA.....	15
TABLEAU 4 : RESULTATS DE RECALIBRAGE DE LA CHAABA EL KHEIR EST.....	16
TABLEAU 5 : RESULTATS DE RECALIBRAGE DE LA CHAABA EL KHEIR OUEST.....	16
TABLEAU 6 : LISTE DES BASSINS VERSANTS.....	18
TABLEAU 7 : RECAPITULATIF DU LINEAIRE DU RESEAU D'OSSATURE ACTUEL, PAR BASSIN VERSANT ET PAR SECTION EN ML.....	19
TABLEAU 8 : LINEAIRE DU RESEAU DE COLLECTE, PAR BASSIN VERSANT ET PAR SECTION EN ML.....	20
TABLEAU 9 : DENSITE DU RESEAU.....	21
TABLEAU 10 : PRINCIPALES ANOMALIES SUR LE RESEAU.....	23
TABLEAU 11 : EVOLUTION DE LA POPULATION ET DU REJET GENERE GLOBAL.....	25
TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES OUVRAGES DE TRANSFERT.....	36
TABLEAU 13 : CARACTERISTIQUES DES TROIS SITES D'EPURATION IDENTIFIES.....	37
TABLEAU 14 : INVENTAIRE DES VARIANTES DES APPORTS EXTERIEURS.....	38
TABLEAU 15 : LISTE DES VARIANTES D'ASSAINISSEMENT DE LA ZONE TOURISTIQUES ET DU QUARTIER SARIF.....	40
TABLEAU 16 : COEFFICIENTS DE PONDERATION – ANALYSE MULTICRITERES.....	41
TABLEAU 17 : RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE.....	42
TABLEAU 18 : COMPARAISON DES SITES.....	43
TABLEAU 19 : RESEAU PREVU POUR LES QUARTIERS TAGHBALOUTE, SARIF ET ZONES EN CONTREBAS.....	45
TABLEAU 20 : CARACTERISTIQUES DE DIMENSIONNEMENT DE LA STATION D'EPURATION.....	46
TABLEAU 21 : RESULTATS DE DIMENSIONNEMENT DU DESSABLEUR.....	48
TABLEAU 22 : EVOLUTION DES QUANTITES DE BOUES PRODUITES.....	52
TABLEAU 23 : MOUVEMENTS DE TERRES.....	55
TABLEAU 24 : CONSISTANCE DES DEUX TRANCHES D'ASSAINISSEMENT.....	60
TABLEAU 25 : CADENCE DES TRAVAUX POUR LA STEP.....	61
TABLEAU 26 : COUT DU PROJET PAR PHASE DE REALISATION.....	62
TABLEAU 27 : COUT TOTAL DU PROJET ET FRAIS ANNUELS D'EXPLOITATION.....	62
TABLEAU 28 : TEMPERATURES MENSUELLES MINIMALES, MAXIMALES ET MOYENNES, A LA STATION DU BARRAGE AHMED EL HANSALI.....	65
TABLEAU 29 : CARACTERISTIQUES DES POINTS D'EAU.....	72
TABLEAU 30 : EVOLUTION ANTERIEURE DE LA POPULATION.....	75
TABLEAU 31 : CARACTERISTIQUES DE L'OCCUPATION DU SOL SELON PLAN D'AMENAGEMENT.....	75
TABLEAU 32 : TAILLE MOYENNE, STATUT JURIDIQUE ET MODES DE FAIRE VALOIR DES EXPLOITATIONS.....	78
TABLEAU 33 : OCCUPATION DU SOL (EN % DE LA SAU).....	78
TABLEAU 34 : EFFECTIFS DU CHEPTEL.....	79
TABLEAU 35 : CARACTERISTIQUES DES RESERVOIRS EXISTANTS.....	82
TABLEAU 36 : MATRICE D'IDENTIFICATION DES IMPACTS.....	86
TABLEAU 37 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE.....	87
TABLEAU 38 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT.....	104

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation du projet	2
Figure 2 : Aménagements de protection contre les inondations	17
Figure 3 : Variantes de protection contre les apports extérieurs	27
Figure 4 : Assainissement de la zone Touristique – Variante 1	31
Figure 5 : Assainissement de la zone touristique – variante 2.	32
Figure 6 : Assainissement de la zone touristique – variante 3.	33
Figure 7 : Tracé des intercepteurs	35
Figure 8 : Sites potentiels d'épuration et sites de valorisation	39
Figure 9 : Plan d'implantation de la station	49
Figure 10 : Conduite de rejets	51
Figure 11 : Aire d'étude – Carte d'inventaire	64
Figure 12 : Bassin versant de l'Oum Er Rbia.....	67
Figure 13 : Localisation des barrages du complexe Ahmed El Hansali.....	68
Figure 14 : Carte géologique.....	70
Figure 15 : Coupe géologique	71
Figure 16 : Carte piézométrique de la plaine d'El Ksiba	73
Figure 17 : Schéma synoptique d'alimentation en eau potable du centre d'El Ksiba.....	83

I. CONTEXTE ET CADRE DE L'ETUDE

L'étude d'impact sur l'environnement, du projet d'assainissement liquide de la ville de El Ksiba fait partie de la mission I, de l'étude d'Assainissement Liquide, confiée par l'ONEP au Bureau d'études ADI, dans le cadre du Marché n°132 DR3/04

Le projet d'assainissement liquide de ce centre revêt une importance primordiale, pour cette ville, qui connaît des problèmes d'assainissement liquide : dysfonctionnements, colmatage du réseau en place, insuffisance d'assainissement pluvial, rupture des collecteurs et utilisation des eaux usées brutes.

Une partie des eaux usées brutes transite actuellement vers une chaaba et le réseau hydrographique qui rejoint Oued Bou Zbel, dont la confluence avec l'Oum Er Rbia est située au niveau du barrage compensateur Aït Messaoud et dont les eaux stockées seront utilisées en partie pour l'AEP des centres urbains de la région.

Le projet comprend des collecteurs et des caniveaux d'assainissement, qui emprunteront les artères de la ville pour collecter les eaux usées et les eaux pluviales, des stations de relevage pour relever localement les eaux et une station d'épuration des eaux usées.

I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CENTRE

Le centre d'El Ksiba est situé dans la partie Nord de la province de Béni Mellal, à 4 km de la RN 8, reliant Fès à Marrakech et à 50 km, respectivement de Béni Mellal. Le centre est lié à son arrière pays, aussi bien la plaine que la montagne, par le CT1906.

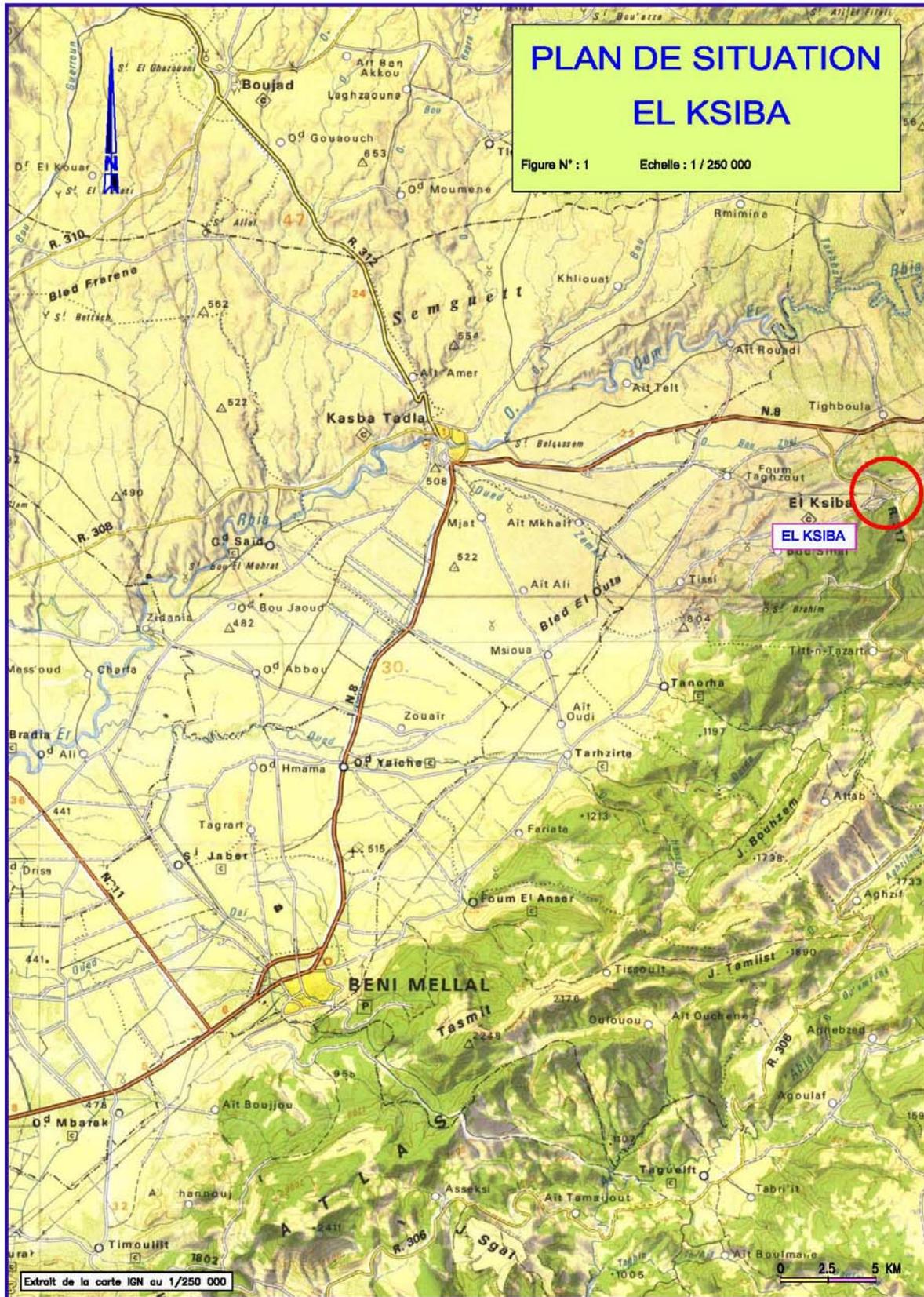
Il est limité au Nord, à l'Est et à l'Ouest par la commune rurale de Dir El Ksiba et au Sud par la commune de Naour.

Le plan de situation du centre est présenté à la figure n°1.

I.2 OBJET DU PRESENT RAPPORT

Le présent rapport, en version définitive, traite le volet étude d'impact sur l'environnement du projet d'assainissement liquide du centre d'El Ksiba. L'objectif est de dresser l'état initial de l'environnement, de hiérarchiser les variantes, vis à vis des impacts engendrés, en vue de leur comparaison. La variante retenue a fait l'objet d'une évaluation des impacts les plus significatifs ; des mesures d'atténuation et un programme de surveillance sont proposés.

Figure 1 : Plan de situation du projet



I.3 CADRE DE REFERENCE ENVIRONNEMENTAL

La présente étude d'impact se réfère aux lois et réglementations en vigueur, en matière des études d'impact, ainsi qu'aux guides méthodologiques de l'ONEP et aux Directives du Secrétariat d'Etat auprès du ministre de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement.

I.4 PRINCIPAUX ENJEUX

Les principaux enjeux du projet, analysés dans la présente étude, sont liés aux aspects suivants :

- Le choix des sites de la station d'épuration et des stations de relevage ;
- La confluence entre l'Oued Bou Zbel et l'Oued Oum Er Rbiaa au niveau du barrage compensateur Aït Messaoud, dont les eaux sont destinées, entre autres, à l'AEPI de la région.

I.5 CONTEXTE D'INSERTION DU PROJET- ASPECTS JURIDIQUES ET INSTITUTIONNELS

ASPECTS JURIDIQUES

La législation marocaine, en terme de protection de l'environnement, est dispersée dans plusieurs textes, marqués par leur vétusté et axés plus sur l'hygiène et la salubrité. Ces textes sont en général élaborés du temps du Protectorat et comportent plusieurs lacunes. La promulgation de la loi sur l'Eau (loi 10-95) est venue combler ces lacunes, en ce qui a trait à l'eau.

Tout récemment, le Maroc s'est doté d'importantes lois dans le domaine de la protection de l'environnement. Il faut noter cependant qu'ils existaient tout de même et avant la promulgation des lois propres sur l'environnement, de multiples dispositions législatives et réglementaires, permettant d'organiser la protection de nombreuses valeurs environnementales (cours d'eau, sous-sol, forêts, littoral, ...) et autorisaient diverses Administrations Publiques à en organiser la gestion. Malgré la faiblesse des textes législatifs et réglementaires, l'arsenal législatif et réglementaire marocain, dans le domaine de l'environnement et le cadre institutionnel existant, imposent directement et indirectement la réalisation des projets, dans le respect des lois et des procédures des institutions. Les nouvelles lois et les textes juridiques et réglementaires liés qui suivront, vont permettre ainsi de combler les déficits et lacunes de notre arsenal juridique et réglementaire, en matière de protection et de valorisation de l'environnement.

Les principales lois et circulaires, en vigueur, élaborées pour préserver l'environnement, sont les suivantes :

- ♣ Loi sur l'Eau (loi 10-95), ses décrets d'application, en particulier sur la qualité des eaux, et arrêtés publiés ;
- ♣ Loi sur les établissements classés ;
- ♣ La loi 11-03, relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement ;
- ♣ La loi 12-03, relative aux études d'impacts sur l'environnement et ses décrets;
- ♣ La loi 13-03, relative à la lutte contre la pollution de l'air,

*** La loi 28-00, relative à la gestion des déchets et son décret**

Le cadre législatif de ce projet peut être complété par :

- Le Dahir N°1 69 170 du 10 Joumada I 1389 (25 Juillet 1969) sur la défense et restauration des sols,
- La loi N°12-90 sur l'Urbanisme et son décret,
- La loi n° 7-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et à l'occupation temporaire,
- Le Code du Travail (loi 65-99) et la Charte Communale (loi 78-00).

Le contenu des principales lois est présenté, ci-après :

*** La loi 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement**

La loi 11-03, relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement, dans son premier article, fixe les objectifs de cette loi, qui sont :

- ▲ ‘Protéger l'environnement contre toutes formes de pollution et de dégradation, qu'elle qu'en soit l'origine’ ;
- ▲ Améliorer le cadre et les conditions de vie de l'homme ;
- ▲ Définir les orientations de base du cadre législatif, technique et financier, concernant la protection et la gestion de l'environnement ;
- ▲ Mettre en place un régime spécifique de responsabilité, garantissant la réparation des dommages causés à l'environnement et l'indemnisation des victimes.

Elle donne ensuite les principes généraux d'application de la loi avec la définition des concepts de base, liés à l'environnement.

Elle précise les dispositions spécifiques à la protection de l'environnement, pour les établissements humains et les établissements classés, ainsi que celles relatives à la conservation et la valorisation du patrimoine historique et culturel.

Un autre chapitre est consacré à la protection de la nature et des ressources naturelles : sol et sous sol, faune, flore et biodiversité, les eaux continentales, l'air, les espaces et les ressources marines (y compris le littoral), les campagnes et les zones montagneuses ainsi que les aires spécialement protégées, les parcs, les réserves naturelles et les forêts protégées.

Le quatrième chapitre de cette loi traite les dispositions, liées à la gestion de la pollution, quelle que soit sa nature. Elle précise le cadre juridique des restrictions liées aux rejets solides, liquides ou gazeux. Une section spéciale est consacrée aux substances nocives et toxiques, dont la liste est fixée par voie réglementaire. De même une autre traite les nuisances sonores et olfactives.

Le cinquième chapitre traite les instruments de gestion et de protection de l'environnement, à commencer par les études d'impact, qui sont indispensables pour tout projet présentant un risque d'atteinte à l'environnement. Les plans d'urgence, pour faire face à des situations critiques génératrices de pollution grave de l'environnement, causées par des accidents imprévus ou des catastrophes naturelles ou technologiques. Par ailleurs, dans le cadre de cette loi, seront fixés, par voies réglementaires, les normes et standards de qualité de l'environnement. Les deux dernières sections de ce chapitre sont consacrées aux incitations financières et fiscales et à la création du Fonds National, pour la protection et la mise en valeur de l'environnement.

Le sixième chapitre est consacré aux règles de procédures, en particulier, le régime spécial des transactions, le régime de remise en état de l'environnement et la procédure et la poursuite des infractions.

- ***La loi 12-03, relative aux études d'impacts sur l'environnement et ses décrets d'application***

La loi 12-03, sur les études d'impacts sur l'environnement, a été promulguée par le Dahir n° 1-03-60 du 12 mai 2003. Deux décrets récents complètent la loi¹. Cette loi précise, après les définitions sur les concepts de l'environnement, l'objectif et le contenu des études d'impact sur l'environnement. Elle présente ensuite le Comité national et les Comités régionaux d'études d'impact sur l'environnement, qui sont chargés d'examiner les études et de donner leur avis sur l'acceptabilité du projet. La loi précise que les projets, soumis aux études d'impact, font l'objet d'une enquête publique, si elle n'est pas instaurée par d'autres voies réglementaires. Elle fixe les spécifications, liées à l'enquête et à l'examen des études d'impact. Elle donne les dispositions juridiques, en cas d'infractions, et précise les droits d'ester en justice. Toutes les modalités d'application de cette loi seront fixées par des voies réglementaires. Cette loi est annexée par les « projets soumis à l'étude d'impact », dont les stations d'épuration des eaux usées et ouvrages annexes.

Dans la pratique, et avant même la promulgation de la loi sur les études d'impact, les niveaux des exigences des évaluations environnementales et des études d'impacts sur l'environnement, pour la validation des projets, ont été de plus en plus élevés, aussi bien du côté des bailleurs de fonds que du côté de l'Administration et l'autorité marocaine. Ce qui constitue, à notre avis, un indicateur d'un niveau de prise de conscience, par les différents opérateurs, de la nécessité de sauvegarde des valeurs de l'environnement, pour un développement durable. Les nouvelles lois viennent ainsi coordonner et organiser cette « volonté de sauvegarde de l'environnement », ressentie chez les l'Administration et les différents opérateurs.

A noter que la réalisation de ce travail sera effectuée par référence aux lois et réglementations en vigueur et au Guide méthodologique de l'ONEP, en matière d'évaluation environnementale.

- * ***La loi 13-03, relative à la lutte contre la pollution de l'air***

La loi 13-03, relative à la lutte contre la pollution de l'air, a été promulguée en parallèle des deux lois exposées ci avant. Après les définitions de base, cette loi précise les dispositions, qui règlent les procédures et moyens de lutte contre la pollution de l'air. Selon cette loi, il est interdit d'émettre, de rejeter, de permettre le dégagement, l'émission ou le rejet dans l'air de polluants, tels que les gaz toxiques ou corrosifs, les fumées, les vapeurs, les chaleurs, les poussières, les odeurs au-delà de la quantité ou de la concentration autorisée par les normes, fixées par voies réglementaires. La loi précise toutes les dispositions qui doivent être observées par les opérateurs, pour lutter contre la pollution de l'air. Un chapitre est consacré aux moyens de lutte et de contrôle. Les chapitres, qui suivent, traitent les procédures et les sanctions, les mesures transitoires et mesures d'incitation. Enfin, il est donné la liste des dispositions, qui seront fixées par voies réglementaires.

¹ Le décret 2 04 563 du 4 Novembre 2008 fixe les attributions des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement ; le décret 2 04 564 du 4 Novembre 2008 fixe les modalités d'organisation de l'enquête publique des projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.

*** La loi 28-00 relative, à la gestion des déchets solides et à leur élimination et son décret d'application**

La loi sur les déchets solides et leur élimination a été récemment adoptée. Cette loi couvre les déchets ménagers, industriels, médicaux et dangereux. Elle stipule l'obligation de réduction des déchets à la source, l'utilisation des matières premières biodégradables et la prise en charge des produits durant toute la chaîne de production et d'utilisation.

La loi prévoit également l'aménagement, par les collectivités locales, de décharges contrôlées dans un délai maximal de trois ans, à partir de la publication de la loi pour les déchets ménagers et de cinq ans pour les déchets industriels.

Au niveau institutionnel, le texte prévoit la création d'une structure nationale de gestion des déchets dangereux.

*** La loi 12-90, relative à l'urbanisme et le décret 2.92-832 du 14-10-1993 pris pour son application**

L'article 4 définit les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain « SDAU », dont notamment :

- Les principes d'assainissement ;
- Les principaux points de rejet des eaux usées ;
- Les endroits devant servir de dépôt pour les ordures ménagères.

*** La loi 78-00, portant sur la charte communale**

Selon les dispositions de l'article 35, le conseil communal décide de la création et de la gestion des services publics communaux dans les secteurs suivants :

- Approvisionnement et distribution d'eau potable ;
- Assainissement liquide.

Le conseil communal décide, conformément à la législation et la réglementation en vigueur, de la réalisation ou de la participation à l'exécution des aménagements et des ouvrages hydrauliques destinés à la maîtrise des eaux pluviales et à la protection contre les inondations.

*** Le dahir N° 1-72-103 relatif à la création de l'ONEP**

Parmi les attributions de l'ONEP, on relève :

- La planification de l'alimentation en eau potable du Royaume ;
- La gestion des services de distribution d'eau potable et des services d'assainissement liquide dans les communes, lorsque la gestion de ces services lui est confiée par délibération du conseil communal intéressé, approuvée par l'autorité compétente ;
- Le contrôle, en liaison avec les autorités compétentes, de la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation humaine.

** La Loi N°65-99, relative au Code du travail*

Les dispositifs de la loi 65-99, relative au code du travail, ont pour objectifs l'amélioration des conditions du travail et de son environnement et la garantie de la santé et de la sécurité sur les lieux du travail. Particulièrement les dispositifs du titre IV de l'hygiène et de la sécurité des salariés qui sont récapitulés comme suit :

- Assurer les conditions de propreté, d'hygiène et de salubrité au niveau des locaux du travail (l'éclairage, le chauffage, l'aération, l'insonorisation, la ventilation, l'eau potable, les fosses d'aisances, l'évacuation des eaux résiduaires et de lavage, les poussières et vapeurs, les vestiaires, la toilette et le couchage des salariés...);
- Garantir l'approvisionnement normal en eau potable des chantiers et y assurer des logements salubres et des conditions d'hygiène satisfaisantes pour les salariés ;
- Assurer la protection des machines, appareils, outils et engins par des dispositifs afin de ne pas présenter de danger pour les salariés ;
- Garantir l'équipement des salariés appelés à travailler dans les puits, les conduits de gaz, canaux de fumée, fosses d'aisances, cuves ou appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères par des dispositifs de sûreté (ceinture, masques de protection, ...);
- Informer les salariés des dangers résultant de l'utilisation des machines ainsi que les précautions à prendre ;
- Ne pas exposer les salariés au danger (utiliser les machines sans dispositif de protection, porter des charges dont le poids est susceptible de compromettre sa santé ou sa sécurité ;
- Ne pas permettre aux salariés l'utilisation de produits ou substances, d'appareils ou de machines qui sont reconnus par l'autorité compétente comme étant susceptibles de porter atteinte à leur santé ou de compromettre leur sécurité.

La mise en place d'un service médical du travail au sein des entreprises ayants un effectif de 50 salariés au moins ou celles effectuant des travaux exposant les salariés au risque de maladies professionnelles, ce service sera présidé par un médecin de travail qui sera chargé de l'application des mesures suivantes :

- La surveillance des conditions générales d'hygiène ;
- La protection des salariés contre les accidents et contre l'ensemble des nuisances qui menacent leur santé ;
- La surveillance de l'adaptation du poste de travail à l'état de santé du salarié ;
- L'amélioration des conditions de travail, l'adaptation des techniques de travail à l'aptitude physique du salarié, l'élimination des produits dangereux et l'étude des rythmes du travail ;
- La mise en place un comité de sécurité et d'hygiène, au sein des entreprises ayant un effectif de 50 salariés au moins, le rôle de ce comité est de :
- Détecter les risques professionnels auxquels sont exposés les salariés de l'entreprise ;
- Assurer l'application des textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène ;
- Veiller au bon entretien et au bon usage des dispositifs de protection des salariés contre les risques professionnels ;

- Veiller à la protection de l'environnement à l'intérieur et aux alentours de l'entreprise
- Susciter toutes initiatives portant notamment sur les méthodes et procédés de travail, le choix du matériel, de l'appareillage et de l'outillage nécessaires et adaptés au travail ;
- Donner son avis sur le fonctionnement du service médical du travail ;
- Développer le sens de prévention des risques professionnels et de sécurité au sein de l'entreprise.

** L'arrêté conjoint 1607-06 du 25 Juillet 2006 fixant les valeurs limites spécifiques de rejet domestique²*

Cet arrêté conjoint du Ministère de l'Intérieur, du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'eau et de l'environnement et du Ministre de l'Industrie, du Commerce et de la Mise à niveau de l'économie vient compléter le décret 2 04 553 du 24 Janvier 2005, relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines, qui vient compléter les articles 52 et 53 de la loi sur l'eau

**Le Dahir n° 1-69-170 du 25 Juillet 1969 sur la Défense et restauration des sols*

Le dahir comporte 19 articles ventilés en 4 titres se consacrant respectivement aux conventions pour l'exécution de travaux hors des périmètres de défense et de restauration des sols d'intérêts national (titre 1), à la question de la défense et de restauration des sols d'intérêt national (titre 2), au contrôle de l'administration et aux sanctions (titre 3) ; et enfin à certaines dispositions diverses (titre 4).

L'article 1 instaure le principe de concours que l'Etat peut donner dans le cadre de convention en exécutant des travaux et en octroyant des subventions aux propriétaires, collectivités et aux groupements qui s'engagent à exécuter les mesures administratives visant à protéger et à restaurer les sols. Cette aide est totalement attachée aux immeubles (art 5). En cas d'érosion menaçante, un périmètre de défense et de restauration des sols d'intérêt national peut être créé par décret (art 6).

La création s'impose à tous les propriétaires qui doivent également y participer (art 8), l'infrastructure de lutte étant à la charge totale de l'Etat.

Les travaux achevés restent sous contrôle de l'administration pendant une durée de 30 ans (art 14), qui peut aviser les intéressés dans le cas d'un manque d'entretien (art 15). L'article 16 définit les peines encourues alors que le 19ème article désigne le ministre de l'agriculture, de l'intérieur et des finances pour exécuter le dahir.

ASPECTS INSTITUTIONNELS

Les principales institutions identifiées, comme étant impliquées dans le contrôle ou la gestion de l'environnement, sont :

- ▲ Le Ministère de l'Equipement et du Transport ;
- ▲ Le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, avec son Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement ;
- ▲ Le Ministère de l'Intérieur ;

² BO N°5448 du 17 Août 2006

- ▲ Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime ;
- ▲ Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification,
- ▲ Le Ministère de la Santé ;
- ▲ Le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Aménagement de l'Espace,
- ▲ Le Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies,
- ▲ Le Ministère du Tourisme et de l'Artisanat ;
- ▲ Le Ministère de la Culture.

Il faut noter, par contre, que toutes les institutions sont concernées directement ou indirectement, de près ou de loin, par la gestion de l'environnement.

Le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement et son Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement se trouvent au cœur des actions et ont une liaison étroite avec l'environnement.

Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement est chargé de coordonner les actions du Gouvernement, en matière de protection de l'environnement. Ses principales attributions lui confèrent un rôle de coordination, de surveillance, de contrôle et de mise en place d'un cadre juridique et institutionnel. Il traite des aspects intersectoriels des activités environnementales, tout en laissant les fonctions opérationnelles aux Ministères sectoriels, en offrant ses services techniques au secteur public, privé et aux collectivités locales

Les plus concernés par les questions de l'eau, sont le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et l'Environnement et l'ONEP. Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et l'Environnement présente des structures d'intérêt majeur, dans le domaine du contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau. Il prend en charge l'évaluation des ressources en eau, leur mobilisation, leur planification et leur gestion. Il est chargé du contrôle des caractéristiques qualitatives et quantitatives des ressources en eau. A ce titre, le Secrétariat d'Etat a mis en place des Agences de bassins.

L'Office National de l'Eau Potable (ONEP), placé sous la tutelle administrative du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, est de par sa nature, fortement lié à la gestion de l'eau et de l'environnement. Il gère l'Alimentation en Eau Potable du Royaume dans de très nombreux centres urbains et dans le milieu rural. Depuis quelques années, l'ONEP prend en charge la réalisation des études d'assainissement dans les centres où il est distributeur. L'extension, récemment, de son statut à la prise en charge de l'assainissement, a confirmé la position de l'ONEP dans le secteur de l'assainissement ; il gère ainsi l'assainissement au niveau des centres qui le sollicitent.

Le Ministère de l'Intérieur assure la tutelle des Collectivités Locales et supervise la planification des programmes d'équipement communaux et les moyens financiers, nécessaires à leur réalisation. Les Collectivités Locales ont en charge les fonctions qui leurs sont dévolues par la Charte Communale. En ce qui concerne les projets, à caractère communal, la Charte Communale leur confère de grandes responsabilités en matière d'environnement, et notamment, les projets relatifs à l'assainissement, les déchets solides, la distribution de l'eau potable et la protection des ressources naturelles. Malgré les pouvoirs qui leurs sont conférés, la pratique a montré les difficultés de ces Administrations, pour gérer correctement ces services, vu que les moyens financiers, techniques et humains, dont elles disposent, restent limités par rapport aux tâches qui leur sont confiées.

Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime opère activement dans le domaine de l'environnement et de l'eau, principalement par certaines de ses Directions, comme celle des Eaux et Forêts et les Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole. Via ces directions, il a été chargé, jusqu'à la promulgation de la Charte Communale, de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural, et continue à intervenir pour l'assistance technique à la définition des projets des communes rurales, l'entretien des équipements, la planification et la réalisation de ces projets dans le cadre des aménagements hydro-agricoles et des projets intégrés de développement agricole. Dans le domaine de l'environnement, ce Ministère a en charge la gestion du domaine forestier, la conservation des parcs nationaux, la réglementation de la pêche dans les eaux intérieures, la restauration des sols, la lutte contre la désertification et la police sanitaire vétérinaire.

Le Ministère de la Santé, dans son rôle de protéger la santé de la population, se déploie dans la lutte contre les maladies microbiennes pour assurer la protection des ressources hydriques. La structure de ce Ministère, chargé du contrôle de la qualité des eaux, est de la Direction de l'Épidémiologie et des Programmes Sanitaires, en particulier, sa division de l'Hygiène du Milieu, qui contrôle les ressources en eau qui alimentent la population. En milieu rural, ce Ministère déploie des efforts considérables, pour la préservation des points d'eau, leur désinfection, la construction de puits et de sources, et participe à l'information et à l'éducation sanitaire des populations.

Les autres Ministères sont également concernés par les sujets liés à l'environnement, de par ses différentes dimensions. On notera qu'il existe également des organes de coordination, représentés par le Conseil National de l'Environnement et le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat.

Récemment, il y a eu la création d'une Agence de l'Environnement, au sein de la Fondation Mohammed VI.

EXIGENCES DES BAILLEURS DE FONDS

Il faut noter que les institutions financières et de coopération, tel que la Banque Mondiale, les institutions européennes (BEI, AFD, KfW, etc) et japonaises, d'aide au développement, et de nombreux établissements spécialisés, lient, de plus en plus, leur interventions et leur soutien à la prise en compte de l'environnement, en imposant une étude d'impact sur l'environnement du projet, soumis au financement. Ces institutions ont adopté, dans ce sens, des politiques environnementales, afin de s'assurer de l'inscription des projets financés, dans des processus durables et dans le respect de l'environnement. A cet effet, la plus part des bailleurs de fonds ont émis des directives, fixant les démarches, analyses et évaluations pour l'instruction des projets. Ils ont adopté, en général, un système de catégorisation des projets, selon l'importance des impacts générés, ainsi que le contenu des évaluations requises, pour chaque catégorie (évaluation sommaire ou préliminaire, évaluation détaillée,...). Le cas de la Banque Mondiale est cité, ci après, à titre d'exemple.

Les exigences de la Banque mondiale, en matière d'environnement, varient selon la nature du projet et le milieu dans lequel il s'inscrit. Dans le cas de la présente étude, il s'avère, selon la directive OP 4.01 sur la réalisation des études d'impact, que les travaux à entreprendre doivent faire l'objet d'une analyse environnementale sommaire. Celle-ci devrait aborder les aspects énumérés ci-après :

- ▲ Une présentation du contexte institutionnel, juridique et administratif du projet ;
- ▲ Une présentation des composantes du projet ;

- ▲ Une description des composantes environnementales, touchées par le projet ;
- ▲ Une description et une évaluation des impacts positifs et négatifs anticipés ;
- ▲ Une analyse des variantes considérées ;
- ▲ Une description et un plan de suivi et de gestion des mesures d'atténuation, à mettre en place ;
- ▲ Un programme de suivi au regard des impacts environnementaux attendus ;
- ▲ Un aperçu des capacités du maître d'œuvre en matière de gestion de l'environnement ;
- ▲ Un plan de gestion environnementale.

II. DESCRIPTION DU PROJET

II.1 JUSTIFICATION DU PROJET OBJET DE L'ANALYSE

D'une manière générale, un projet d'assainissement constitue en soi la meilleure justification pour sa mise en exécution ; en effet, c'est un système antipollution, qui protège l'hygiène du milieu environnant et joue un rôle important, dans la préservation de la Santé des populations.

Par ailleurs, le rejet d'eaux usées brutes, dans un milieu récepteur, en l'occurrence, un cours d'eau, peut causer des problèmes sanitaires sérieux pour les populations, compte tenu de l'importance des rejets qui traversent en partie la ville et les écoles (rejet N°2) et des utilisations du cours d'eau en aval : abreuvement du bétail et utilisation de ces eaux brutes en irrigation, notamment en période de sécheresse.

De plus, l'oued Bou Zbel se déverse dans l'oued Oum Er Rbia, dont les eaux sont stockées à l'aval, au niveau du barrage compensateur d'Ait Messaoud, faisant partie du complexe Ahmed El Hansali et utilisées pour l'irrigation et pour l'AEPI.

Outre ces raisons amplement suffisantes, le présent projet relatif aux travaux d'assainissement de la ville d'El Ksiba concerne les travaux de la tranche prioritaire pour la mise en place d'une station d'épuration par lagunage des eaux usées domestiques ; celle-ci trouve sa justification à travers les objectifs principaux suivant :

- Restaurer et préserver la qualité de l'Oued Aghbalou, dénommé Oued Bou Zbel à l'aval, qui demeure jusqu'à présent le milieu récepteur le plus sollicité, pour recevoir les rejets de la ville et les déverser dans l'Oued Oum Er Rbia, dont les eaux sont stockées au niveau du barrage compensateur d'Ait Messaoud ;
- Prévoir, avec les propriétaires, la vidange et le remblaiement des puits perdus et des fosses, pour éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité des personnes ;
- Traiter efficacement les rejets des eaux usées, de façon à satisfaire aux exigences environnementales de protection des milieux récepteurs hydriques ;
- Sensibiliser les agriculteurs à la réutilisation des eaux usées épurées, au cas où un projet de réutilisation des eaux est prévu pour ce centre avec une étude spécifique de valorisation.

A l'horizon 2020, le taux de raccordement escompté au réseau d'assainissement atteint 90% ; les rendements épuratoires attendus atteignent 80 % pour la DBO5 et la DCO ; les valeurs escomptées en sortie sont de 70 mgO₂/l pour la DBO5 et 130 mgO₂/l pour la DCO. Le taux d'abattement des matières en suspension est de l'ordre de 80%.

Au vu de ces éléments justificatifs, il est primordial de réaliser le projet. Ne pas le réaliser est une alternative à écarter car elle compromettrait sérieusement les prérogatives de l'ONEP, vis à vis de l'assainissement et de l'environnement.

II.2 SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE

II.2.1 Assainissement des eaux usées

Le réseau d'assainissement collectif de la ville d'El Ksiba, qui est conçu pour fonctionner en mode séparatif, n'est pas très ancien (réalisé entre 1992 et 1996). Ce réseau a été exécuté en trois tranches dont la première remontait à 1992 (réception provisoire) et les deux autres entre 1995 et 1996. Le taux de raccordement atteint environ 70 % en 2007, contre 43 % de la population en 2004.

Le diagnostic a montré de nombreux dysfonctionnements : dégradation des structures, dépôts dans les regards, rejet direct dans le milieu naturel, obturation de quelques collecteurs à l'aval. dus soit à des défauts de conception, à la vétusté de certains ouvrages et à leur dégradation.

Le reste de la ville est assaini en autonome, par des puits perdus et des fosses, qui reçoivent les eaux vannes. Les eaux de lavage et les eaux de terrasses sont évacuées superficiellement.

II.2.2 Apports extérieurs et assainissement pluvial

II.2.2.1 Situation actuelle

Le périmètre d'aménagement du centre d'El Ksiba reçoit les apports d'un oued et de quatre chaabas, constituant ainsi les apports extérieurs. Les caractéristiques des bassins versants extérieurs drainés par cet oued et ces chaabas sont présentées dans le tableau, ci-après.

Tableau 1 : Caractéristiques physiques des bassins versants extérieurs

Oueds ou chaabas	Superficie BV (en km ²)	Longueur cheminement hydraulique (en km)	Dénivelée (m)
Oued N'Ou Hlima	24,4	20,6	1 025
Chaaba camping	7,5	5,0	842
Chaaba Ain El Kheir Ouest	1,9	3,1	500
Chaaba Ain El Kheir Est	0,5	1,8	383
BV ext 3	1,79	2,580	400
Bassin Est	1,15	7,50	735

Suite aux visites de terrain et enquêtes avec les populations, aux calculs hydrologiques et hydrauliques, à l'examen du Plan Directeur National contre les Inondations, il s'avère que les quatre premiers oueds et chaabas, sont les plus nuisibles, entraînant des problèmes d'inondations dans le centre d'El Ksiba.

Ces chaabas ont fait l'objet d'études hydrologiques et hydrauliques poussées et de propositions de travaux d'aménagement par ADI, pour le compte de l'ABHOER.

Dans ce qui suit, sont présentés les principaux résultats de ces études de la protection de la ville d'El Ksiba contre les inondations, dont les travaux n'ont pas encore été réalisés.

L'oued **N'Ou Hlima** draine un bassin versant de 24.2 km² (à l'entrée du centre) et traverse la zone Est de la ville ; son linéaire est de 20,6 km et sa dénivelée est de 1025 m. Il s'écoule dans le sens Sud-Nord, en longeant la route R317. Le tronçon de cet oued, qui traverse le centre d'estivage (1 km), a été aménagé en un canal trapézoïdal en maçonnerie. Le problème d'inondation de cet oued est ponctuel et concerne la zone en amont du pont d'accès à la caserne militaire ; ce dernier est sous dimensionné et constitue une entrave à l'écoulement. Lors de périodes de crues, le niveau d'eau remonte en amont pour atteindre la route et inonder une partie de la caserne.

Deux ponts ont été aménagés sur le tronçon de l'oued N'Ou Hlima, traversant le centre d'estivage, sont, d'amont vers l'aval.

La Chaaba du Camping déverse dans la partie aménagée de l'oued N'Ou Hlima et draine un bassin de 750 ha, d'un linéaire de 5 km et d'une dénivelée de 842 m. Les problèmes d'inondations de ses eaux de crues sont causés par les aménagements, qui ont été faits à son niveau.

En effet, un camping a été construit dans le lit de cette chaâba aménagée en un canal recouvert, traversant tout le camping, passant même sous la maison du gardien. Actuellement, ce canal rectangulaire, de 1.20 m de hauteur et 1.80 m de largeur, est défoncé dans plusieurs endroits et plein de dépôts. A la sortie du camping, il déverse sur la route (il n'y a pas d'ouvrage de traversée, le canal arrive directement sur la route par un exutoire de 1.50 m de largeur et 0.50 m de longueur), l'inondant et gênant la circulation. En aval de la route, un canal à ciel ouvert, de 0.7 m de hauteur et de 1.50 de largeur, est aménagé pour véhiculer les eaux jusqu'à oued N'Ou Hlima, en traversant le centre d'estivage. Ce canal est bouché à 100% et ne peut jouer son rôle.

Chaaba Ain El Kheir : il s'agit en fait de deux chaâbats déversant de part et d'autre dans le quartier Ain El Kheir, drainant un bassin de 240 ha, avec un linéaire de 1,8 et 3,1 km. :

- ▲ **Chaaba Ain El Kheir Est** : débouche à l'Est du quartier ; son tracé est matérialisé seulement sur les premiers 100 m. En aval, les eaux de crues empruntent les rues du quartier en touchant les maisons et atteignent ensuite le boulevard Hassan II, qui joue alors le rôle de canal. Les eaux déversent ensuite dans les rues du quartier Hay Essalam et vont jusqu'au Boulevard Bir Anzaran ;
- ▲ **Chaâba Aqqa Nousserare**, débouchant à l'Ouest du quartier Ain El Kheir et qui draine un bassin versant plus important. Elle traverse toute la ville par un canal en béton rectangulaire, en longeant les rues. Les dimensions sont variables. Des constructions sont faites ou en cours au ras du canal et plusieurs ouvrages d'accès sont aménagés sur le canal. Souvent, ces ouvrages sont construits dans un esprit d'économie et sont sous dimensionnés. Ils constituent alors une entrave à l'écoulement. De plus, il est important de signaler qu'au niveau de plusieurs endroits, le canal est bouché par les matériaux de construction. Il comprend 9 ouvrages de franchissement (dalots).

Lors des périodes de crue, le canal déverse le long de son tracé, sur les rues parallèles et les quartiers plus bas. Les causes de ces débordements restent mal connues : section du canal insuffisante, dépôts au niveau du canal ou ouvrages à faible débitance.

Le déversement concerne surtout le tronçon, à l'entrée de la ville, qui se caractérise par une faible pente. Les inondations touchent les quartiers plus bas : Ain El Kheir, Dar Dbagh et Sidi Boujih. Les eaux de crues atteignent la rue Ibn Abd Allah, puis le Bd Hassan II et rejoignent les eaux de la première chaâba.

Les eaux de crues de ces deux chaâbas se caractérisent par des apports solides très importants et par le fait que l'écoulement se fait à des vitesses importantes, vu la pente générale dans la ville.

Pour faire face aux eaux de crues de ces chaâbas, la quasi-totalité des rues du centre sont pourvues des caniveaux (canaux rectangulaires de faibles dimensions), qui restent insuffisants pour protéger les habitations des risques d'inondations.

Les dommages, causées par les eaux de crues, sont nombreux, dont les plus importants sont les dégradations des voies de circulation des quartiers touchés et d'importantes artères de la ville, les dégradations des ouvrages de traversée : pont et dalots, la chute des arbres le long des rues touchées, à cause de la vitesse d'écoulement, la casse de plusieurs poteaux électriques et téléphoniques à cause de la vitesse d'écoulement et suite à la chute des arbres, l'obturation du canal de la chaâba, actuellement utilisé comme exutoire des eaux usées des quartiers non aménagés, et en conséquence, des collecteurs venant des habitations.

II.2.2.2 Aménagements proposés

CHAABA DU CAMPING

L'étude hydraulique a montré que le canal souterrain, traversant le camping (110 m) et le canal à ciel ouvert, qui fait suite, ont des sections insuffisantes. Leur capacité d'évacuation des eaux de crue ($10 \text{ m}^3/\text{s}$) est inférieure, même au débit de la crue de 10 ans ($14,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

L'aménagement proposé consiste donc en l'agrandissement des sections d'écoulement du canal, qui sera dimensionné de façon à fonctionner à surface libre.

Compte tenu du caractère touristique du site, la crue centennale a été retenue pour l'aménagement et les résultats de dimensionnement figurent ci-dessous :

Tableau 2 : Résultats de recalibrage de la chaaba Camping

Degré de protection	Hauteur (m)	Largeur (m)	Linéaire (m)
Crue de 100 ans	2.6	5.0	130

OUED N'OU HLIMA

Les résultats de l'étude hydraulique ont montré que les sections d'écoulement du canal aménagé sont insuffisantes, même pour écouler la crue de 10 ans. L'aménagement proposé consiste donc en le recalibrage de l'oued pour agrandir sa section d'écoulement. Les calculs ont été effectués pour les différentes périodes de retour et pour les trois sections du profil en long, et pour les quatre périodes de retour.

Compte tenu du caractère touristique du site, la crue centennale a été recommandée et les principaux résultats sont présentés, ci-après.

Tableau 3 : Résultats de recalibrage de l'oued N'Ou Hlima

Section	Hauteur (m)	Largeur (m)	Linéaire (m)
1	3.0	5.0	470
2	4.0	6.0	462
3	4.0	7.0	81

CHAABA AIN EL KHEIR EST

Cette chaâba déverse sur la ville avec un écoulement diffus, sans un tracé bien identifié. L'aménagement proposé consiste en la déviation des eaux de crues de cette chaâba vers la chaâba Ain El Kheir Ouest.

Cette déviation se fera par un canal rectangulaire sur une longueur de 650 ml, avec des murs de protection des berges.

Les calculs des dimensions du canal de déviation ont été effectués pour les différentes périodes de retour et la période recommandée est celle de 20 ans. Les dimensions correspondantes sont les suivantes :

Tableau 4 : Résultats de recalibrage de la chaaba El Kheir Est

Degré de protection	Linéaire (m)	Hauteur (m)	Largeur (m)
Crue de 20 ans	658	1.3	1.5

CHAABA AIN EL KHEIR OUEST

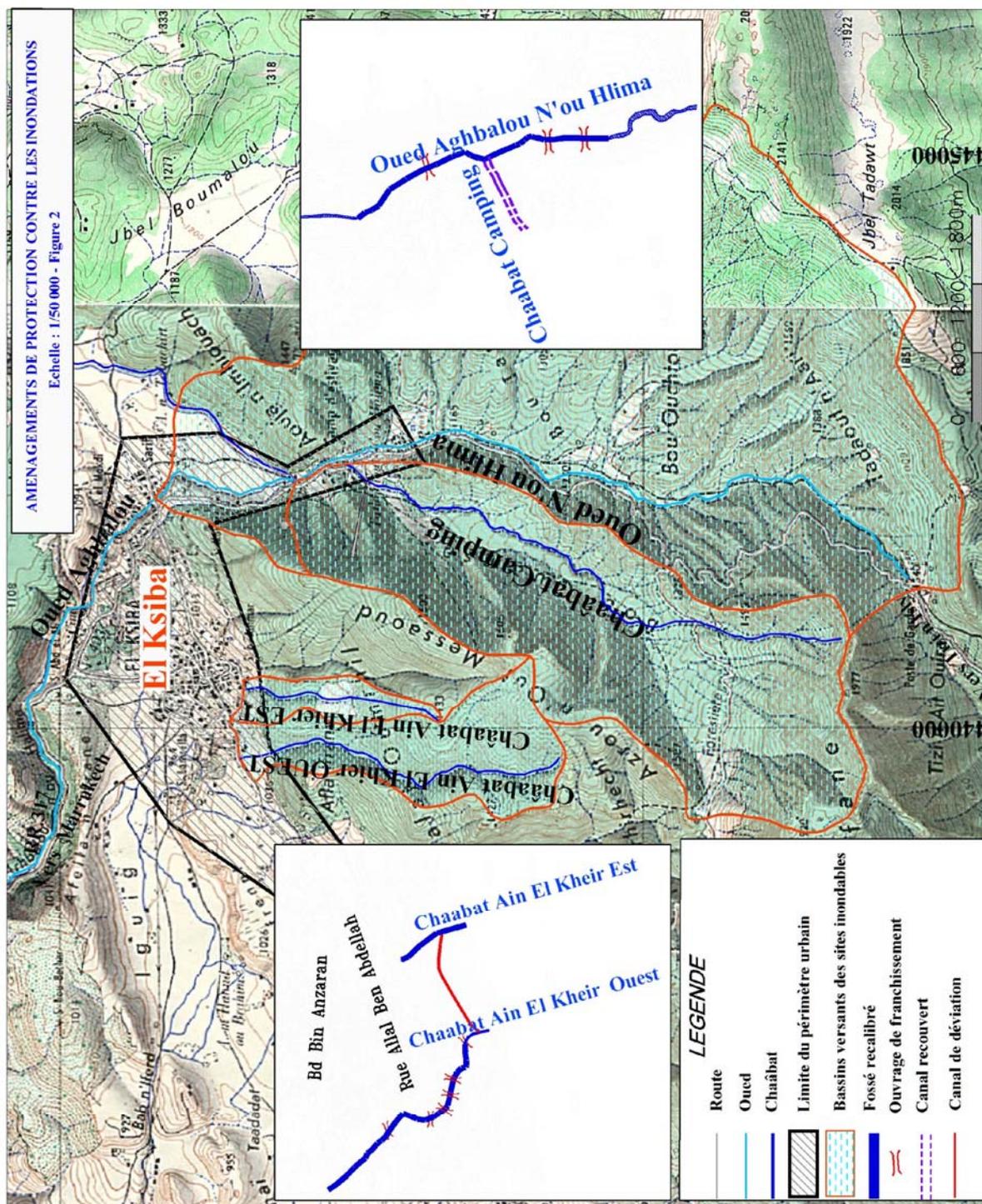
Les principales conclusions de l'étude hydraulique montrent que cette chaaba est insuffisante pour véhiculer les débits de crues de 10 ans ou plus.

Tableau 5 : Résultats de recalibrage de la chaaba El Kheir Ouest

Degré de protection	Linéaire (ml)	Hauteur (m)	Largeur (m)
Crue de 20 ans	1510	1,4	2,5

L'aménagement proposé consiste en le recalibrage de ce canal, compte tenu du fait que ce canal passe entre les habitations et qu'il y a des contraintes d'emprise ; il a été recommandé de réaliser cet aménagement pour une période de retour de 20 ans.

Figure 2 : Aménagements de protection contre les inondations



II.2.2.3 Evacuation des Eaux Pluviales du périmètre urbain

La zone du projet est caractérisée par une topographie, non plate, ayant une pente de direction Est-Ouest. Elle peut être découpée en trois grands bassins versants pluviaux qui sont :

- Le bassin versant drainé par le canal C10 qui occupe la plus grande partie de l'aire de l'étude et qui a une superficie d'environ 164,12 hectares, il se termine au niveau du Souk. La pente du collecteur C10 varie de 4,8 % à 27,4 % ;
- Le bassin versant drainé par le canal C1, situé au Sud Ouest du canal C10 a une superficie de 261,08 hectares. La pente du canal varie de 8,6 % à l'amont à 5 % à l'aval ;
- Le bassin versant à l'aval, qui n'est pas pourvu encore de réseau d'eau pluviale.

II.2.3 Assainissement individuel

L'assainissement individuel, prépondérant dans la ville, est assuré par les puits perdus usuels et des fosses spécifiques à cette ville.

Les dispositifs d'assainissement individuel assurent la collecte des eaux vannes ; l'évacuation des eaux de lavage et des eaux de terrasses s'effectue, superficiellement, vers les rues. Cette situation génère des problèmes : difficultés de vidanges des puits et risques induits sur l'environnement, difficultés liées à la gestion des produits de vidange, risques de contamination du réseau d'AEP, etc

II.2.4 Assainissement existant

Deux modes d'assainissement coexistent dans la ville d'El Ksiba comme cela a été précisé auparavant : l'assainissement collectif et l'assainissement individuel.

Toutes les eaux usées collectées par le réseau sont acheminées gravitairement (sans aucun relevage) vers deux rejets principaux : le premier rejet est situé à l'Ouest de la ville et le deuxième est situé auprès du lotissement Ouhrir.

La topographie du terrain présente une pente générale, orientée Est – Ouest et converge principalement vers un seul exutoire à l'Ouest.

Les réseaux d'assainissement de la ville d'El Ksiba drainent 4 bassins principaux, dont les principales caractéristiques sont présentées dans le tableau, ci-après :

Tableau 6 : Liste des bassins versants

Bassin	Superficie (ha)	Exutoire
Bassin 1 du collecteur P1	50.96	Rejet N°1 dans une seguia en terre
Bassin 2 du collecteur P2	23.93	Rejet N°1 dans une seguia en terre
Bassin 3 du collecteur P3	3.83	Rejet N°1 dans une seguia en terre
Bassin 4 du collecteur P4	17.97	Rejet N°2 dans une seguia en terre
Total	96.69	

Chacun de ces bassins est drainé par le collecteur d'ossature portant le même nom.

Il est à préciser que les collecteurs principaux n°1, 2 et 3 déversent en un seul point, à l'aval du quartier Dar Debagh, et les eaux sont acheminées, dans un intercepteur, plus loin des habitations, vers le lieu du rejet n°1.

L'assainissement individuel est constitué par des puits perdus, qui sont généralement réalisés à l'intérieur des habitations et de façon traditionnelle ; ils reçoivent les eaux usées vannes, et parfois même, les eaux ménagères (ces dernières sont généralement évacuées dans des caniveaux superficiels, rejoignant les séguias d'irrigation). La forme dominante de la fosse-puits est circulaire, de diamètre généralement de 2 m, dont la profondeur varie entre 2 et 4 m, selon le niveau de vie de la population.

II.2.4.1 Réseau d'ossature (colleteurs primaires)

Le réseau d'ossature est constitué par quatre collecteurs et leur intercepteur, dont le linéaire, par section, est donné dans le tableau ci après. Ce linéaire a été déterminé en sommant les distances, entre regards et par section, mesurées réellement sur le terrain.

Tableau 7 : Récapitulatif du linéaire du réseau d'ossature actuel, par bassin versant et par section en ml

Nom du Collecteur	Total Ø300	Total Ø400	Total Ø600	Total
Coll. Principal 1	1912			1912
Coll. Principal 2	1354,50			1354,50
Coll. Principal 3	707,60			707,60
Coll. Principal 4	222	15	309	546
Intercepteur			780	780
Total	4196,10	15	1 089	5 300,10

L'intercepteur, d'un diamètre DN600, réalisé récemment par l'ONEP, collecte l'ensemble des eaux usées acheminées par les collecteurs principaux P1, P2, P3 et P4. Il emprunte une piste non revêtue, sur un linéaire de 780 mm. L'eau est déversée ensuite dans une séguia en terre, où elle est utilisée en partie, par les agriculteurs ; le reliquat rejoint une chaâba, qui traverse, via un dalot, la route vers Beni Mellal et quitte le territoire de la municipalité.

II.2.4.2 Réseau de collecte

Le tableau, ci-après, donne le détail du linéaire du réseau de collecte de la ville d'El Ksiba, par diamètre et par bassin versant.

Tableau 8 : Linéaire du réseau de collecte, par bassin versant et par section en ml

Nom du Bassin	Total Ø400	Total Ø300	Total Ø200 PVC	Total
Bassin 1	94	7 795		7 889
Bassin 2		2 751		2 751
Bassin 3		225		225
Bassin 4	220	4 665	600	5 485
Bassin A			207	207
Bassin B			259	259
Bassin C			68	68
Bassin D			421	421
Bassin E			395	395
Bassin F			275	275
Bassin G			81	81
Total	314	15 436	2 306	18 056

Concernant le matériau des collecteurs, la quasi-totalité du réseau est en Béton Vibré, DN300. Les seules conduites, qui ne sont pas en béton vibré, sont celles réalisées en PVC, en DN 200, par les habitants eux même (au niveau des quartiers Sidi Abdelali, Ouhrir, Hdouche et Taghrout) et celle en DN600, qui est en CAO (intercepteur et un tronçon du collecteur P4, entre les regards R10 et R24).

II.2.4.3 Les opérations récentes

Dans le centre d'El Ksiba, plusieurs opérations d'équipements des quartiers en réseau d'assainissement ont été menées par la population. Les tuyaux, dont la pose a été effectuée généralement de façon non conforme aux règles de l'art, sont essentiellement en PVC, type assainissement.

Les collecteurs de ces quartiers sont, soit raccordés directement au réseau de la ville, soit déversés dans les seguias d'eaux usées ou d'eaux pluviales passant à proximité.

On signalera que les travaux d'assainissement du quartier Iguigue ont été réalisés en adoptant le système l'unitaire, alors que le système recommandé pour toute la ville est le séparatif. Ce système unitaire présente de nombreux inconvénients, et en particulier :

- La dilution des eaux usées en période de pluie, et la perturbation du fonctionnement de la station d'épuration ;
- Le non amortissement des ouvrages d'assainissement, qui ne fonctionnent en pleine charge qu'en période pluvieuse,
- Les faibles vitesses d'écoulement en temps sec, ce qui va augmenter le temps de séjour des eaux usées dans le réseau et favoriser la décantation des matières en suspension.

D'autre part, il est important que les eaux pluviales de ce quartier ne parviennent en aucun cas à la station d'épuration projetée.

II.2.4.4 Densité du réseau

Le tableau, ci-après, donne la densité en Km/Km², du réseau actuel, aussi bien par bassin versant que pour l'ensemble de la zone équipée en réseau.

Tableau 9 : Densité du réseau

Bassin versant	Superficie (km ²)	Linéaire réseau (km)	Densité en km/km ²
BV1	0,510	9,588	18,81
BV2	0,239	4,097	17,12
BV3	0,034	0,933	27,59
BV4	0,180	6,031	33,56
BVA	0,005	0,207	46,00
BVB	0,008	0,259	33,64
BVC	0,002	0,068	40,00
BVD	0,012	0,421	34,79
BE	0,013	0,395	30,38
BVF	0,007	0,275	41,04
BVG	0,002	0,081	38,57
Total/Moyenne	1,010	22,354	22,13

II.2.4.5 Rejets actuels

Le système d'assainissement de la ville d'El Ksiba comprend deux rejets principaux qui sont les suivants :

- Rejet n°1 de l'intercepteur, qui est le plus important et qui reçoit les eaux usées des trois collecteurs principaux 1, 2 et 3, se déverse dans un fossé en terre, qui, après un petit parcours, rejoint les seguias d'irrigation ; celles-ci sont alimentées par les eaux de la source Afla Ifrane, sur laquelle existe des droits d'eau ; les eaux mixtes irriguent des parcelles d'oliviers et de cultures annuelles à l'aval et participent à la pollution des eaux de la source Aïn N'Ifred ; ces eaux rejoignent le réseau hydrographique aboutissant à l'oued Bou Zbel, affluent de l'Oued Oum Rbia au niveau du barrage compensateur de Aït Messaoud ;
- Rejet n°2 du collecteur principal 4, dans un fossé en terre, à proximité des habitations de Hay Ennasr et du lotissement Ouhrir ; les eaux usées rejetées empruntent par la suite des seguias en béton, passant à l'intérieur du lycée Tariq Ibn Ziad et de l'école Anas Ibn Malik ; elles sont actuellement utilisées pour l'irrigation des oliviers et des cultures. Il est à signaler que les travaux de canalisation de ce rejet sont déjà lancés, ce qui permet d'éliminer cette nuisance.

A coté de ces rejets principaux, d'autres rejets, d'importance plus faible, sont effectués à proximité du rejet n°2, et sont constitués par les nouveaux rejets des lotissements Ouhrir et Hdouche, du Bassin versant n°4.

II.2.5 Taux de raccordement actuel

Le taux de raccordement, au réseau d'assainissement, est défini comme étant le rapport entre la population raccordée au réseau et la population totale.

La population raccordée est obtenue en multipliant le nombre de branchements au réseau par la taille d'un branchement. Dans le centre d'El Ksiba, le nombre de branchements s'élève actuellement à 1900.

Compte tenu de la typologie d'habitat dominante (rez de chaussée ou rez de chaussée + un étage), la taille d'un branchement moyen, prise dans le calcul, est de 1 ménage. La taille du ménage est prise égale à 4,19 habitants, ressortant du RGPH de 2004.

En tenant compte de ces éléments et de la population de 2004, le taux du raccordement doit avoisiner actuellement 70%.

II.2.6 Diagnostic de la situation actuelle

Le diagnostic et la reconnaissance, effectués sur le réseau, ont permis de constater les désordres suivants :

- Non accessibilité de certains ouvrages (essentiellement les regards de visite qui sont recouverts par des dépôts de terre, passage de certaines conduites et seguia sous des constructions) ;
- Dégradation des structures : l'absence des équipements (tampons, échelons, échelons corrodés...), dégradation des parois de regards, dûe à la mauvaise conception des branchements particuliers ;
- Dépôts dans les regards, dus à une introduction volontaire de dépôts en temps sec (ordures, produits de balayage), et le reste des matériaux de construction (parois cassées du regard) après branchement ;
- Obstruction d'un collecteur secondaire à l'aval, et inversement du sens d'écoulement vers un autre collecteur ; ce qui entraîne la mise en charge du collecteur sur ce tronçon et les regards deviennent inaccessibles ;
- Obturation de quelques collecteurs à l'aval, au niveau du seguia ; par conséquent, les eaux usées sont déversées directement dans la seguia, avant d'être acheminées dans un autre collecteur ;
- Rejet direct dans le milieu naturel.

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats de diagnostic, constatés sur le réseau et les ouvrages annexes.

Tableau 10 : Principales anomalies sur le réseau

	Réseau 1		Réseau 2		Réseau 3		Réseau 4	
	Ossature	Desserte	Ossature	Desserte	Ossature	Desserte	Ossature	Desserte
Colmatage (en ml)								
> 25 %	107	1184,15	103,49	293,5				400,77
< 25 %	680,7	2635,93	72,95	1274,85	271,6	90,5	36,2	1909,13
Passage sous habitations		2 branchements de 12 m chacun		Tert 2-2, entre R4 et R5				
Zone en contre bas				Quartier Ain El Khier et El Mharek				
Traçé de remontées des eaux usées	Entre R54 et R60							
Déversement eaux pluviales dans le réseau E.U			P2 dans R16	Tert 2.17 de S2.2			P4	Sec 4-3
Problèmes de conception							P4 entre R9 et R10	

En terme hydraulique, le calcul des débits des eaux usées effectué, aussi bien, pour la situation actuelle qu'à saturation, montre que le diamètre minimum DN 300, compte tenu des pentes et des surfaces des bassins versants, est largement suffisant, et ce, pour les situations actuelle et à saturation.

Tous ces désordres sont dus :

- Soit à des défauts de conception, influant sur le fonctionnement des collecteurs (pente insuffisante, déversements en temps sec, mises en charge, dépôts apportés par les écoulements pluviaux, etc...);
- Soit à des défauts d'état (non - accessibilité, dégradations);
- Soit à la vétusté de certains ouvrages (regards);
- Soit à des comportements de la population, entraînant des dysfonctionnements (introduction volontaire de dépôts en temps sec, mise en place de barrière pour prélever les eaux usées vers l'irrigation, etc..).

Une campagne de mesures de débits et de paramètres de qualité a été menée en Juillet 2005 et figure en annexe 9.

La pollution, générée par les 3 huileries traditionnelles et l'abattoir, reste négligeable devant la pollution domestique. Il existe également une station service et quelques garages, susceptibles de rejeter des eaux de lavage, des détergents, huiles et graisses.

II.2.7 Gestion actuelle de l'activité assainissement

Au niveau de la ville d'El Ksiba, l'activité Assainissement est rattachée au service d'assainissement de la Municipalité créé en 1992. Ce service s'occupe de l'ensemble des activités techniques de la Municipalité (Entretien et curage des réseaux, Suivi des études, du contrôle de chantiers et de la réception des travaux, Accord des autorisations de branchements, et d'une manière générale, de l'exploitation du réseau).

Les moyens humains du service d'assainissement sont limités et se réduisent à un technicien et quatre ouvriers de la municipalité.

Cet effectif est très insuffisant, compte tenu du linéaire du réseau, qui doit avoisiner les 23 Kms, de son état colmaté, plus ou moins avancé (qui nécessite des opérations fréquentes d'entretien et avec des moyens importants) et des problèmes du pluvial. Les moyens matériels dont dispose ce service sont également très limités.

II.3 MESURES DE PREMIERE URGENCE

Compte tenu des problèmes que connaît le réseau d'assainissement de la ville d'El Ksiba, plusieurs mesures de première urgence ont été identifiées et définies, dans l'attente de la mise en œuvre des travaux, qui seront recommandés par la présente étude. Ces mesures ont pour objectif de résoudre, à court terme, et avec une enveloppe financière raisonnable, les problèmes générant un fonctionnement non adéquat du système d'assainissement.

La réalisation de ces travaux d'urgence nécessite **environ 5,86 MDH TTC (y compris 15 % d'imprévus)**, dont :

- 69 % pour la réalisation du canal d'évacuation des eaux pluviales, en vue de la protection du souk, de l'école et du lycée, mais également d'une partie du centre ;
- 8 % pour la canalisation du séguia du transport des eaux usées du bassin versant n°4 et son raccordement à l'intercepteur ;
- le 23 % restant pour le reste des travaux d'urgence.

Il est à signaler que la quasi-totalité de ces travaux ont été déjà réalisés ou sont en cours de réalisation.

II.4 DEFINITION DES SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT DU CENTRE D'EL KSIBA

Le projet d'assainissement liquide de la ville d'El Ksiba comporte un réseau de collecte, de transport, d'interception et d'acheminement vers des sites d'épuration, l'épuration des eaux usées, avant leur rejet dans le milieu récepteur, ou éventuellement leur réutilisation.

Deux points importants sont à rappeler :

- ▲ Le mode d'assainissement actuel (séparatif avec caniveaux superficiels) s'inscrit parfaitement dans les orientations actuelles, en matière d'assainissement (favoriser le séparatif dont le pluvial se fait de façon superficielle, ou le recours aux techniques alternatives) ; ce mode a été reconduit également pour les extensions. Par conséquent, les eaux de terrasses et des cours intérieures des foyers doivent être déversées à l'extérieur des habitations, et rejoignent absolument les caniveaux des eaux pluviales, à réaliser. Les aménagements intérieurs nécessaires doivent être réalisés ;

- ▲ Pour les solutions de tracés de collecteurs d'eaux usées et pluviales, le choix de l'IC était porté, dès le début, dans le sens de leur optimisation ; et par conséquent, il n'y a pas de variante de tracés.

Le projet prévoit également un réseau d'évacuation des eaux pluviales. Plusieurs variantes ont été étudiées au stade d'APS et ont porté sur les différents volets de l'Assainissement liquide, rappelés brièvement, ci après :

- Solutions de renforcement du réseau existant ;
- Protection du centre contre les apports extérieurs ;
- Collecte, transport et évacuation des eaux usées des zones d'extension et des zones non encore assainies ;
- Solutions de sites d'épuration ;
- Variantes de procédés d'épuration,
- Transfert et rejet dans le milieu récepteur.

II.4.1 Evaluation des rejets – Horizon 2020

L'évolution de la population, prise en considération, pour l'établissement des prévisions de consommation future est basée sur un taux d'accroissement net annuel de 1,5%, prolongeant la tendance de baisse constatée entre 1994 et 2004. L'évolution figure au tableau ci-dessous, ainsi que celle de la consommation totale en eau et du rejet global généré.

Tableau 11 : Evolution de la population et du rejet généré global

Année	2 004	2 010	2 015	2 020
Population en habitants	18 481	20 328	22 007	23 825
Population raccordée	7 947	16 262	18 706	21 442
Consommation totale en m ³ /j	1 040	1 571	1 702	1 846
Rejet généré global (m³/j)	831	1 254	1 359	1 473

Les valeurs du taux de branchement ressortent de l'étude d'alimentation en eau potable, réalisée pour le compte de l'ONEP, et devraient atteindre 98% en 2020. Le taux de raccordement en 2007 est de l'ordre de 70%.

Compte tenu des retards accumulés par le Maroc dans le domaine de l'assainissement, et tenant compte des recommandations du SDNAL, en vue de la résorption du retard important, il a été retenu, un taux de raccordement de 90 %, à l'échéance 2020. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de procéder à des campagnes de sensibilisation de la population, vis à vis des risques sur la santé publique et le milieu naturel, que constitue le rejet des eaux usées dans des puits perdus.

Concernant le taux de restitution à l'égout, des mesures précises ne sont pas disponibles. Toutefois, le schéma Directeur National d'Assainissement Liquide a retenu un taux de retour à l'égout de 80 % pour les eaux d'origine domestique et administrative et de 75 % pour les eaux d'origine industrielle.

Le volume d'eaux usées moyen, collecté par le réseau, passerait de 8,7 à 16,4 l/s, entre 2005 et 2020. Ce volume des eaux usées rejetées, y compris celui non collecté, passerait de 880 à 1475 m³/j durant la même période (Cf annexe N°3).

Le tableau en annexe 3 récapitule les consommations en eau, les rejets et charges polluantes, et ce, jusqu'à l'horizon du projet et à saturation.

II.4.2 Variantes de protection contre les apports extérieurs

Deux variantes ont été identifiées.

VARIANTE 1 DE BASE : SOLUTION DE L'ETUDE DE PROTECTION CONTRE LES APPORTS EXTERIEURS

Le centre d'El Ksiba reçoit les apports de six bassins versants extérieurs, qui sont BV ext1, BV ext2, BV ext3, BV ext4, BV ext5 et BV ext Est (BV ext 6).

L'analyse des études du Plan Directeur contre les Inondations et de la Protection de la ville d'El Ksiba contre les Inondations et les entretiens avec la population, laissent penser que les eaux du BV ext3 ne menacent en rien le centre, et se perdent dans un terrain plat, occupé par les plantations d'oliviers.

Le BV ext6 déverse à l'aval du centre et ne le menace en rien.

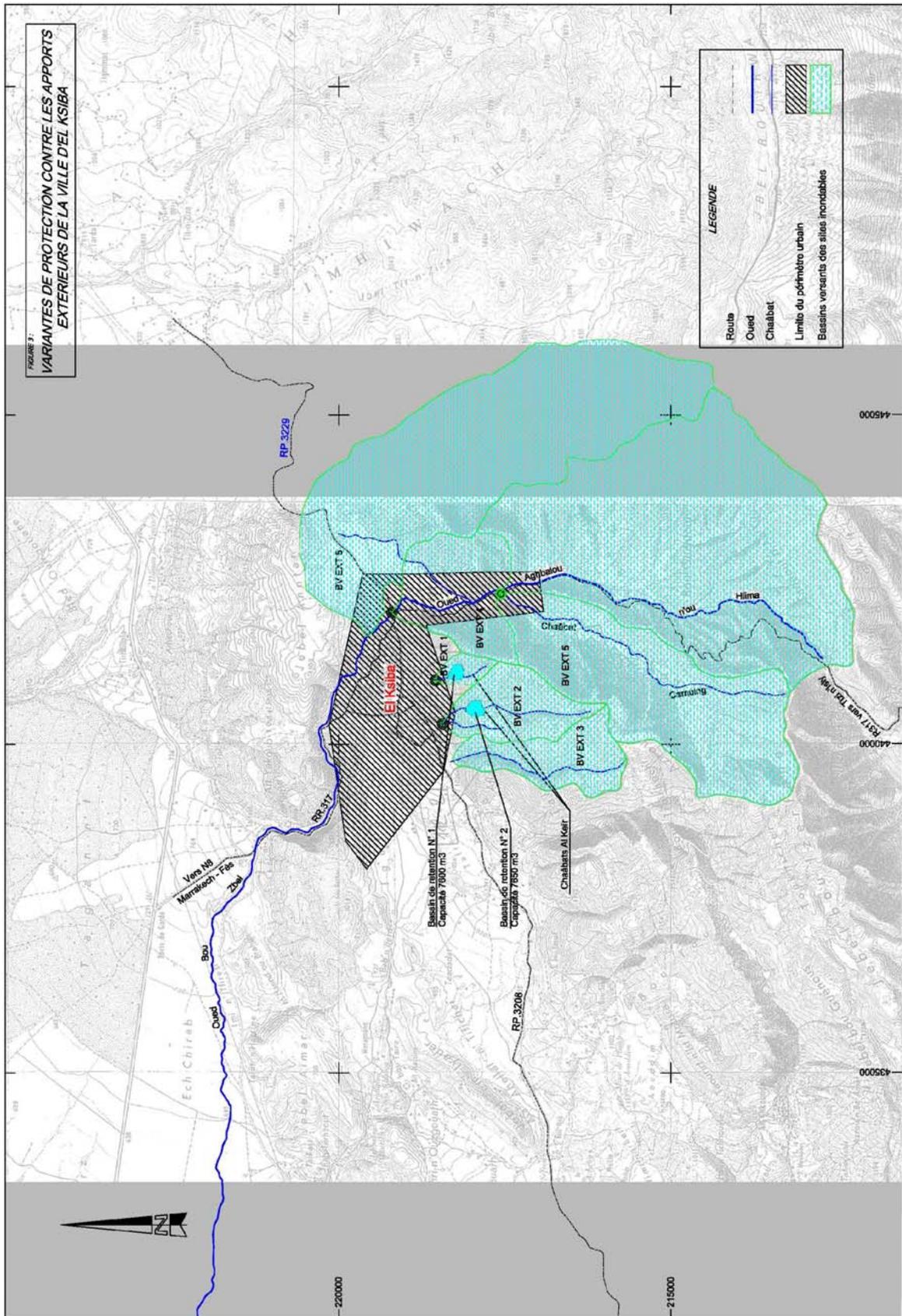
Le BV ext5 est drainé par la chaaba, dit du camping, dont les apports causent d'importants dégâts. Cette chaaba a été examinée dans le cadre de la deuxième étude citée, ci-dessus, et le recalibrage du canal de transport de ses eaux, pour tenir compte des apports d'une crue centennale, a été effectué.

Les apports du BV ext4, drainé par l'oued N'Ou Hlima, causaient des dégâts, surtout au niveau du pont, près du quartier des logements des Forces Auxiliaires. L'étude de protection contre les inondations a étudiée cet oued, de très près, et a proposé, au droit du pont, le recalibrage de l'oued, pour véhiculer les apports d'une crue centennale.

Pour les BV ext1 et BV ext2, l'étude de protection a recommandé :

- ▲ Un canal, qui transporte les eaux de la chaaba Est (BV ext1), vers la chaaba Ouest (BV ext2),
- ▲ Le transport des apports, d'une période de retour de 20 ans, dans le canal existant, moyennant son recalibrage. Le recalibrage du canal n'a pas tenu compte des apports des bassins urbains, lors du passage de ce canal dans le périmètre urbain.

Figure 3 : Variantes de protection contre les apports extérieurs



VARIANTE 2 : SOLUTION AVEC BASSINS DE RETENTIONS

Pour les deux bassins BV ext1 et BV ext2, et sur la base des plans de restitutions et de la connaissance de terrain, une autre variante est proposée (en plus de celle proposée dans l'étude de protection contre les inondations de cette ville). Cette variante consiste en la réalisation de bassins de rétention (1 ou 2), dans l'objectif d'écrêter la crue et de ne livrer, au canal, qu'un débit compatible avec ses dimensions actuelles.

II.4.3 Transport et évacuation des eaux pluviales à l'intérieur du périmètre

Pour le réseau projeté, il n'y a pas de variantes du tracé du réseau d'eaux pluviales à l'intérieur du périmètre ; le tracé a été optimisé dès ce stade de l'étude et est reporté sur la figure, ci-après.

L'Assainissement pluvial interne sera effectué par un réseau superficiel de caniveaux (**couverts d'une dalle en béton**). Cette technique s'inscrit parfaitement dans les orientations du SDNAL.

Les caniveaux (qui seront protégés par des dalles en béton armé) et les fossés de transport et d'évacuation des eaux pluviales (qui seront pourvues éventuellement de grilles grossières, pour éviter le passage de gros éléments, risquant de réduire la section du passage de l'eau) feront l'objet de levés topographiques détaillés, qui feront apparaître leur localisation exacte, avec leurs coordonnées Lambert, ainsi que la largeur de leurs servitudes.

II.4.3.1 Variantes de périodes de retour

Les caniveaux existants, dans leur majorité, permettent d'évacuer les apports pluviaux biennaux ; certains peuvent évacuer même les apports pluviaux quinquennaux alors que la majorité des caniveaux est incapable d'évacuer les apports, correspondants aux pluies décennales.

D'autre part, et compte tenu de la topographie des lieux, et de la répartition spatiale de l'urbanisation dans le centre, il est clair que certains quartiers sont plus vulnérables que d'autres, en terme de dégâts causés par les inondations. Par conséquent, nous proposons d'examiner deux variantes de la période de retour.

VARIANTE 1 : PERIODE DE RETOUR DE 10 ANS SEULEMENT

Le dimensionnement de tout le réseau de caniveaux pour la période de retour de 10 ans.

VARIANTE 2 : PERIODES DE RETOUR DE 5 ET 10 ANS

Pour cette variante, il sera procédé comme suit :

- ♣ Dimensionnement des caniveaux, avec une période de retour de 5 ans, pour les bassins versants, situés à l'Est (BVP 16, BVP 17 et BVP 18) et au Nord (BVP 28, BVP 31, BVP 32 et BVP 34) ;
- ♣ Pour les autres BV, leurs caniveaux seront dimensionnés pour la période de retour de 10 ans.

Les principaux critères d'allocation des périodes de retours, à ces bassins, sont l'urbanisation actuelle et la vulnérabilité de certains quartiers (centre ville, souk, administrations, etc...).

Les périodes de retour retenues sont conformes aux orientations du SDNAL, et sont généralement utilisées en assainissement pluvial interne.

II.4.4 Variantes de transport et d'évacuation des eaux usées

Pour le centre, le tracé du réseau des extensions a été conçu de façon optimale et les eaux de l'ensemble du centre seront acheminées vers un point, à 500 m environ du rejet n°1 ; ces eaux seront ensuite transportées par un intercepteur, vers la station d'épuration. Par conséquent, il n'y a pas de variantes du tracé du réseau d'eau usées.

Il est à préciser que :

- Le collecteur B1 a été prolongé, jusqu'à la limite du périmètre d'aménagement (au delà, il ressort du cadre de l'étude) ;
- Les collecteurs T3 et D4 ont été projetés (en dehors des voies d'aménagement), dans les limites les plus basses des bassins concernés (à la limite des zones de construction prévues par le plan d'aménagement), pour pouvoir les assainir en intégralité et éviter le recours au pompage.

II.4.4.1 Assainissement de la zone touristique et du quartier Sarif

La zone touristique de Taghbaloute est située à 1,5 km à l'amont de la ville d'El Ksiba. Actuellement, elle abrite un camping, une piscine et quelques bungalows. Cette zone est destinée à abriter d'importantes infrastructures touristiques et doit être, par conséquent, correctement équipées en infrastructures de base.

Trois variantes d'assainissement des eaux usées sont proposées pour cette zone, et sont reportées sur les figures, ci-après.

VARIANTE 1 : ACHÈMÈNEMENT DE L'ENSEMBLE DES EAUX DE LA ZONE TOURISTIQUE ET DU QUARTIER SARIF VERS LE COLLECTEUR P1

Elle consiste à collecter les eaux usées de l'ensemble de la zone et à les transporter, par deux collecteurs, chacun situé sur une rive de l'oued N'Ou Hlima, jusqu'à collecteur principal n°1 du centre.

Un pompage est nécessaire, à l'exutoire du collecteur de la Rive Droite, pour permettre aux eaux de franchir l'oued N'Ou Hlima et rejoindre le collecteur principal n°1.

VARIANTE 2 : ASSAINISSEMENT LOCAL DES EAUX USEES DE LA ZONE DE TAGHBALOUTE, DU QUARTIER SARIF ET DES ZONES SITUEES EN CONTRE BAS

Cette variante consiste à assainir, de façon locale, la zone touristique et le quartier Sarif.

Le bassin versant BV1-T5 et les autres bassins BV1-T1, T2, T6 et T7 seront assainis par des dispositifs d'assainissement autonome conventionnels (fosse septique + élément épurateur de faible profondeur).

Les eaux usées des bassins versants BV1-T8 à T10 seront acheminées jusqu'au site 3 de la SP de la variante 1 (pour le franchissement de l'oued), et seront épurées, par un dispositif d'assainissement autonome (fosse septique et élément épurateur).

Les eaux usées des bassins versants BV1-T3 et T4 seront transportées gravitairement vers le collecteur principal n°1 et rejoindront le réseau du centre.

VARIANTE 3 : Epuration des eaux de la zone touristique, par un lagunage aéré et /ou par de dispositifs d'assainissement autonome.

ZONE TOURISTIQUE

Cette variante consiste à assainir la zone touristique par deux collecteurs, situés en rives gauche et droite, et à acheminer l'ensemble des eaux vers un site à l'aval de cette zone, ou elles seront épurées localement par une station d'épuration.

La solution, qui sera examinée, consistera en un lagunage aéré qui sera implanté dans la zone réservée à l'espace vert (pour utiliser le minimum d'espace). En premier lieu, un dispositif d'assainissement autonome peut être utilisé (fosse septique et élément épurateur).

QUARTIER SARIF

Pour l'assainissement du quartier Sarif, deux sous variantes sont proposées :

- ▲ Sous variante 3.1 : transporter les eaux usées de ce quartier par les collecteurs T1, T2 et T3 et épuration par un dispositif d'assainissement autonome, à installer au niveau du site du lagunage aéré ;
- ▲ Sous variante 3.3 : transporter gravitairement les eaux usées, par les collecteurs T3, T4 et T5, jusqu'à l'amont immédiat de l'oued ; ces eaux seront ensuite refoulées par un pompage vers le collecteur principal n°1, du centre.

Une autre variante a été examinée (sous variante 3.2) et a consisté à assainir les eaux usées de ces zones par des dispositifs d'assainissement autonome.

II.4.4.2 Assainissement des zones situées en contrebas

Zone 1 : Quartier Mouha Ou Said

Le quartier Mouha Ou Said abrite actuellement très peu d'habitations ; il est destiné à abriter, à terme, d'après le plan d'aménagement, des habitations en HB2 (R+1) et des villas. Or, cette zone ne peut pas être raccordée gravitairement au réseau d'assainissement de la ville (la voie qui le longe passe dans un Thalweg). Deux variantes sont proposées pour son assainissement :

VARIANTE 1 : AVEC POMPAGE

Cette variante consiste à transporter les eaux usées vers le point le plus bas et leur refoulement vers le collecteur T4, du quartier Sarif.

Figure 4 : Assainissement de la zone Touristique – Variante 1

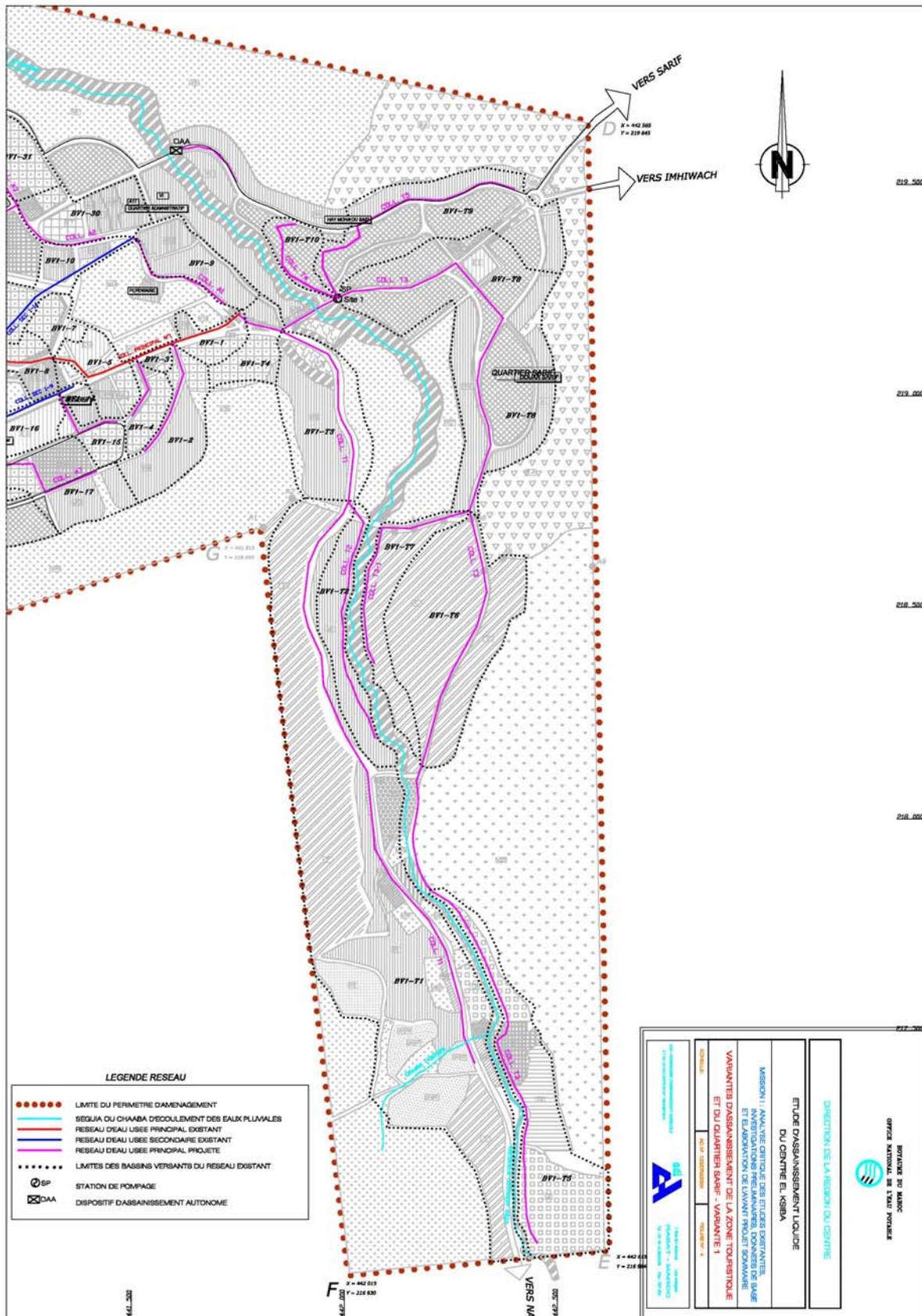
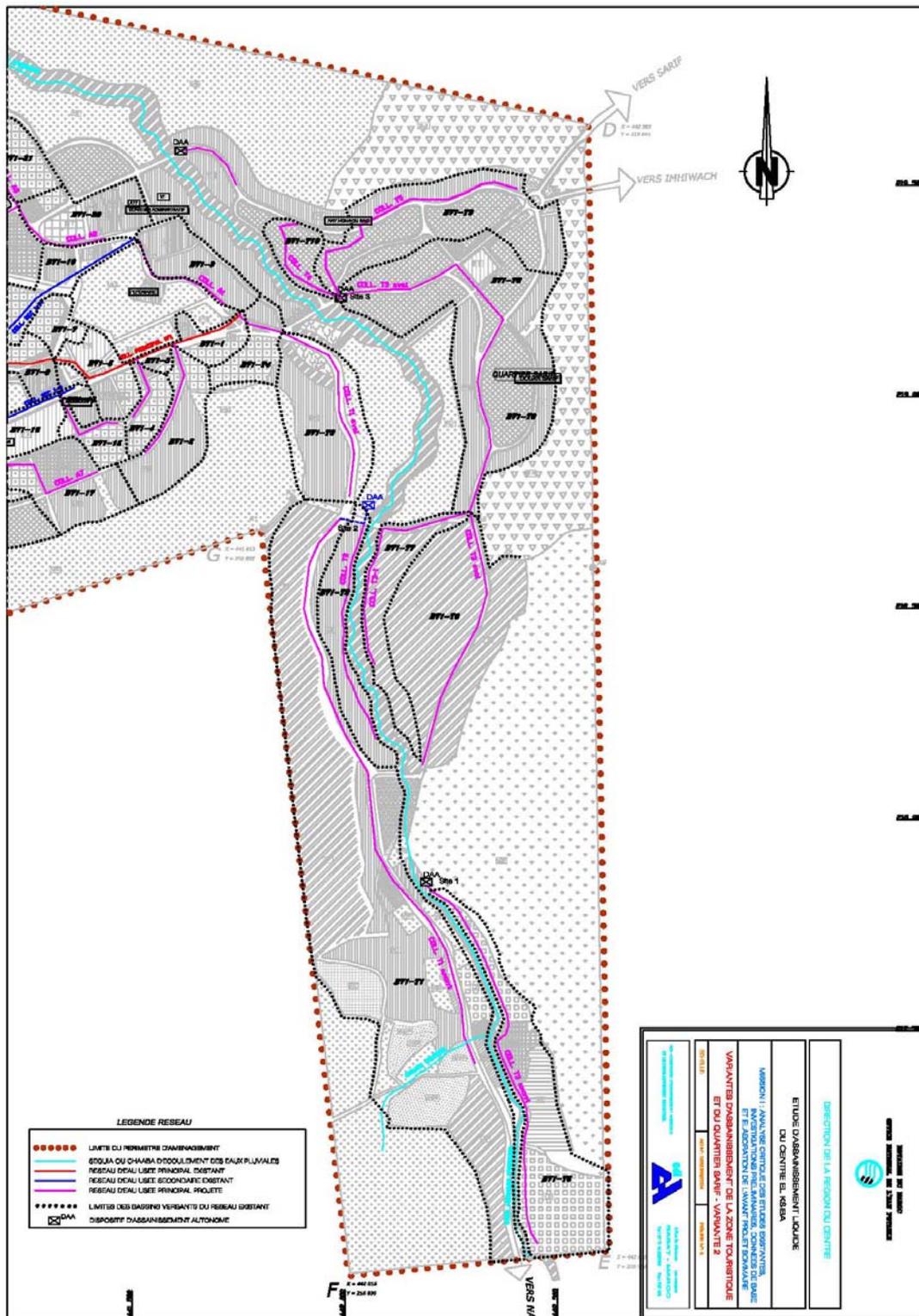


Figure 5 : Assainissement de la zone touristique - variante 2



VARIANTE 2 : ASSAINISSEMENT AUTONOME CONVENTIONNEL

Cette variante consiste à transporter les eaux usées vers le point le plus bas et leur épuration, par un procédé d'assainissement autonome (Fosse septique + éléments épurateur).

Zone 2 : Nord Ouest du quartier Mouha Said

Cette zone, de faible taille, est destinée par le plan d'aménagement à abriter une zone de villas isolées. Elle ne peut pas être raccordée gravitairement au réseau du centre. Deux variantes sont proposées également :

VARIANTE 1 : AVEC POMPAGE

Cette variante consiste à transporter les eaux de cette zone vers le point le plus bas au Nord ; ensuite, il faut procéder à son pompage dans une conduite, qui doit aller se raccorder sur le collecteur du quartier Sarif au Sud. Cette variante est à éliminer dès ce stade de l'étude.

VARIANTE 2 : ASSAINISSEMENT AUTONOME

Cette variante consiste à collecter et transporter les eaux usées de cette petite zone, vers un dispositif d'assainissement autonome, à implanter au point le plus bas de cette zone (au Nord).

II.4.4.3 Variantes d'interception des eaux usées

Les bassins versants des eaux usées existants sont assainis par des collecteurs, de direction Est-Ouest. En effet :

- Les collecteurs principaux des bassins versants 1, 2 et 3 se rejoignent en un seul point, à l'aval du centre, et sont prolongés par un intercepteur, jusqu'au rejet n°1 ;
- Dans les mesures d'urgence, on a recommandé de canaliser les eaux usées du bassin versant n°4, véhiculées dans la séguia, par un collecteur en PVC, DN315, qui rejoint l'intercepteur, cité, ci-dessus ;
- Pour les bassins d'extension, et compte tenu de la topographie générale du centre, leurs eaux usées seront acheminées par des collecteurs, qui rejoindront l'intercepteur existant. Ce dernier, sera prolongé, selon le tracé présenté sur la figure, ci-après, jusqu'au lieu de l'épuration ; ce tracé présente tous les avantages pour être le mieux optimisé.

Par conséquent, il n'y a pas de variantes du tracé d'intercepteur. Toutefois, pour chaque site d'épuration, un tracé optimal a été choisi et étudié.

Figure 7 : Tracé des intercepteurs

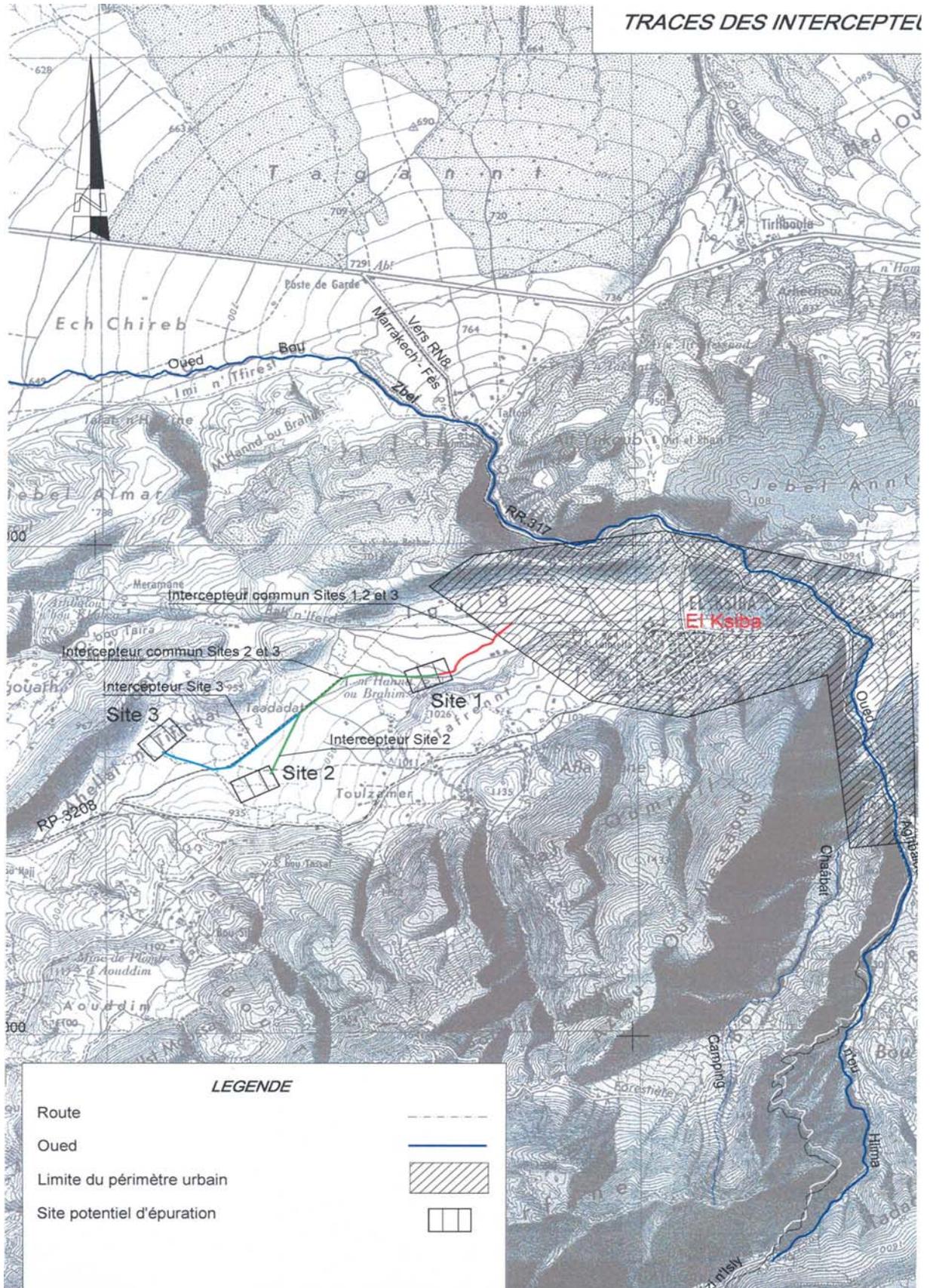


Tableau 12 : Caractéristiques dimensionnelles des ouvrages de transfert

SITE	Intercepteur	Linéaire DN
Site1	Intercepteur site 1	900
Site2	Intercepteur site 2	3000
Site3	Intercepteur site 3	5200

II.4.5 Assainissement des Unités industrielles

Pour les eaux industrielles (abattoir, station service), les propriétaires sont tenus de procéder au prétraitement de leurs effluents, s'ils veulent rejeter leurs eaux usées dans le réseau collectif.

Pour l'assainissement des unités d'extraction d'huile d'olive, la solution recommandée consiste en la mise en place d'un système de collecte des margines, par citerne, vers le site de la station d'épuration ou autre, où sera réalisé un bassin de stockage-évaporation. La faisabilité de cette solution, sur le plan technique, organisationnel et institutionnel, doit être examinée par la Municipalité, les propriétaires (ou les exploitants) de ces huileries, l'ABH de l'Oum E'Rbia et l'ONEP.

II.4.6 Variantes d'épuration, sites identifiés et possibilités de réutilisation

Les variantes de procédés d'épuration retenues pour la comparaison sont les suivantes :

- ▲ Procédés extensifs :
 - Lagunage naturel ;
 - Infiltration percolation.
- ▲ Procédés intensifs :
 - Lagunage aéré ;
 - Lits bactériens ou boues activées.

Pour ce centre, vu les projections d'évolution (24 000 en 2020 contre 18 500 habitants en 2004) et la disponibilité du terrain pour réaliser un traitement extensif, l'I.C recommande une épuration, type extensive, compte tenu des recommandations du SDNAL et du CSEC.

II.4.6.1 Sites identifiés pour la STEP

Trois sites d'épuration ont été identifiés sur le terrain et figurent sur la carte d'inventaire ; ils présentent les caractéristiques suivantes :

Site 1 : Il est situé à 900 m environ de la limite ouest du périmètre d'aménagement, ce site se trouve sur un terrain relativement plat et meuble, près des terrains agricoles, appartenant à des particuliers et ne nécessitant aucun pompage pour y acheminer l'eau. La surface du site dépasse largement les besoins du lagunage (évaluée à 8 ha à l'horizon 2020).

Pour ce site, le coût d'investissement de l'intercepteur doit être le plus faible mais il est trop proche de la ville. D'après les autorités locales, il se trouve dans la zone d'extension possible de la ville ; de plus, sa localisation à l'Ouest de la ville n'est pas favorable par rapport aux vents dominants, d'orientation d'Ouest en Est.

Site n° 2 : Ce site est situé à 2 km environ à l'aval du site 1, à 2,92 km de la limite ouest du périmètre d'aménagement ; il se trouve à environ 300 mètres de la RP 3208 reliant El Ksiba à Beni Mellal, dans un terrain présentant une légère pente Sud-Nord, comportant des rochers et comprenant des puits (dont la profondeur dépasse 50 m et la hauteur d'eau rarement 3 m).

Ce site présente des avantages. Les terrains appartiennent également à des particuliers et les eaux usées épurées peuvent être revalorisées en agriculture. La surface du site est importante et dépasse les besoins du lagunage. Ses avantages consistent en son éloignement du centre et à sa situation relativement protégée par rapport aux vents dominants. Il existe quelques fermes isolées le long de la route, la plus proche à 400 mètres.

Site n° 3 : Il est situé à 2,2 km environ à l'aval du site 2 sur des terrains abritant des rochers ; ce site nécessite la traversée de la route entre El Ksiba et Beni Mellal et la traversée d'un terrain rocheux.

Ce site offre également des avantages. Les terrains appartiennent à des particuliers et les eaux usées épurées peuvent être revalorisées en agriculture. La surface du site dépasse nettement les besoins du lagunage. Son éloignement par rapport au centre, sa situation dans une cuvette non visible du centre et à sa situation relativement protégée par rapport au vent dominant sont également favorables. Toutefois, ce site est à 2 km en amont de la source Aïn Ou Sefrou et d'un douar important du même nom.

Tableau 13 : Caractéristiques des trois sites d'épuration identifiés

Site	Superficie	Distance périmètre urbain	Dénivelée p/r au point bas en m	Orientation p/r aux vents dominants	Contraintes du tracé	Statut foncier
1	suffisante	0,9 km	+10 m	Peu Favorable	Piste, proximité habitations.	Melk
2	suffisante	2,9 km	+30 m	Favorable	Piste . 300 m de la RP3208, quelques fermes isolées, source à l'aval pour rejet, peu être évitée	Melk
3	suffisante	4,1 km	-15 m	Favorable	Traversée de la route, source importante douar à 2 km à l'aval	Melk

Une analyse multicritères a été menée pour les 3 sites identifiés pour la STEP pour les variantes, par lagunage naturel, lagunage aéré, infiltration percolation au niveau de la mission 1-2 (cf § 2.4.1 et annexe 10)

II.4.6.2 Valorisation des eaux épurées

On signalera que la valorisation des eaux épurées en irrigation est envisageable ; deux sites de valorisation ont d'ailleurs été identifiés lors de la mission I. pour les sites d'épuration 2 et 3 (cf figure 8). La valorisation agronomique directe (irrigation agricole ou d'espaces verts), est possible compte tenu de la qualité des eaux épurées. Un périmètre agricole doit être bien défini avec un réseau de distribution de l'eau ainsi que les structures organisationnelles de contrôle et de gestion. Cette valorisation potentielle nécessite une étude spécifique pour identifier les agriculteurs intéressés, délimiter la zone à irriguer, le type d'irrigation et d'organisation à mettre en place.

Actuellement, les effluents bruts d'eaux usées sont utilisés directement par les agriculteurs, qui ont mis en place des petits seuils pour relever le niveau d'eau dans le canal des eaux usées et dans la chaaba aval, dans lesquels ils prélèvent l'eau pour irriguer des cultures très diverses, dominées par les céréales et l'olivier. Avec le projet, les eaux usées épurées feront l'objet d'analyses bactériologiques et physico-chimiques, pour s'assurer de leur conformité, aux normes en vigueur avant rejet.

Compte tenu de cet état de fait, il est envisageable de réutiliser les eaux usées épurées dans l'irrigation moyennant une étude spécifique de valorisation qui sort du cadre de cette étude.

II.4.7 Récapitulatif des variantes

Dans ce paragraphe, ont été récapitulées l'ensemble des variantes étudiées.

II.4.7.1 Variantes du pluvial (externe et interne)

Quatre variantes et sous variantes seront étudiées et examinées et sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Inventaire des variantes des apports extérieurs

Variantes	Apports extérieurs	Périodes de retour (ans)
Var 1	Calibrage caniveaux cabas Al Kir sans bassin de rétention	10
Var 2	Calibrage caniveaux cabas Al Kir sans bassin de rétention	5 et 10
Var 3.1	Calibrage caniveaux chaîne Al Kir avec 2 bassins de rétention	5 et 10
Var 3.2	Calibrage caniveaux chaaba Al Kheir avec 1 bassin de rétention	5 et 10

II.4.7.2 VARIANTES EAUX USEES

Centre

Pour le centre, il n'y a pas de variantes se rapportant au tracé du réseau ou à l'intercepteur. Les seules variantes concernent le procédé d'épuration et seront au nombre de quatre :

- ♣ Var CLN : Solution avec lagunage naturel ;
- ♣ Var IP : Solution avec infiltration – percolation ;
- ♣ Var CLA : Solution avec lagunage aéré ;
- ♣ Var BA/LB : Solution avec lit bactérien ou boues activées.

Zone Touristique et Quartier Sarif

Les variantes et leur consistance sont précisées dans le tableau, ci-après.

Tableau 15 : Liste des variantes d'assainissement de la zone Touristiques et du quartier Sarif

Désignation	Consistance
Variante 1	Eaux usées de la zone touristique (ZT) et du quartier Sarif acheminées vers le collecteur P1
Variante 2	Zone touristiques (ZT) et quartier Sarif assainis en autonome ; les BV1 – T3 et T4 acheminées vers le collecteur principal n°1
Sous Variante 3.1	BV1-T1, T2, T5 à T7 assainis par une STEP locale Quartier Sarif assaini en autonome et BV1-T3 et T4 raccordés au collecteur P1
Sous Variante 3.2	BV1-T1, T2, T5 à T7 assainis en autonome, Quartier Sarif assaini en autonome et BV1-T3 et T4 raccordés au collecteur P1
Sous Variante 3.3	BV1-T1, T2, T5 à T7 assainis en autonome, Quartier Sarif raccordé au collecteur P1 par pompage et BV1-T3 et T4 raccordés au collecteur P1

II.5 COMPARAISON DES VARIANTES

Le dimensionnement des différentes composantes de chaque variante et leur chiffrage figurent dans le rapport de la sous mission I-2. Pour le choix de la solution optimale d'assainissement du centre, l'IC a procédé à une analyse multicritère.

II.5.1 Analyse multicritère

II.5.1.1 Critères de comparaison

Une analyse multicritères a été réalisée au cours de la mission 1 pour les 3 sites et les variantes d'épuration proposées, sur la base des critères suivants pondérés :

- ♣ Coûts d'investissement initial ;

- ▲ Coût d'exploitation (entretien et personnel) ;
- ▲ Fiabilité et simplicité des solutions et sécurité de fonctionnement ;
- ▲ Difficultés d'exécution par des entreprises nationales et nécessité d'importer des équipements spécialisés ;
- ▲ Acceptation par les autorités et la population ;
- ▲ Intégration dans le paysage ;
- ▲ Risques de nuisances vis-à-vis de l'environnement (odeurs, bruits des stations, etc).

Les coefficients de pondération adoptés pour cette comparaison figurent au tableau suivant :

Tableau 16 : Coefficients de pondération – analyse multicritères

Critères	Coefficient de pondération
Investissement initial en DH	20%
Frais exploitation	20%
Fiabilité solution, simplicité d'exploitation et sécurité de fonctionnement	10%
Difficultés d'exécution par des entreprises nationales et nécessité d'import des équipements spécialisés	10%
Acceptation par les autorités et la population	15%
Intégration dans le paysage	10%
Risque de nuisances (Odeurs, bruits SP, etc.) pour le centre	15%

Les vents dominants sont de direction Ouest-Est. Le site 1 menace plus le centre par les odeurs que les sites 2 et 3, qui se trouvent plus déplacés vers le nord Ouest. Par conséquent, les variantes des sites 2 et 3 ont été avantagées, dans la notation, par rapport aux variantes du site 1.

Dans le contexte du centre de El Ksiba, et compte tenu de la similitude des variantes (les différences se situent essentiellement au niveau des ouvrages d'interception et de l'assainissement de la zone touristique de Taghbaloute et du quartier Sarif), les critères financiers doivent être considérés comme les plus importants.

II.5.1.2 Résultats de la comparaison

Selon l'analyse multicritère, la variante 1 du mode d'assainissement de la zone de Taghbaloute et du quartier Sarif, avec une seule STEP, type lagunage naturel, sur le site 2, pour l'ensemble des eaux usées (y compris zone de Taghbaloute et du quartier Sarif), est la plus appropriée pour l'assainissement du centre de El Ksiba, comme le montre les résultats du tableau suivant qui sont détaillés en annexe 10.

Tableau 17 : Résultats de l'analyse multicritère

Site épuration	Variante	Note globale
Site 2	Variante 1	96,75
Site 3	Variante 1	95,08
Site 2	Variante 2	86,79
Site 2	Sous variante 3.2	86,78
Site 3	Variante 2	86,69
Site 3	Sous variante 3.2	85,94
Site 1	Variante 1	85,50
Site 2	Sous variante 3.3	83,61
Site 3	Sous variante 3.3	82,00
Site 1	Variante 2	75,56
Site 1	Sous variante 3.2	75,56
Site 1	Sous variante 3.3	73,15
Site 3	Sous variante 3.1	67,03
Site 2	Sous variante 3.1	66,27
Site 1	Sous variante 3.1	58,21

Les STEP, type Boues activées (ou lit bactérien) ou lagunage aéré, nécessitent pour leur construction, des entreprises spécialisées et des équipements, à importer de l'étranger, et, en conséquence, des investissements importants (et en devises).

Quant aux difficultés d'exploitation et de sécurité de fonctionnement de la solution à retenir, elle est liée à la présence ou non des stations de pompage, à leur nombre, ainsi qu'au procédé d'épuration intensive, compte tenu du fait qu'elles constituent des ouvrages névralgiques, pour lesquels toute panne électrique de moyenne ou longue durée, entraînerait l'arrêt de la station de pompage et de la STEP, et par conséquent, l'arrêt du refoulement des eaux usées et de l'épuration, avec toutes les nuisances que cet arrêt entraîne sur l'environnement.

Les variantes avec le minimum de relevage présentent l'avantage d'induire moins de nuisances, liées aux bruits et odeurs nauséabondes, qui peuvent émaner des stations surtout lors d'une période de dysfonctionnement ou d'arrêt.

II.5.2 Comparaison environnementale des sites

Une comparaison des 3 sites potentiels identifiés a été menée pour l'implantation de la STEP sur la base des critères d'évaluation suivants :

- ▲ Eloignement de la population avoisinante et limites du plan d'aménagement,
- ▲ Direction des vents dominants et risques de nuisances olfactives,
- ▲ Vulnérabilité de la nappe et des ressources en eaux souterraines et superficielles,
- ▲ Inondabilité des sites,
- ▲ Statut foncier des terrains, usage actuel,
- ▲ Milieu récepteur final et impact prévisible des rejets.

Tableau 18 : Comparaison des sites

Site	Eloigné habitations	Orientatio n p/r aux vents dominants	Distance P.Urbain	Vulnérabilité R.E.	Inondabilité site	Statut foncier	Occupation actuelle du sol	Milieu récepteur
1	Proche centre	Peu favorable	900 m	Source à l'aval	Non inondable	melk	céréaliculture	Chaaba
2	400 m min (une ferme)	Plus favorable	3,0 km	rejets STEP, source à éviter	Non inondable	Melk	Céréaliculture	Chaaba
3	2 km aval douar Ain Ou Sefrou	Plus favorable	3,75 km	Source importante à l'aval	Non inondable	melk	céréaliculture	Chaaba

Compte tenu des exigences en surface de la STEP, évaluée à 8 ha à l'horizon 2020, les sites répertoriés pourraient convenir par leur taille ; à l'échéance 2020, pour lequel est dimensionné ce projet, des extensions de la station (augmentation du nombre de bassins) seraient possibles pour les 3 sites. La superficie totale à exproprier est de l'ordre de 8 ha (surface délimitée par la clôture) ; la surface utile s'élève à 5,4 ha.

Pour les trois sites, le milieu récepteur final sera une chaaba rejoignant le réseau hydrographique ; pour le site 2, cette chaaba reçoit actuellement des eaux usées brutes provenant du rejet N°1, mais le tracé du canal proposé permet d'éviter la source Aïn N'Ifred utilisée pour l'irrigation et l'eau potable.

Le site 3 se trouve à l'amont d'une importante source, la source Aïn Ou Sefrou, utilisée pour l'AEP du douar du même nom.

Le rejet du site 1 se ferait dans la chaaba, qui reçoit actuellement les eaux usées brutes provenant du rejet N°1, mais à l'amont de la source Aïn N'Ifred.

Quant au nombre et à l'emplacement des stations de pompage, ainsi qu'au procédé d'épuration, ils sont identiques pour les 3 sites étudiés avec le lagunage naturel jusqu'au stade maturation et deux stations de relevage :

- ✓ Une au niveau du pont pour la zone touristique et quartier Sarij, en rive droite de l'oued N'Ou Hlima, afin de refouler les eaux vers la collecteur principal N°1.
- ✓ Une seconde sur la conduite d'amenée à la STEP.

Ces infrastructures constituent des ouvrages névralgiques, pour lesquels toute panne électrique de moyenne ou longue durée, entraîne l'arrêt de la station de pompage et de la STEP, et par conséquent, l'arrêt du refoulement des eaux usées et de l'épuration, avec toutes les nuisances que cet arrêt entraîne sur l'environnement (odeurs, ...).

Selon les données disponibles, les vents dominants sont de directions Ouest vers Est et Sud vers Nord en été (chergui). Quand les vents viendront de la direction Ouest, les émanations seront dirigées, vers le centre dans le cas du site 1 ; les sites 2 et 3 sont moins exposés par rapport aux vents, dans une zone plus encaissée aux pieds des collines.

En plus de ce qui précède et à l'issue des différents entretiens avec les habitants du centre d'El Ksiba, les Autorités Locales et des membres du Comité de Suivi, il ressort que le site 1 présente la contrainte majeure de sa proximité de la ville avec des nuisances potentielles et de sa situation dans les zones d'extension possibles. Les sites 2 et 3 peuvent convenir.

La comparaison environnementale des sites montre que :

- ▲ Le site 3 présente un inconvénient de taille, lié à la proximité d'une source (source Aïn Ou Sefrou), située à 2 Km environ à son aval, qui risque d'être contaminée. Cette source est utilisée pour les besoins d'AEP et d'irrigation.
- ▲ Le site 1 est trop proche du centre, dans une zone d'extension possible du centre, avec des risques élevés de rabattement des odeurs, les vents dominants venant de l'Ouest ;
- ▲ Le site 2 présentait l'inconvénient d'être à proximité de la route de la RP 3208, menant vers Beni Mellal. Toutefois, le site choisi a été déplacé vers l'intérieur des terres. De plus, un écran d'arbres, peut être réalisé pour réduire l'impact visuel négatif pour ce site. Pour le rejet des eaux traitées, il est proposé qu'il soit acheminé gravitairement via un canal couvert de dalots à construire, pour rejoindre une chaaba plus au Nord, en évitant la source Aïn N'Ifred, et le réseau hydrographique. Cette chaaba reçoit déjà des eaux mixtes provenant du rejet N°1 et des eaux de sources.

Le Site 2 est situé à 3,0 km environ de la limite ouest du périmètre d'aménagement, ce site se trouve dans un terrain présentant une légère pente Sud-Nord et comprenant des puits (dont la profondeur dépasse 50 m et la hauteur d'eau dépasse rarement 3 m). Les terrains appartiennent à des particuliers et les eaux usées épurées peuvent être revalorisées en agriculture. La surface du site dépasse de loin les besoins du lagunage. Ses avantages consistent en son éloignement du centre et à sa situation relativement protégée, par rapport au vent dominant.

Quant à la nature des terrains, les études géotechniques ont montré que le terrain identifié pour la STEP (site 2) est formé d'une couverture en terre végétale de 0.10 m d'épaisseur qui repose, soit sur une argile graveleuse rougeâtre de 0.20 à 1.00 m de profondeur, soit sur une argile rougeâtre compacte de 0.90 à 1.50 m de profondeur. Le tout repose sur la formation d'alternance calcaire et argile sableuse, reconnue jusqu'au 10 m.

La valorisation des eaux épurées en irrigation est envisageable dans le cas de ce centre ; deux sites de valorisation ont d'ailleurs été identifiés lors de la mission I. Compte tenu du traitement tertiaire prévu, la valorisation agronomique directe (irrigation agricole ou d'espaces verts) est possible ; le réseau de distribution de l'eau sur un périmètre agricole de réutilisation doit être bien défini ainsi que les structures organisationnelles de contrôle et de gestion. Celle-ci nécessite une étude spécifique, qui sort du cadre de cette étude, pour identifier les agriculteurs intéressés, délimiter la zone à irriguer, définir le type d'irrigation et l'organisation à mettre en place.

Les deux sites identifiés délimités à la figure 8 sont les suivants :

- ✓ site V1, sur plus de 80 ha, dont le statut des terres est melk, est situé à environ 0,25 km au Sud Ouest du site d'épuration N°1,
- ✓ site V2 à proximité du site 2, de statut melk également, il offre la possibilité d'une mise en valeur, pour des cultures annuelles ou de l'olivier.

Actuellement, les effluents bruts d'eaux usées sont utilisés par les agriculteurs, mélangés aux eaux de sources au niveau du rejet N°1 pour irriguer des cultures diverses, dominées par les céréales et l'olivier. Avec le projet, les eaux usées épurées feront l'objet d'analyses bactériologiques et physico-chimiques, pour s'assurer de leur conformité, aux normes en vigueur avant rejet.

Compte tenu de cet état de fait, il est envisageable de réutiliser les eaux usées épurées après le traitement tertiaire prévu moyennant une étude spécifique de valorisation qui sort du cadre de cette étude.

II.6 DESCRIPTION DE LA SOLUTION RECOMMANDÉE

La consistance de la variante recommandée, pour résoudre les problèmes d'assainissement du centre d'El Ksiba, jusqu'à l'horizon 2020, se présente comme suit :

II.6.1 Assainissement pluvial

Les travaux d'assainissement du réseau pluvial consisteront en le renforcement du réseau existant insuffisant et la réalisation d'un réseau superficiel des caniveaux, dimensionnée pour la pluie décennale, ou quinquennale selon la localisation du caniveau (caniveaux de la zone névralgique pour 10 ans et des zones non névralgiques pour 5 ans). Le coût total du réseau pluvial s'élève à 16,65 MDH Hors Taxes et imprévus. En tablant sur 15 % d'aléas et d'imprévus, le coût de cette sous variante sera de 19,15 MDH Hors taxes.

Les caniveaux d'eaux pluviales doivent être réalisés de façon à éviter la stagnation des eaux pluviales (pentes suffisantes à adopter), afin d'éviter la prolifération des moustiques, vecteurs de maladies (notamment le paludisme, dont l'élimination est fixée comme objectif national).

II.6.2 Assainissement des eaux usées des extensions et intercepteur

Le réseau d'assainissement des eaux usées du périmètre urbain de la ville d'El Ksiba est constitué des collecteurs en BV, DN 300 mm, largement suffisant pour véhiculer les eaux usées de ce périmètre. Un réseau d'assainissement enterré des eaux usées du périmètre d'aménagement de la ville (hors zone de Taghbaloute et quartier Sarif) sera réalisé : il s'agit d'un réseau en PVC DN 315, série I, sur un linéaire de 11,365 Km, nécessitant un investissement initial de l'ordre de 9,55 MDH, hors taxes et imprévus et de 11,00 MDH, en admettant 15 % d'aléas et imprévus ;

La solution d'assainissement de la zone de Taghbaloute, du quartier Sarif et des zones situées en contre bas consiste à collecter l'ensemble de leurs eaux usées et à les acheminer vers le collecteur principal n°1. Cette solution nécessite un réseau collectif, en PVC DN 315 mm, série 1, dont le linéaire s'élève à environ 6985 ml et une station de pompage.

Le tableau, ci-après, récapitule, par zone, le linéaire du réseau en PVC, DN 315 mm, à poser.

Tableau 19 : Réseau prévu pour les quartiers Taghbaloute, Sarif et zones en contrebas

Désignation	Linéaire (en m)
Extensions périmètre urbain	11 364
Zone de Taghbaloute	5 096
Quartier Assif et Zones situées en contre bas	1 888
Total	18 348

Pour les ouvrages d'interception et de transfert des eaux usées : il s'agit de réaliser un collecteur de diamètre de 315 mm, en PVC, série I, de longueur de 3,2 km, qui acheminera gravitairement l'ensemble des eaux usées vers le site n°2 d'épuration. L'investissement total pour l'intercepteur s'élève à 2,69 MDH, non compris 15% d'aléas et d'imprévus.

Stations de pompage

La variante retenue nécessite une station de pompage à implanter à l'exutoire du bassin BV1-T8, qui devra refouler les eaux usées des bassins BV1-T5 à BV1-T10, vers le collecteur principal n°1.

Une seconde station de pompage est nécessaire pour amener les eaux à la STEP ; elle est prévue sur la conduite d'amenée à la STEP. Les caractéristiques des stations de pompage figurent en annexe 4.

II.6.3 STATION D'ÉPURATION

Il s'agit d'une station d'épuration des eaux usées, type lagunage naturel, à réaliser sur le site n° 2, situé au Sud-Ouest de la ville, dimensionnée pour un débit de 1500 m³/j, et qui sera réalisée en deux modules de 750 m³/j chacun. Le coût de cette STEP est évalué à 7,93 MDH hors taxes et imprévus. La superficie totale brute atteint 8 ha (superficie délimitée par la clôture) et la surface utile à 5,4 ha.

L'horizon du projet étant l'an 2020. Les études seront achevées courant 2009, et les travaux devront être achevés en 2011. Par conséquent, la mise en service de la STEP ne peut être effective que vers la fin 2011, ou le début de 2012.

Le phasage serait optimal si la durée de chaque phase est d'au moins 7 ans, on sera ainsi vers 2018-2019. Par conséquent, les ouvrages de la STEP ont été dimensionnés pour l'horizon 2020, pour tout le débit des eaux usées (y compris celui de la zone touristique).

Les données de base de dimensionnement de la station d'épuration sont récapitulées au tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Caractéristiques de dimensionnement de la station d'épuration

Horizon	2020
Débit moyen en m ³ /j	1 500
Concentration DBO5 en mg/l	400
DBO5 en Kg/j	600
CF en 10 ⁷ /100 ml	1

II.6.3.1 Objectifs de qualité de l'épuration des eaux usées

Les objectifs de qualité de l'épuration des eaux usées résultent d'une confrontation entre la vocation du milieu récepteur, sa qualité actuelle, ses usages présents ou futurs et les possibilités de dilution et d'auto-épuration, qu'il offre d'une part, et les caractéristiques de l'effluent avant épuration et les possibilités techniques de traitement, d'autre part.

Suivant le milieu récepteur considéré, les objectifs de qualité font intervenir des paramètres différents :

- Pour la protection d'un cours d'eau, interviennent des paramètres de demandes biochimiques (DBO5) et chimiques (DCO), les matières en suspension, l'azote, le phosphore ;
- Pour la protection de la nappe, le sol s'interpose entre l'effluent et la zone saturée ; les paramètres, dont il faut tenir essentiellement compte, sont l'azote et les risques infectieux microbiologiques ;
- Pour la réutilisation des eaux usées à des fins agricoles, les risques infectieux, liés à la parasitologie et la microbiologie.

Dans le cas du centre de El Ksiba, il existe actuellement 2 rejets urbains principaux et celui de l'abattoir. Les milieux récepteurs actuels sont, de façon plus ou moins directe :

- Une chaaba à proximité de la source Aïn N'Ifred, dont les eaux sont polluées,
- Les parcelles irriguées, à l'Ouest du centre, qui bénéficient des eaux usées non traitées et d'eaux d'irrigation (sources, résurgences.)

Le rejet des eaux épurées après traitement se fera pour le site 2 retenu, dans une chaaba à l'aval de la station d'épuration, qui va déverser dans le réseau hydrographique.

Le niveau de traitement tertiaire prévu avec la réalisation des travaux de la seconde tranche permettra d'assurer un abattement de la pollution organique et bactériologique, satisfaisant les contraintes de rejet dans les cours d'eau ; les rendements épuratoires escomptés de la STEP figurent en annexe 3. Les objectifs de qualité des rejets d'eaux épurées, fixés pour la ville de El Ksiba, sont comme suit :

- $DBO5 \leq 80 \text{ mg/l}$;
- Oeufs d'Helminthes < 1 unité ;
- Coliforme fécaux < 3 unités / 100 ml.

Les effluents traités peuvent être réutilisés en irrigation, du fait de l'abattement bactériologique satisfaisant par les bassins de maturation dès la première tranche de travaux.

Des prétraitements devront être réalisés par les huileries et l'abattoir avant de déverser dans le réseau collectif, le rejet d'eaux usées sera de type domestique.

II.6.3.2 Conception de la STEP

En concertation avec l'ONEP, il est prévu que la STEP soit réalisée jusqu'à la maturation ; en effet, le centre d'El Ksiba est situé à l'amont du barrage de prise de Kasba Tadla destiné à l'irrigation du périmètre des Beni Amir et de sources (source Aïn Ifred, source Aïn Ou Sefrou) dont les eaux sont destinées à l'AEPI. Par conséquent, les risques de contamination doivent être minimisés au maximum, ce qui nécessite de prévoir les bassins de maturation, en une seule tranche, pour le débit de dimensionnement correspondant à l'horizon 2020.

Nature des terrains

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site de la STEP moyennant de 10 puits manuels et un sondage carotté. De point de vue topographique, le terrain réservé pour la construction de la station projetée est en général plat avec une pente très faible Sud-Nord et située à proximité d'un Chaâba. Les principaux résultats sont en annexe 13.

Les principales opérations de traitement des eaux usées et les caractéristiques des ouvrages sont récapitulées ci-dessous.

Ouvrages de mesure de débit

La mesure du débit d'entrée et de sortie de la station d'épuration permet à l'exploitant de contrôler le débit d'entrée, et de faire un suivi du temps de séjour.

La mesure de débit, à la sortie de la station d'épuration, sera assurée par un canal Parschal. Celui à l'entrée peut être déduit, à partir de celui mesuré à la sortie de la station de refoulement.

Prétraitement

Dans le contexte du centre d'El Ksiba où les effluents à caractère industriel sont peu importants, le prétraitement des eaux usées peut se limiter à un dégrillage-dessablage

Le dégrillage sera assuré par :

- Un dégrilleur mécanique, situé dans un canal en béton armé de 0,5 mètres de largeur ;
- Un dégrilleur manuel, en by-pass, situé dans un canal en béton armé de 0.50 mètres de largeur.

Le dessablage sera assuré par le dessableur ; dont les résultats de dimensionnement du dessableur figurent dans le tableau suivant ; le débit de dimensionnement du dessableur correspond au débit de pointe horaire des eaux usées à saturation.

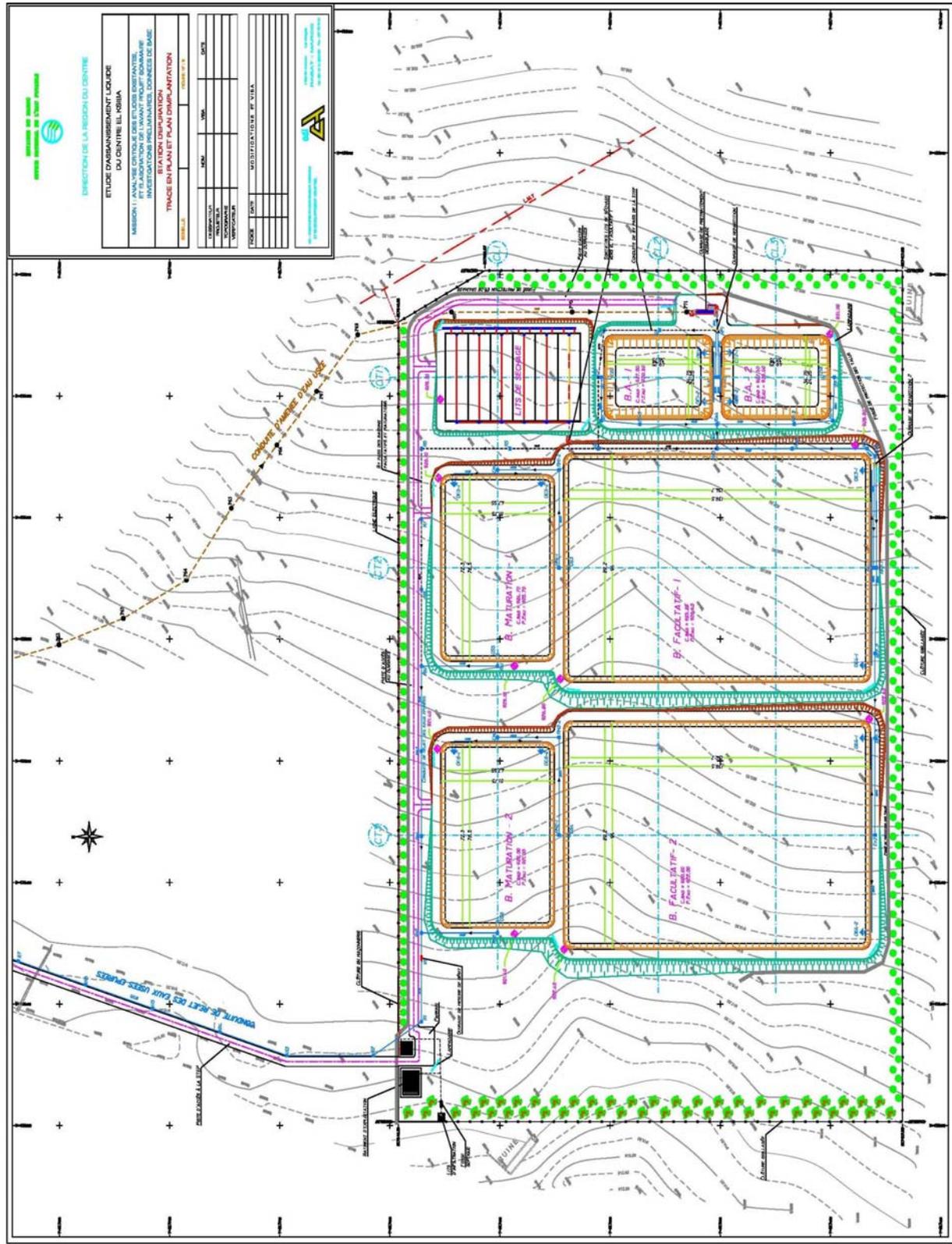
Tableau 21 : Résultats de dimensionnement du dessableur

Débit d'entrée à la station en l/s (à saturation)	50,00
Rapport hauteur largeur au plafond : $ra=1,5$	1,50
Vitesse dans le dessableur : $V1$ constante en m/s	0,30
Hauteur maximale : $Hm=Q/(V)^2$	0,56
Section de rétrécissement : $s =0.177*h^{0.5}$	0,13
Largeur maximale : l	0,37
Vitesse de décantation d'une particule de diamètre 0.15 mm : $V2$	0,02
Longueur du dessableur : $L =V1/V2*Hm$	8,3

Bassins anaérobies (horizon 2020)

Les lagunes anaérobies sont des bassins profonds, qui agissent en priorité sur les charges en MES et DBO5. Elles donnent lieu également à l'élimination partielle, et parfois totale, de la charge parasitaire (œufs d'helminthes,...), mais n'ont pratiquement aucune action sur la pollution bactérienne. Les temps de séjour sont habituellement de quelques jours (le plus souvent 3 à 5 jours).

Figure 9 : Plan d'implantation de la station



Les caractéristiques des bassins de lagunage sont récapitulées dans le tableau ci-après. Les bassins de lagunage ont généralement une forme longitudinale, avec un rapport longueur largeur variant entre 2 et 3. Les caractéristiques dimensionnelles des bassins anaérobies figurent en annexe 5.

Bassins Facultatifs (horizon 2020)

Les bassins facultatifs ont une double fonction :

- Elimination de la charge organique ;
- Elimination de la charge bactérienne.

Ces bassins sont constitués de deux strates une anaérobie et une aérobie. La limite entre elles fluctue dans le temps, en fonction de la pénétration de la lumière. Pour favoriser les réactions en aérobie, qui nécessitent la lumière, la profondeur de ce type de bassin doit se situer entre 1 et 2. Dans le cas du centre d'El Ksiba, la profondeur est prise égale à 1,2 m.

Le rendement épuratoire à la sortie des bassins facultatifs est globalement de 80 %. La concentration en DBO₅, à la sortie, est de 80 g/m³.

Bassins de Maturation (horizon 2020)

Les lagunes de maturation sont des bassins peu profonds (0,8 à 1,2 mètre), dimensionnées en priorité, pour l'abattement de la charge bactérienne. Elles donnent lieu à une réduction complémentaire de la charge organique. Les temps de séjour sont habituellement de 5 à 15 jours.

La surface totale de la STEP, est de l'ordre de 7,45 ha, en 2020. Les caractéristiques des bassins de lagunage de la station d'épuration, pour l'horizon 2020 figurent en annexe 7.

Conduite de rejets

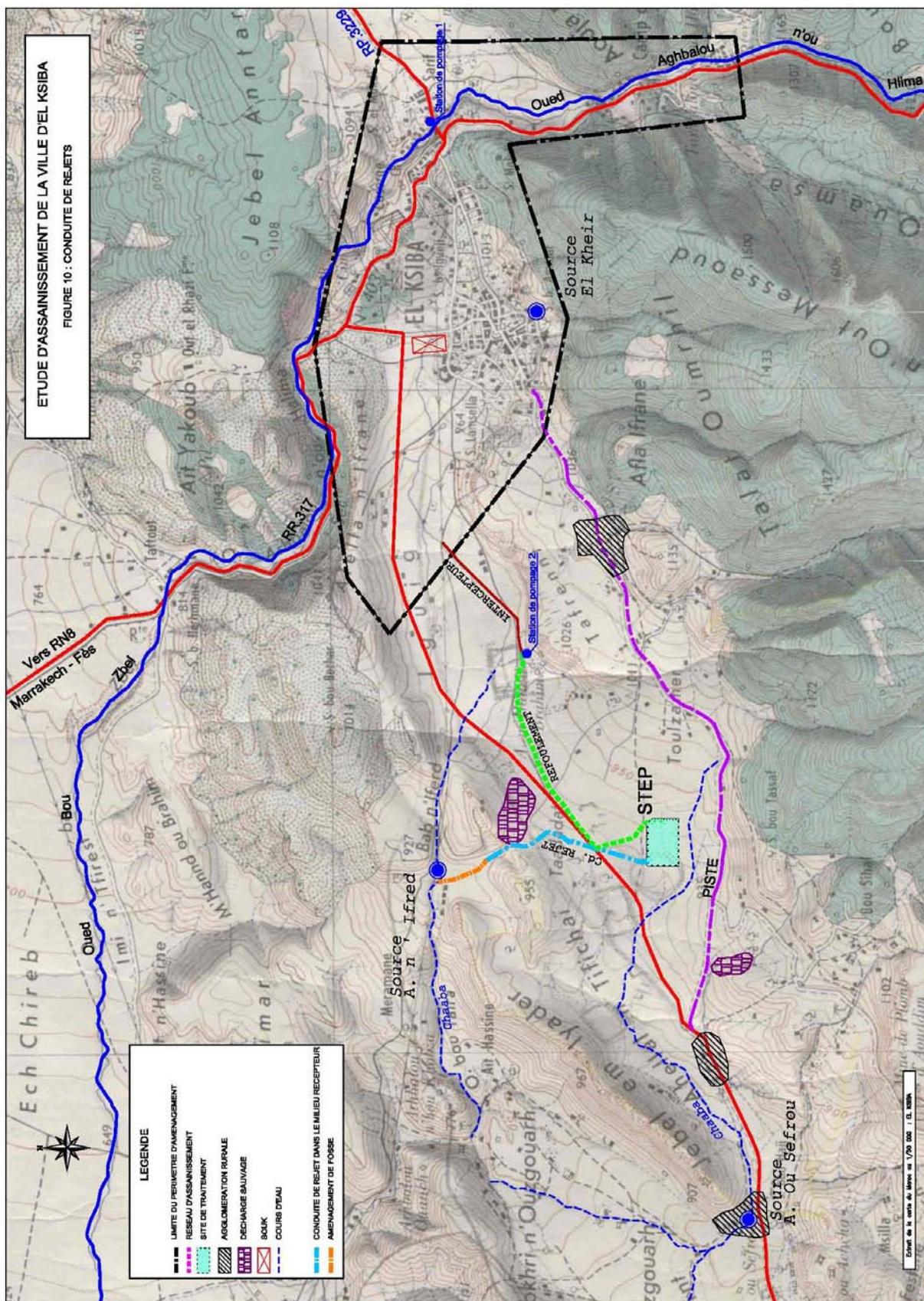
Une conduite circulaire enterrée de 1,2 km, avec un passage sous la route menant à Béni-Mellal sera installée dans le cadre du projet et poursuivie par l'aménagement d'un fossé pour permettre le rejet des eaux épurées dans une châaba. Le tracé choisi permet d'éviter la source Aïn N'Ifred, polluée actuellement par ces eaux mixtes. Le niveau de traitement tertiaire permettra d'assurer un abattement de la pollution organique et de la bactériologie, satisfaisant les contraintes de rejet dans les cours d'eau et de valorisation par l'agriculture (eau de qualité A).³.

Les eaux usées mélangées aux eaux de la source Afla Ifrane, sont rejetées actuellement après irrigation des parcelles. Les agriculteurs dans cette zone utilisent déjà les eaux usées et sont intéressés pour irriguer avec les eaux usées épurées.

Les effluents traités peuvent être réutilisés en irrigation, du fait de l'abattement bactériologique satisfaisant par les bassins de maturation avec une eau de qualité A permettant l'irrigation de cultures destinées à être consommées crues, des terrains de sport, des jardins publics.

³ Arrêté conjoint du Ministre de l'équipement et du Ministre chargé de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de l'environnement n° 1276-01 du 10 chaabane 1423 (17 octobre 2002) portant fixation des normes de qualité des eaux destinées à l'irrigation

Figure 10 : Conduite de rejets



Lits de séchage

Les bassins anérobies produisent des boues, qui doivent être évacuées périodiquement et séchées dans des lits de séchage. Les boues, produites au niveau des bassins, seront déshydratées par des lits de séchage et transportées pour être déposées en décharge publique.

Le tableau, ci-après, présente l'évolution des quantités de boues produites chaque année, au niveau du centre d'El Ksiba, sur la base d'un ratio de 0,040 Kg/hab/an.

Tableau 22 : Evolution des quantités de boues produites

Année	Pop raccordée	Quantité de boues en kg/an
2 010	16 262	650
2 011	16 724	669
2 012	17 199	688
2 013	17 687	707
2 014	18 189	728
2 015	18706	748
2 016	19 224	769
2 017	19 756	790
2 018	20 303	812
2 019	20 865	835
2 020	21442	858

II.6.3.3 Curage des lagunes

Cette station d'épuration, sera réalisée : en première tranche, jusqu'au facultatif, et en seconde tranche jusqu'à maturation pour le débit de dimensionnement de 1500 m³/j, correspondant à l'horizon 2020.

Sur une base de 40 litres de boues produites par an et par habitant, le volume de traitement des boues sera d'environ 860 m³ par bassin anérobique (qui sont au nombre de 2).

La fréquence du curage résulte d'une optimisation, équilibrant trois principaux paramètres :

- ♣ Le bon fonctionnement des lagunes : En effet, le temps de séjour ne doit pas dépasser la valeur maximale, notamment pendant les premières années après l'évacuation des boues ;
- ♣ Le volume des boues évacué ne doit pas être excessif, pour minimiser les dimensions des lits de séchage ;
- ♣ L'amélioration des conditions d'exploitations, qui va de paire avec l'espacement des opérations de curage des boues.

Compte tenu de ces paramètres et des caractéristiques du rejet du centre d'El Ksiba, une fréquence de curage de deux ans est la plus appropriée.

En terme d'exploitation, et dans un souci d'optimisation d'aménagement de ce genre d'ouvrage, et tenant compte des quantités de boues produites dans le centre, il a été adopté le curage et le séchage des boues d'un bassin à la fois. Ce scénario nécessite d'entreprendre des opérations de curage chaque année. Ces opérations de curages doivent être réalisées en période d'été (entre Mai et Septembre) pour permettre le séchage des boues.

II.6.3.4 Dimensionnement des lits de séchage

Le tableau en annexe 7 présente les éléments de base et les résultats de dimensionnement des lits de séchage. Si la vidange est réalisée par une hydrocureuse, assurant la séparation des boues sur le véhicule, le volume collecté pourra être inférieur à 40l/hab (mais avec une plus forte teneur en matières sèches).

Le tableau, en annexe 7 présente les éléments de base et les résultats de dimensionnement des lits de séchage.

On prévoit la réalisation de 6 lits de séchage de dimension 10 x 36 m (dimensions arrondies).

Le gravier, à utiliser, doit être fin, afin d'éviter la diffusion du sable dans les espaces libres du gravier. Une granulométrie de type 5-10 mm est recommandée. Le sable filtrant est identique à celui utilisé dans les filtres à sable.

L'effluent des lits de séchage, compte tenu de son niveau de traitement, sera acheminé vers le bassin facultatif n°1.

Pour l'extraction des boues des bassins anaérobies, on prévoit deux pompes fixes, de type submersible, à roue Vortex, dont une de secours. Le temps, nécessaire pour la vidange de la tranche morte d'un bassin anaérobie, est de 13,5 h.

II.6.3.5 Dispositions constructives

Une campagne géotechnique a été menée dans le cadre du projet et a permis de déterminer les caractéristiques des terrains du site de la station d'épuration dont la perméabilité. Les principaux résultats figurent en annexe 13.

Assise des ouvrages de prétraitement

Sous l'emprise des ouvrages de prétraitement, le terrain en place sera décapé sur une profondeur de 20 cm sous le radier ; ce décapage sera appliqué également pour l'ensemble des ouvrages).

Tous les ouvrages, en béton armé, seront réalisés avec un béton dosé à 350 kg/m³.

Les radiers et les parois des dessableurs doivent être parfaitement étanches ; l'utilisation d'un adjuvant, à effet plastifiant, imperméabilisant et entraîneur d'air, est obligatoire. La qualité de la mise en oeuvre du béton devra permettre d'obtenir cette étanchéité sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des peintures ou enduits hydrofuges.

Les ouvrages de prétraitement nécessitent un nettoyage périodique à l'eau claire. Dans ce but, un robinet extérieur, avec raccord à vis, sera mis en place.

La partie dessablage est entièrement à ciel ouvert ; deux réservations, fermées par un caillebotis, sont prévues pour accéder aux vannes. De même, il est prévu un petit bassin, pour le séchage du sable, extrait des dessableurs.

Bassins de lagunage

Implantation et géométrie des bassins

Par souci d'optimisation de l'espace, on délimite l'emprise de la station sous une forme rectangulaire. Le site retenu présente une topographie avec une pente Sud-Nord.

Les caractéristiques géométriques des digues sont données comme suit :

- ▲ Pente des talus intérieurs et extérieurs : $3H / 2V$;
- ▲ Largeur des crêtes : 4 mètres ;
- ▲ Hauteur des digues, variable selon la profondeur du bassin ;
- ▲ Largeur des digues au radier, variable selon la hauteur des digues.

Les crêtes des digues ont été aménagées en circulations et paliers de service.

Une revanche de 80 cm pour les bassins anéorobies et 40 cm pour les bassins facultatifs et de maturation, a été aménagée entre le niveau maximum des plans d'eau et la crête des digues, comme réserve anti-batillage. Cette revanche est une sécurité dans le cas d'un tassement des remblais, plus important que prévu.

En plus, nous recommandons pour le calage des bassins ce qui suit :

- ◆ la stabilité de la digue sera assurée moyennant une pente de 3H pour 2V ;
- ◆ la zone de batillage des eaux doit être protégée par un dédoublement de la gomembrane;
- ◆ la protection mécanique, contre l'érosion, est à prévoir du côté extérieur de la digue au moyen d'une couche de terre végétale mise en place, au moment de la remonter de la digue et compacté par dame sauteuse ;
- ◆ l'angle de 30° des talus du terrain naturel (talus de la fouille) est à prendre en considération afin d'assurer la stabilité de ces derniers.

Terrassements des bassins et digues

Nettoyage préalable du site et décapage de la terre végétale

Il sera procédé, avant tous travaux, au déblaiement, au ras du sol et au dessouchage de toute l'aire contenue à l'intérieur du périmètre des travaux.

On procédera ensuite au décapage général du site sur une couche de 20 cm, par l'enlèvement de la terre végétale et son stockage, en vue de son étalement sur les parties extérieures des digues.

Décassement sous les digues

Sur l'emprise des digues, il y aura lieu d'excaver le terrain préalablement décapé, sur une profondeur maximale de 80 cm, et de le remettre en place, et le compacter par couches de 30 cm, à 100 % de la densité maximale obtenue à l'essai Proctor Standard.

Avant d'y mettre en place les matériaux de remblaiement, la surface sera scarifiée, afin de faciliter la liaison fond de fouille/remblai, au moment du compactage. Les matériaux de remblaiement et le fond de fouille seront maintenus à peu près au même degré d'humidité.

Construction des digues - Mise en œuvre de remblai compacté

Les corps des digues seront constitués par les déblais (ou des remblais importés). Ces déblais (ou remblais) auront été débarrassés de tout intrus : mottes, gazon, souches, débris végétaux. Ils seront remis en œuvre en remblai par couches successives compactées.

Avant la mise en œuvre des remblais, des planches d'essai seront réalisées. Ces planches d'essai devront être réalisées avec le même équipement que celui utilisé pour les travaux de compactage. Les planches d'essai, permettront d'arrêter :

- Le type de compacteur et le nombre de passages ;
- La teneur en eau ;
- La densité in-situ ;
- La perméabilité en grand ;
- L'étanchéité, etc...

Les lits de séchage

Les lits de séchage sont constitués d'un radier présentant une double pente de 1 % vers le centre du lit et ils sont ceinturés de murs en béton. Les prescriptions suivantes seront retenues :

- Le ferrailage des lits sera déterminé, en retenant l'absence de fissuration ;
- Il sera mis en place des joints de dilatation, avec un espacement maximum de 10 m ;
- Les reprises de bétonnage feront l'objet de mise en place de joint.

Afin de permettre l'accès, pour le raclage des boues sèches, des ouvertures sont prévues dans les murs d'entrée. La couche filtrante des lits est constituée comme suit :

- ▲ Une couche de sable gravier de 25 cm ;
- ▲ Une couche de gravier moyen de 20 cm.

L'étanchéité des lits de séchage est assurée par une couche de béton de 20 cm.

Le réseau de drainage, sous les lits, sera réalisé en tuyaux PVC perforés DN 150. La densité des perforations sera au moins de 1p/10 cm². Les drains seront raccordés à un collecteur DN 250 qui achemine les eaux vers le bassin facultatif n°2.

Mouvements de terres

Sur la base de l'avant métré détaillé de la STEP, les quantités de Déblais – Remblais, par bassin et lit de séchage, et pour l'ensemble de la STEP, sont présentés dans le tableau, ci-après.

Tableau 23 : Mouvements de terres

Désignation	Volume
Volume total de décapage (m3)	10 501,05
Volume total de déblai des bassins anaerobes (m3)	6 342,78
Volume total de remblais des bassins anaerobes (m3)	3 543,16
Volume total de déblai des bassins facultatifs (m3)	22 237,52
Volume total de remblais des bassins facultatifs (m3)	27 243,89
Volume total de déblai des bassins maturations (m3)	7 457,57
Volume total de remblais des bassins maturations (m3)	4 395,21
Volume total de déblai des lits de séchage (m3)	889,75
Volume total de remblai des lits de séchage (m3)	818,25
Volume total de déblai de l'ouvrage d'entrée (m3)	8,32
Volume total de remblai de l'ouvrage d'entrée (m3)	111,99
Récapitulatif	
Volume total de décapage (m3)	10 501,05
Volume total de déblai (m3)	36 935,94
Volume total de remblai (m3)	36 112,50

Le site de la STEP présente un terrain dont environ 80 % est rocheux. Par conséquent, seule la quantité de 11 100 m³ de déblais, qui peut être réutilisée comme remblais, sans rabotage. Le reste, soit une quantité de 25 860 m³ doit être apportée de la zone d'Emprunt (ou provenant partiellement de terrains rocheux, moyennant de travaux de rabotage).

La quantité de matériaux, non utilisable et qui sera évacuée vers la décharge publique, s'élève à environ 25860 m³.

Matériaux d'étanchéité

L'étanchéité des bassins sera assurée par une couche d'argile d'épaisseur 40 cm, à poser sur les fonds des bassins. Sur les talus internes des digues, l'étanchéité sera assurée par une géomembrane ; l'épaisseur minimale, à préconiser, est de 1 mm. Il sera procédé au dédoublement de la géomembrane, au niveau des parties supérieures des digues, avec ancrage en béton. Un géotextile antipoinçonnant doit être intercalé entre le sol et la géomembrane.

Les besoins, en matériaux d'étanchéité, s'élèvent à environ 19 000 m³. La zone d'emprunt peut fournir plus de 30 000 m³ (sur la base de la superficie d'une seule zone de 2 ha, constituée d'argile sur une profondeur de plus de 1,5 m). L'argile nécessaire se trouve aux zones d'emprunt identifiées sur la route de Khenifra, entre 35 et 40 km du site de la station d'épuration.

Aménagements divers

Voies de circulation

L'accès à la station se fera à partir de la RP 3208, puis soit par une piste existante au Sud de la station et un nouveau tronçon de piste jusqu'à la station, soit par une nouvelle piste à créer à partir de la RP 3208.

Le corps de la piste sera constitué par :

- Compactage du sol, sur une épaisseur de 30 cm ;
- Couche de roulement, en graves concassés compactés de GNF (0/40), de 30 cm d'épaisseur.

A l'intérieur du site de la station d'épuration, des voies de circulation sont prévues pour assurer la desserte des différents ouvrages. La largeur minimale des voies est de 4 m.

A l'entrée de la station d'épuration, on prévoit une aire de stationnement pour les voitures du personnel et les éventuels visiteurs. Avec une place centrale, pour permettre la circulation des camions et des véhicules de grande taille.

Réseau d'électricité et d'eau potable

L'alimentation électrique des locaux de la station d'épuration (STEP) sera assurée à partir du réseau Basse Tension de la ville.

Les zones, qui seront reliées au réseau d'électricité, sont :

- Réseau d'éclairage à l'entrée de la station ;
- Le bâtiment d'exploitation et la loge gardien.

L'alimentation en eau potable sera assurée par une conduite d'eau potable, d'environ 3000 m, à partir du réseau d'eau potable du centre.

Les parties, qui seront raccordées au réseau d'eau potable, sont :

- Bâtiment d'exploitation et loge gardien ;
- Ouvrages de pré traitement pour les opérations d'entretien et de lavage ;
- L'arrosage des espaces verts, situés dans le site de la station d'épuration, s'effectuera via un réseau indépendant et moyennant les précautions appropriées, à partir des eaux traitées à la sortie des bassins de maturation.

Bâtiment d'exploitation et loge gardien

Pour assurer une gestion rapprochée de la station d'épuration, un bâtiment d'exploitation sera prévu à l'entrée de la STEP. Ce local abritera un atelier, un dépôt, un laboratoire, un bureau et une douche.

D'autre part, une loge gardien sera prévue à l'entrée principale du site de la STEP. Les rejets de la loge gardien, et du bâtiment d'exploitation, compte tenu de leur faible débit, seront déversés directement dans le collecteur de rejets de la STEP (sinon, une fosse septique peut être prévue pour prétraiter ces eaux, avant leur déversement dans le collecteur de la STEP).

Autres aménagements

Mur de clôture et portail d'entrée

Une clôture est indispensable pour formaliser l'accès et réduire les risques d'intrusion non désirée. La station d'épuration sera équipée par un mur de clôture le long du bâtiment d'exploitation et de la loge gardien. Le reste de la station sera entouré par une clôture grillagée de deux mètres de hauteur, et ce, pour empêcher l'entrée à toute personne étrangère, au personnel de la station.

Plantations

Pour une meilleure intégration paysagère de la station d'épuration au sein de la zone, celle-ci sera entourée, en partie d'une rangée de plantations, adaptées aux conditions climatiques de la région. Une plantation relativement dense avec des arbres qui poussent très haut type cyprès peut parfaitement permettre de joindre l'utile à l'agréable : réduire les odeurs et agrémenter le paysage. Ces plantations assureront la protection de la ville contre l'arrivée des mauvaises odeurs, qui peuvent émaner de la station d'épuration, en cas de vents orientés vers les habitations. Il serait souhaitable que cet écran soit installé le plus tôt possible tout autour de la STEP, et plus particulièrement dans la direction des vents dominants.

II.7 CONDITIONS GENERALES D'EXPLOITATION

II.7.1 Réseau

Il s'agit ici d'un réseau non visitable, composé de conduites dont le diamètre est inférieur à 400 mm. Le curage se fait à l'aide des procédés traditionnels, dont les plus courants sont : l'aspiration – vidange, l'hydrocurage, etc....

Des dispositions préventives permettent de contrôler les charges polluantes à la source, avec les moyens de lutte contre l'encrassement des collecteurs, par la création d'ouvrages ou de dispositifs, les plus couramment utilisés tels que :

- Les terminaux amont : bouches sélectives, décanteurs, débourbeurs, pièges à graisses et hydrocarbures qui facilitent la collecte des matières en des points particuliers,
- Les chambres de dessablement ou de rétention de pollutions, destinées à la décantation des sables, plus précisément des boues, dans la mesure où l'on ne peut éviter les dépôts des matières organiques.

II.7.2 Stations de pompage

La station de relevage s'appuie sur une installation des pompes immergées peu bruyantes et sur un procédé automatique.

Les opérations de maintenance sont facilitées, les émanations intempestives, la corrosion et le bouchage des pompes réduits

La maintenance préventive des pompes est opérée annuellement.

II.7.3 Station d'épuration

Le lagunage naturel présente l'intérêt d'une exploitation facile, par rapport aux traitements de type intensif. La station d'épuration d'El Ksiba ne disposera d'aucun équipement électromécanique particulier.

Il est cependant essentiel de respecter un programme de maintenance pour assurer la viabilité de la station et de bonnes performances épuratoires.

Les opérations d'entretien peuvent être assurées par des agents sans formation spécialisée sur l'épuration. Le chef de station, qui aura une formation spécialisée, assurera la programmation de ces opérations et la coordination des différentes tâches.

Sont récapitulées ci-dessous les principales opérations à effectuer et leur fréquence.

II.7.3.1 Pré traitement ou Dessablage

L'extraction des sables doit être effectuée de façon régulière et de manière préventive. L'aire de stockage doit être dimensionnée convenablement, pour que les sables puissent s'égoutter sans créer une gêne olfactive.

Les chenaux de dessablage doivent être accessibles à tout moment. Ils doivent subir un nettoyage hebdomadaire. Les sables seront séchés dans un bassin, conçu pour cette fonction.

Le contrôle de l'efficacité du traitement repose principalement sur deux facteurs :

- Mesure de la vitesse de passage ;
- Analyses granulométriques des sables retenus.

II.7.3.2 Bassins de lagunage

Entretien des abords

L'entretien des abords est nécessaire, pour maintenir l'aspect esthétique de l'installation et limiter la prolifération des végétaux, qui peuvent entraver les accès aux bassins.

La végétation autour des bassins est source de nuisance du fait qu'elle favorise le développement des larves de moustiques et les rongeurs.

Pour éviter ces nuisances, on doit procéder régulièrement à l'enlèvement des plantes et leur déplacement vers la décharge.

Curage des bassins

Les opérations de curage peuvent être assurées par le personnel de la station d'épuration ou par une société spécialisée. La procédure est la suivante :

- Arrêt d'alimentation du bassin ;
- Vidange de la tranche supérieure ;
- Pompage des boues et leur évacuation vers les lits de séchage ;
- Raclage des restes qui n'ont pas été pompés ;
- Vérification de l'état de la couche d'étanchéité, après les opérations de raclage.

Les boues deshydratées et stabilisées seront mises en décharge publique. Elles pourraient être valorisées en agriculture.

II.8 PHASAGE ET COUT DE REALISATION DE LA VARIANTE RECOMMANDEE

II.8.1 Consistance des deux tranches d'assainissement

Le centre d'El Ksiba est situé à l'amont du barrage Kasba Tadla, dont les eaux sont affectées à l'AEPI et à l'irrigation. Par conséquent, les risques de contamination doivent être minimisés au maximum, ce qui nécessite la réalisation de la STEP, jusqu'au niveau tertiaire (y compris les bassins de maturation), et ce, en une seule tranche, pour le débit de dimensionnement correspondant à l'horizon 2020. Par conséquent, ces travaux seront entamés dans les meilleurs délais.

Les autres composantes de la variante recommandée seront réalisées en deux tranches (en plus des mesures d'urgence) : Tranche prioritaire des travaux (2010-2015) correspondant à **la zone actuellement urbanisée** et la deuxième tranche (2016-2020), correspondant aux extensions et englobant également les bassins de maturation. Les travaux, relatifs à l'épuration (y compris les intercepteurs) permettent de répondre aux besoins de l'horizon 2020.

Pour la station de pompage sur l'intercepteur, le Génie civil sera réalisé en une seule tranche, tandis que les équipements peuvent être réalisés en deux tranches ; la 2^{ème} Tranche suivra l'évolution de l'urbanisation.

La consistance physique des deux tranches d'assainissement est récapitulée dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Consistance des deux tranches d'assainissement

Poste	Tranche prioritaire (2008-2015)	Deuxième tranche (2016-2020)
Réseau des eaux pluviales	Caniveaux 1, 2, 3, 4-av, 4-1av, 5-av, 6, 7, 8, 8-1 et B4	Le reste des caniveaux
Réseau des eaux usées	Tout le réseau, sauf les collecteurs figurant en 2ème Tranche	Collecteurs A4, C3, D1, D2, D3, D4 et D6
Assainissement de la zone de Taghbaloute et du quartier Sarif	Tous les ouvrages	
Interception et transfert vers le site d'épuration	Réalisation de l'intercepteur en intégralité, de la SP du quartier Sarif, SP vers la STEP et de la conduite de refoulement	Le 4 ^{ème} groupe motopompe est à monter en 2020
Epurateur	Réalisation de la station d'épuration par lagunage naturel, jusqu'au niveau tertiaire, et en une seule Tranche, avec rejet dans l'oued	
	Horizon de dimensionnement : 2020	
	Débit de dimensionnement : 1500 m3/j	
	charge polluante 600 kg DBO5/j	
	Pré traitement : dégrillage + dessablage	
	Anaérobie : 2 bassins de dimension : 43x49x3 (Lxlxh)	
Facultatifs : 2 bassins de dimension : 136x91x1.2 (Lxlxh)		
Maturations : 2 bassins de dimension : 72x48x1 (Lxlxh)		
Lits de séchage	6 lits de séchage de 360 m2	

II.8.2 Phasage et Planning de réalisation

II.8.2.1 DEROULEMENT DES TRAVAUX

Compte tenu de la nature des ouvrages à réaliser, les travaux doivent s'effectuer, de préférence, en dehors de la saison pluvieuse. La saison pluvieuse dans la région d'El Ksiba commence en Novembre et s'achève en Avril.

Il est préférable que l'achèvement des travaux de la station d'épuration coïncide avec l'achèvement des travaux du réseau d'eaux usées, et ce, pour éviter que la station achevée reste longtemps sans mise en eau, d'une part, et que les eaux usées collectées ne se déversent dans l'oued Oum Er Rbia sans traitement préalable, d'autre part.

Les travaux concernant la station d'épuration peuvent être regroupés en trois grands postes :

- ▲ Terrassements ;
- ▲ Génie civil ;
- ▲ Pose du réseau inter-étangs.

Le déroulement de la réalisation de ces trois postes commence par les travaux de terrassement en masse, suivi des terrassements particuliers (remblaiement des digues, terrassements pour ouvrages,...). Une partie des travaux de génie civil (pré traitement, lits de séchage, loge gardien et bâtiment d'exploitation), peut être entamée avant achèvement des travaux de terrassement.

En dernier lieu, vient la réalisation des regards de visite, des ouvrages d'entrée sortie, des ouvrages de répartition et la pose du réseau inter-étangs.

Le planning prévisionnel de réalisation des travaux pour la STEP, les stations de pompage et le réseau d'assainissement figure en annexe 14.

II.8.2.2 Délais des travaux

Le délai global des travaux de réalisation de la station d'épuration d'El Ksiba est estimé à 20 mois. Pour l'estimation de la durée des travaux, nous avons adopté des cadences moyennes présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 25 : Cadence des travaux pour la STEP

Désignation	Linéaire moyen posé par jour
Déblais en terrain meuble	200 m ³ /j
Déblais en terrain rocheux	60 m ³ /j
Remblaiement des digues	90 m ³ /j
Pré traitement	2 mois
Loge gardien et bâtiment de service	3 mois
Lit de séchage	2 mois
Ouvrages d'entrée sortie et de répartition	2 semaines par ouvrage
Pose du réseau inter-étang et de l'ouvrage de rejet	30ml /j
Aménagements divers	3 mois

Pour la réalisation des stations de pompage d'El Ksiba, les délais sont estimés à 14 mois. Pour le réseau d'eaux usées de El Ksiba, les délais de réalisation sont estimés à 17 mois.

II.8.3 Montant des travaux et frais d'exploitation

L'estimation des travaux, prévus dans le cadre du présent marché, a été faite sur la base des avants métrés détaillés (étude APD)

Pour la première tranche, le montant des travaux s'élève à **35,75 MDH hors TVA et imprévus** et à **47,19 MDHTTC**, réparti comme suit, selon les ouvrages :

Tableau 26 : Coût du projet par phase de réalisation

Poste	Tranche prioritaire (2008-2012)	Deuxième tranche (2013-2020)	Total partiel
Réseau des eaux pluviales et extensions	12 261 955	4 387 595	16 649 550
Réseau des eaux usées	6 755 482	2 789 833	9 545 315
Assainissement de la zone de taghbaloute et du quartier Sarif	6 277 160		6 277 160
Interception et transfert vers le site d'épuration	2 520 000		2 520 000
Epuration	7 932 600		7 932 600
Total Hors TVA et imprévus	35 747 197	7 177 428	42 924 625
Total y compris 10 % d'aléas et imprévus	39 321 917	7 895 171	47 217 088
Total général TTC	47 186 300	9 474 205	56 660 505

Le prix de l'aménagement de la conduite de rejet de 1,2 km est compris dans l'épuration et évalué à 770 KDH hors aléas et imprévus et hors TVA.

II.8.3.1 Frais d'exploitation

Les coûts annuels d'exploitation ont été calculés pour la Première Tranche et s'élèvent à 912 000 DH y compris 10% d'aléas physiques et imprévus., répartis par poste comme suit (voir détail en annexe) :

Tableau 27 : Coût total du projet et frais annuels d'exploitation

Désignation	Investissement en DH	Frais annuels d'exploitation en DH
Assainissement de la zone de taghbaloute et du quartier Sarif	6 277 160	109 000
Réseau E.U projeté centre (non compris la zone touristique et le quartier Sarif)	9 545 315	95 453
Réseau des eaux pluviales et extensions	16 649 550	332 991
Ouvrages de transfert	2 520 000	25 200
STEP	7 932 600	266 544
Total coût variante HTVA et imprévus	42 924 625	829 188
Total coût variante HTVA, Y/C 10 % d'aléas et imprévus	47 217 088	912 107

III. DESCRIPTION DU MILIEU

III.1 AIRE DE L'ETUDE

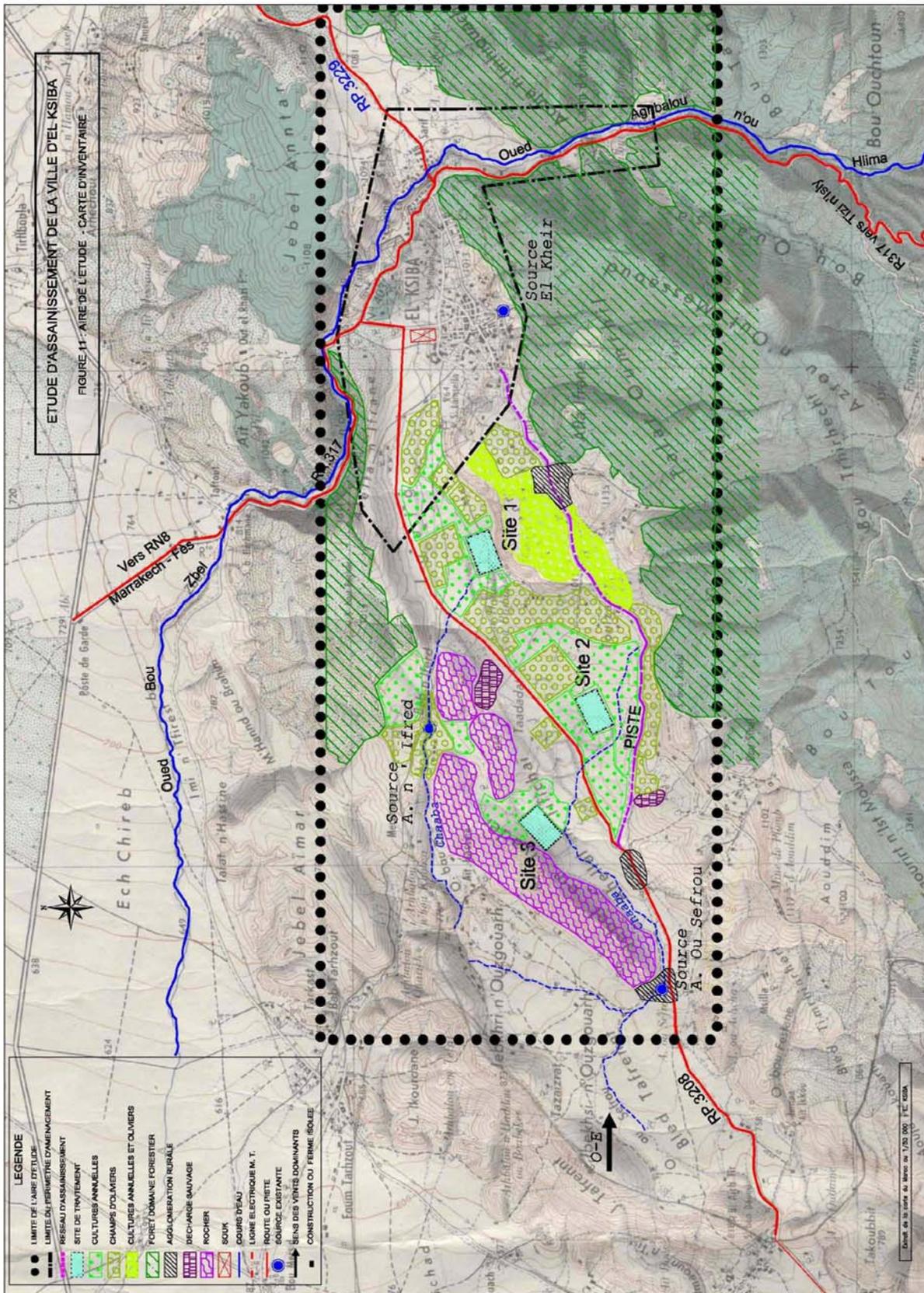
L'aire de l'étude représente l'aire dans laquelle se produiront les principaux impacts du projet. La délimitation d'une telle aire d'étude est faite en tenant compte des impacts prévisibles de chaque composante du projet, du milieu environnant et des conditions climatiques locales. Les limites sont prises, avec une marge suffisante, pour s'assurer que tous les éléments environnementaux touchés par les impacts potentiels, seront inclus dans le périmètre ainsi délimité (voir carte d'inventaire à la figure 9).

Les principaux enjeux du projet sont liés aux sites de la station d'épuration et des stations de pompage. Ces deux types d'ouvrages peuvent engendrer des problèmes d'odeurs et de bruits. Les zones, qui peuvent être significativement touchées, sont le périmètre urbain et la population des douars des environs de la ville. Un autre impact réside dans la contamination des eaux de surfaces (en période de crues) et souterraines. Par ailleurs, les impacts positifs du projet toucheront tout le périmètre urbain et la zone à l'Ouest du centre, où se faisaient principalement les rejets d'eaux usées brutes pour l'irrigation.

L'aire de l'étude délimitée englobe, en plus du périmètre urbain de la ville, tout le territoire avoisinant à l'Ouest du périmètre avec des limites suffisamment larges pour situer le projet dans son environnement général, englobant Oued Aghbalou sur une partie de son tracé ainsi que les sources à proximité des sites proposés pour la STEP. La limite de l'aire de l'étude retenue est illustrée par la figure 9 ci-jointe ; les barrages du complexe Ahmed Hansali sont localisés au niveau de la figure 11.

Dans ce qui suit, il est présenté une description du milieu, axée sur les éléments les plus prépondérants et ceux qui interfèrent avec le projet.

Figure 11 : Aire d'étude – Carte d'inventaire



III.2 MILIEU PHYSIQUE

III.2.1 Relief

Le centre d'El Ksiba présente une topographie relativement accidentée, avec des pentes fortes, variant entre 2 et 50%. Le centre se trouve enclavé entre les monts ANTAR (1108 m) au Nord, TALAT OUMRHIL (1500 m) au Sud et AOUJA N'IMHIOUACH (1447 m) à l'Est. Son altitude varie entre 950 et 1156 mNGM ; elle est de 964 m NGM à souk Jdid, entre 1048 et 1056 m NGM dans le quartier administratif et de 985 à 1085 dans les quartiers résidentiels.

III.2.2 Climat

Le climat du centre d'El Ksiba est de type semi continental. En été, il est chaud dans le centre et plus tempéré dans la zone touristique en raison de son altitude. En hiver, il est doux dans le centre et froid dans la zone montagneuse plus en altitude.

III.2.2.1 Pluies

Les pluies sont abondantes de décembre à Avril et faibles de Septembre à Novembre. En Juillet et Août, on n'a observé quasiment aucune pluie sur la période de 1975 à 1999.

Compte tenu de l'importance du paramètre "Pluie" dans les études d'assainissement, l'I.C a exploité les résultats de la station pluviométrique des Eaux et Forêts à El Ksiba, se rapportant aux pluies mensuelles et annuelles (période 1975-1999). L'analyse de ces dernières fait ressortir les constats suivants :

- Les pluies annuelles moyennes et médianes sont quasiment les mêmes ; leurs valeurs est de l'ordre de 675 mm ;
- La pluie annuelle moyenne la plus élevée a été enregistrée en 1995-1996 (1317 mm) ; celle la plus faible a été enregistrée en 1982-1983 (1983-1984) ;
- Le coefficient de variation est à peine de 38 %, traduisant le fait que les pluies annuelles sont relativement homogènes.

III.2.2.2 Températures

La température minimale moyenne annuelle est de 13,5°C ; celle maximale moyenne annuelle est de 22,5°C. La neige est rare dans le centre et atteint 15 à 25 cm dans les zones montagneuses. Le nombre moyen de jour d'ensoleillement est de l'ordre de 240 jours par an.

Tableau 28 : Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes, à la station du barrage Ahmed El Hansali

Mois	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
T. Maximale	28.1	28.8	18.6	14.7	13.7	16.3	17.9	20.3	26.7	28.2	32.3	31.4
T. Moyenne	25.8	20.8	16.2	12.9	11.3	12.7	15.2	16.7	21.6	24.8	30.0	29.6
T. Minimale	21.2	13.8	12.3	11.5	9.7	9.3	12.5	14.0	19.2	20.7	27.1	25.5

Le tableau, ci-avant, donne les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes, à la station du barrage Ahmed El Hansali, qui n'est pas loin du centre.

III.2.2.3 LES VENTS

Les vents dominants soufflent d'Ouest en Est, en hiver, et du Sud vers le Nord, en été⁴.

III.2.3 Hydrologie

La zone d'El Ksiba fait partie du bassin de l'Oum Er Rbia (voir figure suivante), dont les apports moyens à l'embouchure sont importants et s'évaluent à 3700 Mm³/an. Les apports proviennent de l'Oum Rbiaa et de ses principaux affluents (Tassaout, Lakhdar et El Abid). Les apports de nombreuses sources, associés à ceux de la fonte des neiges, garantissent un étiage très soutenu pour l'Oum Rbiaa, faisant de lui le cours d'eau le plus régulier du Royaume.

La nature karstique des affleurements de la bordure montagneuse fait que le réseau hydrographique est peu développé et les eaux des sources, émergeant au sud, sont vite véhiculées en séguias aménagées pour l'irrigation.

Au niveau local, la zone Est de la ville est traversée par l'oued N'Ou Hlima⁵, qui draine un bassin versant de 24,2 km² et fait 7,6 km de longueur. Cet oued traverse le centre d'estivage, sur environ 1 km, qui est aménagé en un canal trapézoïdal.

La ville est traversée également par deux chaabas importants (Ain El Kheir Est et Ouest), qui sont à l'origine des problèmes d'inondations que connaît la ville, lors des périodes pluvieuses.

III.2.4 Ressources en eaux superficielles

Le complexe hydraulique Ahmed El Hansali, est composé du barrage principal de stockage Ahmed El Hansali, recevant les eaux de Oued Bou Zbel, à l'aval de la zone du projet et du barrage compensateur de Ait Messaoud. Ce complexe est destiné à la régularisation de 470 millions de m³ d'eau du bassin supérieur de l'Oum Rbia pour des fins agricoles, énergétiques et d'alimentation en eau potable et industrielle des villes de Béni Mellal, Khouribga, Kasbah Tadla, Fquih Ben Saleh, Oued Zem, Boujâad et Ben Ahmed ainsi que les centres miniers y compris les besoins de l'Office Chérifien des Phosphates.

III.2.5 Géologie sommaire de la région

Le jurassique constitue, avec le trias, l'essentiel des terrains affleurant dans le secteur de cette étude. Le trias forme la semelle des écaïlles et est représenté par des marnes et argiles rouges à niveaux salifères. Il comprend également des basaltes doléritiques au milieu de la période.

Le Lias inférieur affleure très largement et comprend des calcaires et des dolomies massifs. L'Aalénien est marneuse. Le Dogger est essentiellement calcaire tandis que le jurassique supérieur est une série principalement gréseuse, continentale, de faciès rouge.

Le Trias et le jurassique ont été affectés par des déformations souples et cassantes à l'origine des écaïlles d'el Ksiba.

⁴ Niveau local – auprès des populations

⁵ Dénommé Oued Aghbalou puis Oued Bou Zbel sur les tronçons aval

Figure 12 : Bassin versant de l'Oum Er Rbia

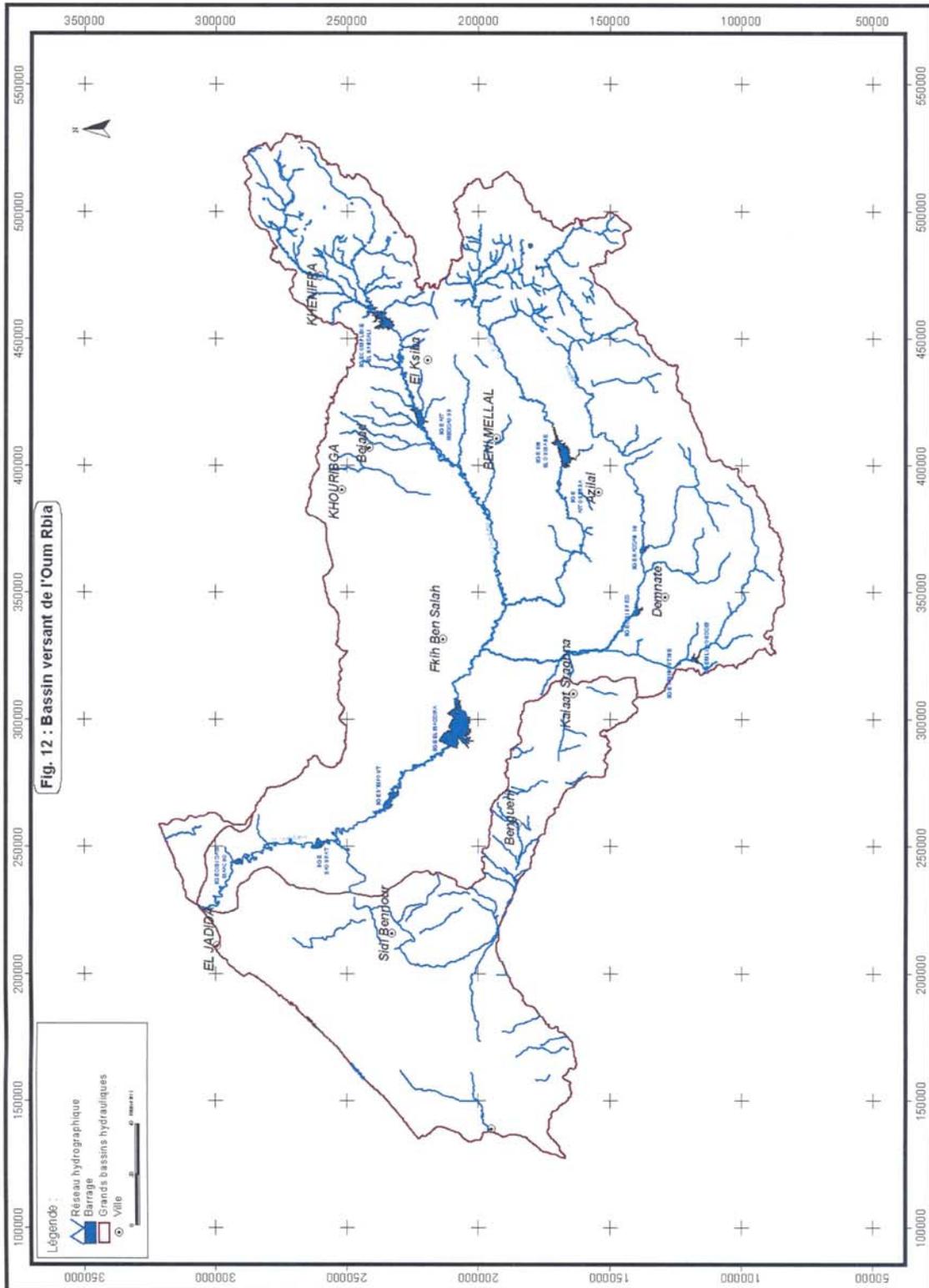
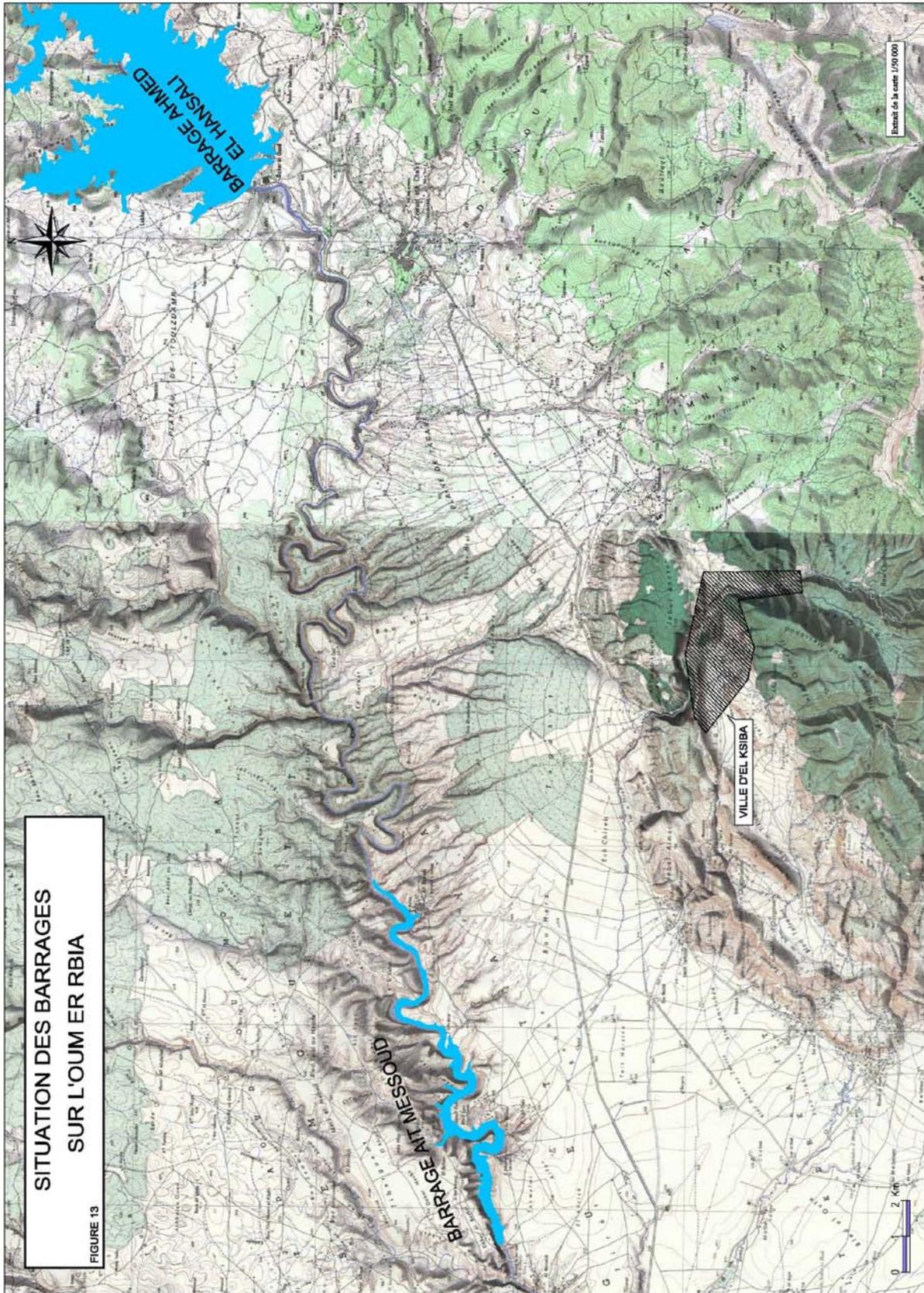


Figure 13 : Localisation des barrages du complexe Ahmed El Hansali



III.2.6 Aspect hydrogéologique régional

La région fait partie du Haut Atlas calcaire, caractérisé par deux systèmes aquifères principaux : les réseaux aquifères du Lias inférieur et ceux de l'Alénien-Dogger.

III.2.6.1 Nappe du Lias inférieur

La nappe gît dans les calcaires dolomitiques, calcaires massifs très fissurés, avec prédominance du régime turbulent. En fait, le lias se comporte comme un karst.

La nappe est mise en charge par le Toarcien imperméable, qui la recouvre dans les zones synclinales.

Dans le secteur d'El Ksiba, le Lias est découpé en écailles (Ecailles de Ksiba) se chevauchant du Sud vers le Nord. La nappe est libre ; elle repose sur les argiles et marnes rouges du Trias et peuvent chevaucher sur l'Eocène de la plaine de Kasba Tadla.

Peu de captages, par puits ou forages, ont été réalisés dans la zone de Ksiba , ce qui n'a pas permis de dresser une carte piézométrique. L'essentiel des points d'eau est constitué par des sources, même pour l'alimentation en eau potable.

Sur le plan de la qualité les eaux du Lias sont chargées en général : 250 à 350 mg/l et sont calco magnésien, excepté quand elles entrent en contact avec le Trias. Elles ont alors fortement salées, de faciès chloruré sodique.

III.2.6.2 Nappes du jurassique moyen (Aalénien-Dogger)

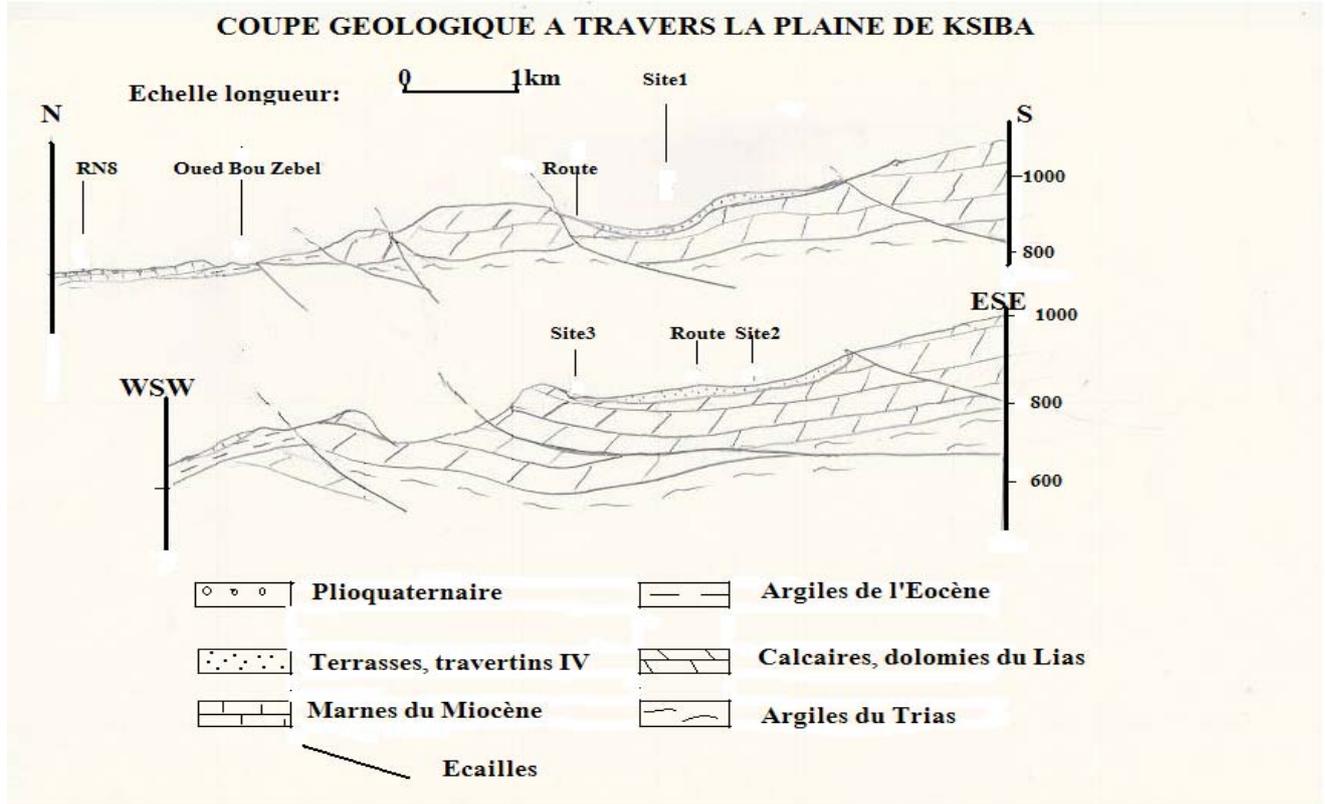
Ce sont deux niveaux aquifères principaux, correspondant aux deux principales assises calcaires : calcaires aalénins et calcaires du Dogger, séparés par un niveau de marnes et de marno-calcaires. Les calcaires sont fissurés avec prédominance de régime turbulent. Les eaux sont peu chargées : 250 à 500 mg/l. les nappes du jurassique moyen sont absentes dans le secteur de Ksiba.

III.2.7 Hydrogéologie locale

III.2.7.1 Réservoir aquifère : lithologie extension

Le Lias forme une bande de 10 à 12 km de large constituant la bordure Nord du Haut Atlas. Au sud de Kasba Tadla, il est constitué de calcaires et de dolomies fortement fissurés et parfois karstiques. Il a été fortement affecté par la tectonique cassante de la phase atlasique caractérisée dans ce secteur par plusieurs écailles chevauchantes : connues sous le nom d' Ecailles de Ksiba (voir coupe Figure 13). Cette tectonique a favorisé la fissuration des calcaires et le développement du karst.

Figure 15 : Coupe géologique



III.2.7.2 ALIMENTATION DE LA NAPPE

Les précipitations constituent l'essentiel des apports : pluies et neiges tombées sur les affleurements fissurés et karstiques. Localement, en particulier dans la dépression (plaine d'El Ksiba), longeant la route RP 3208, des pertes peuvent se produire au niveau des talwegs.

III.2.7.3 PIEZOMETRE DE LA NAPPE

Le nombre limité de points d'eau visitables et mesurables ne permet de tracer qu'une carte piézométrique sommaire de la nappe de l'échelle liasique de la zone de l'étude (voir figure 14, page suivante). Pour l'essentiel la nappe s'écoule d'Est vers l'Ouest avec un axe de drainage suivant pratiquement la route RP3208.

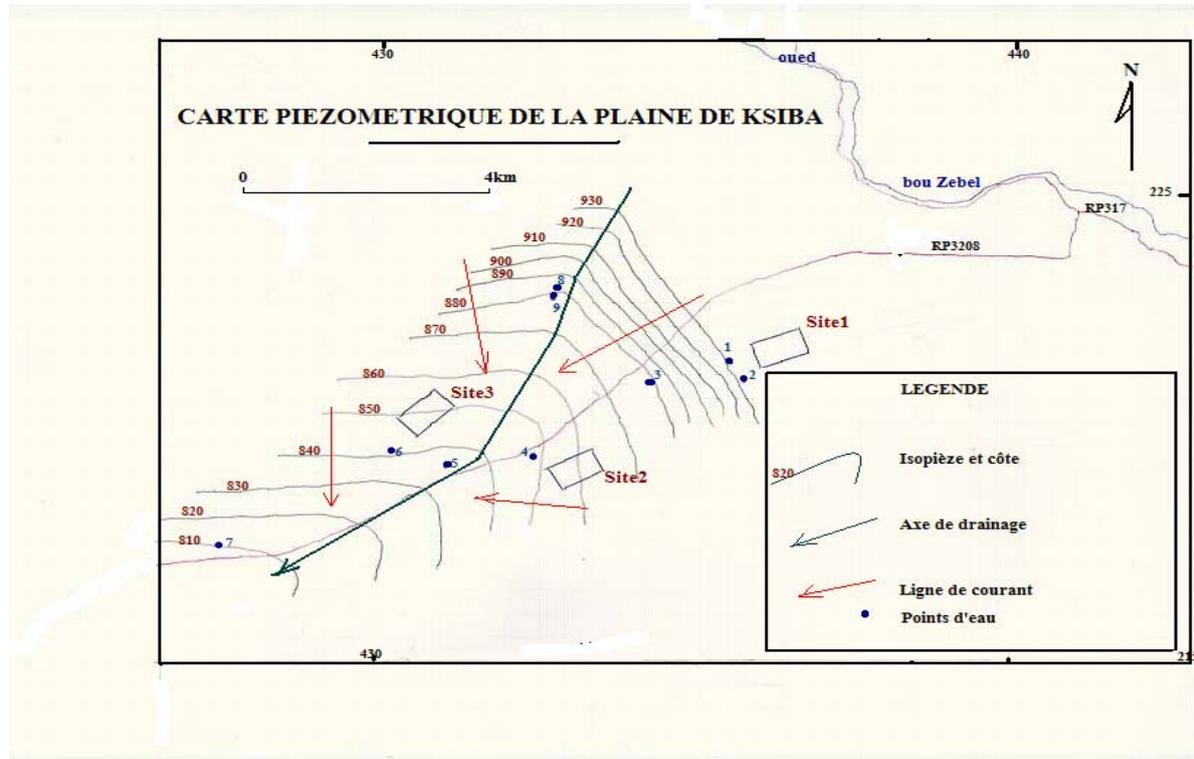
Tableau 29 : Caractéristiques des points d'eau

N° point d'eau	Coordonnées			Nature	Niveau/sol	Remarques
	X	Y	Z			
1			970	Forage	- fermé	
2 Aghbalouali ou brahim	437,962	218,432	980	Source	- 980	AEP
3	437,290	218,360	970	Puits	50,30	AEP
4	436,272	217,865	920	Puits	62,40	irrigation
5	435,627	217,650	880	Puits	45,40	irrigation
6	435,161	217,736	830	Puits	17,35	irrigation
7 Aïn n'ou Sefrou	433,758	216,912	720	Source		AEP
8 Aïn n'lferd	436,417	219,192	780	Source		AEP
9			785	Puits	- fermé	

La carte piézométrique établie en mai 2007 montre deux secteurs bien individualisés :

- Un secteur oriental, entre les points d'eau n°2 et n°3, caractérisé par des courbes isopiézométriques resserrées, avec un gradient hydraulique de 1%, indiquant une zone à perméabilité probablement faible.
- Un secteur occidental, au gradient hydraulique quatre fois plus élevé : 4%. C'est dans ce secteur que l'on trouve les points d'eau les plus productifs : n°5 et n°6.

Figure 16 : Carte piézométrique de la plaine d'El Ksiba



Tous les points d'eau de l'inventaire sont utilisés pour l'alimentation en eau potable et pour abreuver les animaux ; certains sont également utilisés pour l'irrigation (n°5 et n°6)⁶.

III.2.7.4 Qualité des eaux

En général les eaux du Lias sont de faciès bicarbonaté calco-magnésien. Il est probable qu'il en est de même ici bien et cela reste du domaine de l'hypothèse car nous ne disposons pas de résultats d'analyse complète de l'eau de cette nappe. Les analyses disponibles ont été effectuées sur l'eau des sources N'Oussefrou et N'Ifred ; elles ont porté non pas sur l'ensemble des éléments majeurs mais sur quelques paramètres physico-chimiques.

Concernant la qualité bactériologique comme cela était prévisible, l'eau de la nappe montre un état de pollution très marqué (voir tableau en annexe 12). L'eau de la nappe est polluée par les eaux usées qui sont épandues sur son impluvium depuis la ville de Ksiba jusqu'aux sources Aïn n'Ifred et Aïn ou Sefrou. La décharge située au bord de la route au droit du site n°2 est aussi une source de pollution bactériologique et chimique par les produits contenus dans le lixiviat et/ou après combustion.

⁶ Il n'existe pas de données sur la qualité des eaux des puits avoisinants le site 2.

III.2.8 Pédologie

Une étude pédologique a été réalisée pour le périmètre Ait Ouirrah, qui se trouve dans la CR mitoyenne de celle d'El Ksiba. Les principaux résultats de cette étude montrent que la zone du piedmont est constituée de sols fersiallitiques, rouges méditerranéens sur substrat dur non défonçable. La zone de plaine est formée de vertisols profonds sur limons argileux.

III.3 MILIEU NATUREL

La région, qui fait partie du bassin versant de l'Oum Er Rbia, dispose d'importantes ressources naturelles. Les ressources en eau représentent 10% du potentiel national mobilisé.

Situé dans le Tadla Amont, à la limite du Moyen Atlas, la zone d'étude juxtapose de petits pays très variés : le Dir offre les plus grandes ressources en eau et l'essentiel des peuplements, du fait de ses potentialités agricoles variées : arboriculture dont l'oliveraie bien développée, céréaliculture, élevage avec transhumance des troupeaux vers la montagne. En rive droite de l'Oum Er Rbia, la céréaliculture en bour domine, avec quelques oliveraies.

Le potentiel forestier est riche et diversifié, situé en zone de montagne. Il existe à proximité de El Ksiba un relief montagneux situé à plus de 1000 m et un patrimoine forestier étendu, avec dominante du chêne vert.

L'aire d'étude, à l'amont du centre et sur les hauteurs environnantes est riche en couvert végétal : principalement forêts de chêne et parcours ; en descendant vers la vallée, les milieux à l'aval sont fortement anthropisés avec des zones cultivées, des plantations. Ils sont même pollués avec les rejets actuels des eaux brutes.

La zone d'action du SIBE de Tizi N'Ait Ouirra se trouve à l'extérieur de la zone d'étude, la limite est à environ 1km à vol d'oiseau (2 km par la route) dans la direction Sud sur la route de Arhbala ; elle est localisée principalement sur des zones en relief et le projet n'aura pas d'impact sur ce milieu naturel qui fait l'objet d'une protection, la STEP se trouvant à l'aval du centre, en direction de Kasba Tadla. Les limites du SIBE de Tizi N'Ait Ouirra figurent en annexe 5.

La zone du SIBE et les alentours offrent une grande diversité d'habitats relativement sauvages pour la faune (forêts et parcours). Les usagers des parcours forestiers y sont moins nombreux, ce qui réduit la pression sur les habitats fauniques.

III.4 MILIEU HUMAIN

III.4.1 Population et habitat

III.4.1.1 Evolution antérieure de la population

Le taux d'accroissement net annuel moyen (TANA), observé pour le centre, entre 1971 et 1982, a été de 4,7 %, ce qui est relativement élevé. Entre 1960 et 1971 il n'était que de 2,3 %, ce qui s'explique par l'exode des populations de douars avoisinants vers le centre qui est doté d'infrastructures et équipements de base, dont notamment l'eau potable et l'électricité.

Tableau 30 : Evolution antérieure de la population

Désignation	1960	1971	1982	1994	2004
Population (habitants)	4 805	6 174	1 0226	15 355	18 481
Taux d'accroissement		2,3 %	4,69%	3,45%	1,87 %
Nombre de ménage		1 544	2 346	3 538	4412
Personnes par ménage		4,00	4,36	4,34	4,19

Entre les périodes intercensitaires 1982 - 1994, et 1994 – 2004, le TANA a baissé de façon significative, en passant respectivement à 3,45 et 1,87. Cette régression peut être expliquée par la migration de la population vers les grandes villes de la région, et en particulier Beni Mellal, mais également par l'ensemble des actions de planification familiale, qui ont visé à augmenter l'âge du premier mariage, à limiter le nombre d'enfants par famille, etc..

III.4.1.2 ANALYSE URBAINE

La municipalité d'El Ksiba est dotée d'un nouveau plan d'aménagement (P.A), achevé par la Division d'Urbanisme de la province de Béni-Mellal, en 1999, sous le n°BM 04/96. Ce plan d'aménagement a subi plusieurs modifications aussi bien en terme d'occupation du sol que de voirie, c'est sur la dernière version que l'IC s'est basé pour son rapport. Ce plan d'aménagement (modifié) couvre une superficie totale de 692 ha, dont 197 ha, réservée à l'habitat. Plusieurs zones d'occupation sont prévues et indiquées au tableau suivant.

La zone touristique de Taghbalout est située à 1,5 km à l'amont de la ville et totalise une surface de 84,35 ha dont 42,1 ha pour les activités touristiques et hôtelières, 34,53 ha pour des logements types villas et R+1, R+2 et le reste pour des activités commerciales, espaces verts et voirie et places.

La zone industrielle, de 3^{ème} catégorie, est destinée à recevoir des établissements artisanaux à commerciaux à l'étage.

Tableau 31 : Caractéristiques de l'occupation du sol selon plan d'aménagement

Occupation	Surfaces
1- Zone d'habitat	196,92 ha
2 - Espaces verts	188,02 ha
3- Zone touristique et Hôtelière	42,60 ha
4- Zone Industrielle de 3 ^{ème} catégorie	3,50 ha
5- Service publique et équipement	32,55 ha
6- Zone rurale	93,78 ha
7- Places, parking et voirie	110,20 ha
8- Zone non aedificandi	24,93 ha
Total	692,0 ha

Les types d'habitats et d'activités selon le plan d'occupation des sols, joint en annexe 8, sont explicités ci-dessous :

1. Zone d'habitat continue à deux niveaux (HB2) (R+1)

Cette zone est destinée à recevoir des maisons unifamiliales ou bi-familiales à deux niveaux, et représente un tissu de forte densité, composé uniquement d'habitations.

Dans cette zone, les types de logements vont de la maison traditionnelle ou néo-traditionnelle prédominant avec patio ou donnant sur la cour, en passant par les logements économiques de différentes catégories des parties existantes, pour aboutir aux maisons dont les pièces principales s'aèrent et s'éclairent sur rue ou façades arrières, donnant sur un jardin.

Ces maisons comportent au maximum 2 logements, disposant des pièces annexes telles que salle de toilette, cabinet d'aisance, cuisine, etc.....

2. Zone d'habitat continue à trois niveaux (HB3) (R+2)

La zone est destinée à recevoir des immeubles continus à trois niveaux. Cependant, l'immeuble donnant sur les voies principales peut être destiné à l'usage administratif, fonction libérale, commerce au RDC, bureaux ou autre, qui n'est pas en contradiction avec la destination prépondérante de la zone d'habitat.

3. Zone d'habitat continue à quatre niveaux (HB4) (R+3)

Cette zone est destinée à recevoir des immeubles continus ou collectifs à plusieurs niveaux, avec un maximum de 4 niveaux, destinés à l'habitation monofamiliale ou plurifamiliale. Cependant, l'immeuble, donnant sur les voies d'aménagement, peut être destiné à l'usage administratif, hôtelier, bureaux de fonction libérale ou tout autre usage, qui n'est pas en contradiction avec la destination prépondérante de la zone d'habitat mono ou plurifamiliale.

4. Secteur d'habitat à restructurer (HBR)

Il s'agit des zones actuellement occupées, et qui ne répondent pas aux exigences de l'urbanisme. Ces zones feront l'objet d'études de restructuration détaillées.

Les zones à restructurer correspondent aux quartiers Hay Ain El kheir, Ait Hssine, Ait ben Omar et Hay El Gebbar.

Toutes les nouvelles constructions, dans les zones à restructuration, sont soumises à des dispositions particulières. En fonction de leur destination, ces constructions doivent satisfaire les points suivants :

- Leur implantation et prolongement doit être compatible avec la destination de la zone ;
- Eviter toute gêne entre différentes formes de constructions ;
- Respecter le voisinage, le gabarit et la typologie existante ;
- Toute construction vétuste présentant du danger pour les occupants doit être démolie.

5. Zone de villas isolées (VI)

La zone VI est une zone urbaine résidentielle destinée à l'habitat individuel sous ses différentes formes : la surface minimale des villas isolées est de 400 m² ; celle des villas jumelées est de 300 m².

6. Zone de villas de grande surface (VIG)

La zone VIG est une zone urbaine résidentielle, destinée à l'habitat individuel, sous forme de villa isolée à grande surface. La surface minimale d'un lot est de 1000 m² et sa largeur minimale est de 100 m.

7. Zone touristique de Taghbalout

Le plan d'aménagement prévoit également l'aménagement de la zone touristique de Taghbalout ; le site se trouve à 1,5 km au sud du centre d'El Ksiba, à 1150 m d'altitude environ ; il est facilement accessible par la route goudronnée RR 317.

Le site de Taghbalout est un lieu de convergence de plusieurs sources et ruisseaux ; il constitue un lieu magique méritant le surnom de la « vallée heureuse » et jouit de nombreux atouts (accès aisé, végétation luxuriante, pins, acacias, peupliers, frênes).

Les premiers aménagements touristiques datent des années cinquante. Le centre d'estivage comprend actuellement des campings, des bungalows, une piscine, un bâtiment d'accueil, plusieurs locaux à usage collectif (colonies de vacances) ainsi que des terrains de sport ; tous ces aménagements sont dans un état de dégradation avancée.

L'idée d'aménagement porte sur une exploitation rationnelle de ces potentialités, par l'implantation, sur le site d'équipements pouvant répondre aux attentes des estivants et même d'autres catégories de population.

La proposition d'aménagement consiste en la réalisation des travaux suivants : réhabilitation d'une piscine, réalisation des espaces des jeux, démolition des anciens bungalows et réalisation d'une vingtaine d'unités dont l'architecture rappelle celle du moyen Atlas, à Ifrane, réalisation d'un centre de concentration sportive (2 terrains de Foot Ball, des Zones d'entraînement, etc.....).

III.4.2 Activités économiques

Les principales activités, recensées dans la zone de l'étude, sont l'activité agricole et le commerce.

III.4.2.1 L'agriculture

La zone d'étude relève de la zone d'action de la DPA de Béni Mellal, et plus précisément, du CT de KSIBA qui s'étend sur la municipalité et la commune rurale de Dir El Ksiba, dont l'agriculture est la principale activité.

L'irrigation est développée dans cette région avec plusieurs périmètres de PMH.

A partir du recensement général de l'agriculture, les données suivantes permettent de caractériser l'agriculture pour les exploitations relevant de la municipalité de El Ksiba et de la commune rurale de Dir El Ksiba.

Tableau 32 : Taille moyenne, statut juridique et modes de faire valoir des exploitations

Données	Centre d'El Ksiba	CR Dir El Ksiba
Taille moyenne exploitation (ha)	5,7	7,5
Importance de l'irrigué (%)	31,4%	31,7%
Part du statut melk (%)	94,7%	93,5%
Part du statut collectif (%)	2,4%	6,5%
Mode de faire valoir direct (%)	96,0%	97,4%

Source : RGA 1996 – Données communales

La taille moyenne des exploitations est de l'ordre de 6 ha à El Ksiba et d'environ 7,5 ha sur la CR de Dir El Ksiba. Les superficies irriguées sont importantes : plus de 30%. Le statut juridique melk (privé) des terres agricoles est largement dominant ainsi que le faire valoir direct.

Les chefs d'exploitation résident en milieu urbain : 77% sur la Municipalité d'El Ksiba.

Pour la Municipalité d'El Ksiba 9 % des exploitants agricoles emploient la main d'œuvre salariée permanente et 71% la main d'œuvre familiale, le reste des exploitants utilise la main d'œuvre occasionnelle. Sur la CR de Dir El Ksiba 71% des exploitations emploient également la main d'œuvre familiale

64% des exploitants agricoles de El Ksiba n'exercent que l'activité agricole, 15% exercent en plus une activité dans les commerces et services ainsi que l'administration. Sur la CR de Dir El Ksiba, 86% des exploitants n'exercent que l'activité agricole.

La vocation de la zone est la céréaliculture, l'oléiculture et l'élevage.

Tableau 33 : Occupation du sol (en % de la SAU)

Groupe de cultures	Centre d'El Ksiba	CR Dir El Ksiba
Céréales	57,6%	54,7%
Légumineuses	4,3%	5,2%
Cultures maraichères	0,4 %	0,7%
Cultures fourragères	1,9%	1,0%
Plantations fruitières	16,8%	16,3%
Jachère	19,6%	21,3%

Source : RGA 1996 – Données communales

- Les céréales : la sole céréalière occupe environ 55% de la SAU ; elle est composée essentiellement de blé dur et d'orge. La production céréalière est destinée en grande partie à l'autoconsommation ;
- L'arboriculture : elle constitue une activité agricole importante en irrigué dans la zone; elle couvre plus de 15 % de la Superficie Agricole Utile (SAU) totale. La production d'olives et d'huile d'olives est importante, destinée en grande partie à la commercialisation ;
- Les autres spéculations occupent de faibles superficies : légumineuses, cultures maraichères ; les cultures fourragères sont peu développées.

- **L'élevage** : les agriculteurs possèdent un cheptel assez important et diversifié, formé de bovins (locaux, croisés et purs), ovins, caprins et animaux de trait. Le nombre de bovins par exploitation est de l'ordre de 1 tête par exploitation, le nombre d'ovins de l'ordre de 15 têtes par exploitation.

Tableau 34 : Effectifs du cheptel

Espèces	Centre d'El Ksiba	CR Dir El Ksiba
Bovins	326	2434
Ovins	4463	29809
Caprins	1555	12261

Source : RGA 1996 – Données communales

Sur la carte d'inventaire (figure N°9), l'occupation du sol dans l'aire d'étude montre la prédominance des plantations d'oliviers seules ou associées aux cultures intercalaires, principalement les céréales. On recense également des cultures annuelles (céréales). Une partie des superficies est irriguée à partir des eaux de la source Afla Ifrane, parallèle à la RP 3208, de petites résurgences et par des puits dans la partie la plus à l'Ouest.

III.4.2.2 Le commerce

Le commerce a une importance notable pour la population de la ville d'El Ksiba, en raison de sa situation à proximité de la route nationale n°8, de Beni Mellal et de la route touristique vers Aghbala. De plus l'activité touristique importante, particulièrement en été, a développé une activité commerciale dans ce centre.

Le souk hebdomadaire de la ville, qui se tient tous les dimanche est un souk d'envergure régionale fréquentés par les populations de centres tels que Beni Mellal, Kasbat Tadla, Zaouit Echeikh etc..Il permet la commercialisation des produits agricoles de la région.

III.4.2.3 L'industrie

Sur le plan industriel, le centre d'El Ksiba ne dispose pas d'unités industrielles importantes, malgré la production agricole assez riche en fruits. Ces derniers sont directement consommés ou exportés dans les grandes villes avoisinantes.

Autrefois, le centre abritait plusieurs tanneries ; il existe même un quartier portant le nom de Dbagh. Actuellement, ces tanneries ont fermé leurs portes ; les quelques unités restantes se limitent actuellement à laver et sécher les peaux des moutons de l'Aid El Kbir.

Dans le centre, on compte, en plus d'une station d'essence :

- Trois huileries traditionnelles dont deux sont non motorisées ; la quantité d'huile produite, pendant la campagne oléicole, s'étalant sur 3 à 5 mois, reste faible (5 quintaux par jour d'olives sont traités) ;
- Un abattoir municipal, qui traite en moyenne, entre 10 et 30 ovins et caprins/jour, et entre 1 et 6 bovins/jour. Les consommations quotidiennes en eau, qui sont estimées entre 800 et 1200 l, proviennent du réseau eau potable. Les effluents, qui sont déversés dans une fosse de décantation, sont essentiellement des eaux de lavage.

III.4.2.4 L'artisanat

Le secteur artisanal berbère est traditionnel dans la ville avec la fabrication de produits en cuir, tapis, bijoux, babouches, ... ; il emploie une main d'œuvre assez importante. Autrefois, le centre abritait plusieurs tanneries mais qui ont fermé leurs portes.

III.4.2.5 Le tourisme

Le centre d'El Ksiba, grâce à sa situation en piémont du Moyen Atlas avec un climat plus doux que dans la Plaine du Tadla, est depuis longtemps, un centre d'estivage très important, abritant plusieurs équipements liés à cette activité (camping, piscine, bungalow...). Cette activité touristique connaît un point culminant en été, avec des visiteurs nationaux, et plus particulièrement, ceux de Beni Mellal et Kasba Tadla, en raison surtout du climat doux en été.

La région dispose d'un potentiel touristique élevé, par sa situation aux portes du Moyen Atlas et la présence de milieux naturels variés avec des activités de randonnées ainsi que de chasse aux environs du centre ; la ville et ses environs se distinguent par :

- ▲ Un couvert végétal très riche et très dense ;
- ▲ Une faune diversifiée ;
- ▲ Un climat de montagne.

Ce cadre est propice et incitateur au développement du tourisme qui reste pour l'instant peu développé, freiné par la faiblesse des investissements ; l'infrastructure d'accueil reste très limitée avec les campings et un hôtel non classé. Le nombre de touristes est évalué à 10 000 par an.

Grâce à sa situation géographique stratégique enrichie par l'existence de plusieurs sites touristiques à proximité (la Kasbah Tadla, inscrite sur la liste des monuments classés, etc...) et des milieux naturels variés, la région dispose de potentialités touristiques et d'un cadre propice et incitateur au développement du tourisme qui reste pour l'instant freiné par la faiblesse des investissements. On note une concentration des équipements hôteliers à Beni Mellal.

III.4.2.6 Patrimoine culturel

La région recèle un patrimoine culturel et civilisationnel important dans les environs ; on citera à proximité la Kasbah Tadla, monument historique remarquable datant de l'époque Ismaélienne, inscrite sur la liste des monuments classés, le pont sur l'Oum Er Rbia à Kasbah Tadla

Toutefois, il faut noter que l'aire d'étude ne comporte pas de sites touristiques ni de vestiges historiques.

III.4.3 Infrastructures existantes

La ville dispose des équipements et infrastructures suivants :

III.4.3.1 Routes et Voirie

Les principales routes, passant par le centre d'El Ksiba, sont les suivantes :

- ▲ RP 3208, qui mène à Béni Mellal ;
- ▲ RP 3229, qui mène vers la RN 8 reliant Marrakech à Fes via Kasba Tadla;
- ▲ RR 317, qui mène vers Tizi N'Isly.

Concernant le réseau de voirie dans le centre, toutes les voies du périmètre urbain sont en état de piste, à l'exception des deux grands boulevards Bir Anzarane et Hassan II, qui sont goudronnés. Toutefois, leur état est très dégradé à cause de la configuration topographique très accidentée de la région, de l'importante érosion que subit la ville durant la période des pluies et de la défaillance du réseau d'assainissement pluvial.

III.4.3.2 Equipements de santé

Le centre d'El Ksiba est doté d'une formation sanitaire, regroupant, outre le centre de santé, un hôpital de 17 lits et une maternité. Le secteur privé est constitué de trois médecins généralistes, deux médecins dentistes et trois pharmacies.

Une grande partie des malades sont orientés vers les établissements de santé de Beni Mellal.

III.4.3.3 Télécommunications

Le centre est relié au réseau automatique national ; il est doté de deux postes et d'un central téléphonique. Ce réseau téléphonique est satisfaisant et alimente l'ensemble du centre ; toutefois, le nombre d'abonnés reste faible.

III.4.3.4 Eau potable

Le centre d'El Ksiba est alimenté en eau potable à partir de la source Al Kheir (n°IRE1629/37), qui alimente gravitairement une bêche de 370 m³ ; cette dernière alimente gravitairement un réservoir de 500 m³ (qui dessert l'étage bas). A côté de ce dernier, une station de pompage assure le relèvement des eaux vers le réservoir auxiliaire semi enterré de 600 m³ (qui dessert l'étage moyen), par le biais d'une conduite de refoulement en PVC, DN200 mm, sur 1500 ml environ. Une autre station de reprise alimente, à partir de ce réservoir de 600 m³, le réservoir de 150 m³, desservant l'étage haut (centre d'estivage). Le renforcement de l'AEP du centre d'El Ksiba, a été réalisé à partir d'un nouveau forage (IRE 1307/37) de 30 l/s, situé à 20 km à l'ouest du centre.

Les réservoirs de stockage existants (cf. fig.de la page suivante) sont au nombre de 4 ; leurs principales caractéristiques sont rappelées dans le tableau ci-après.

Le réservoir auxiliaire de 600 m³ est rempli par pompage à partir du réservoir de 500 m³. La station de pompage est constituée de 3 groupes électropompes, de débit unitaire de 14 l/s et de HMT de 50 mCEe.

Le réservoir de 150 m³ est rempli par pompage, à partir du réservoir auxiliaire de 600 m³. la station de pompage est constituée de deux groupes motopompes identiques (dont un de secours), de débit unitaire de 5 l/s et de HMT de 90 mCE.

Le traitement de l'eau se fait par simple javellisation, au niveau de la SR1.

Ce centre est doté d'un réseau de distribution ramifié, totalisant un linéaire de 64 km environ ; une extension du réseau, sur 5,4 km, est déjà réalisé, alimenté à partir des trois réservoirs de stockage. Les cotes, à desservir actuellement, varient entre 980 NGM et 1072 NGM. Le nombre d'abonnés, en 2004, s'élevait à 5156 et le taux de branchement à 85 %.

Tableau 35 : Caractéristiques des réservoirs existants

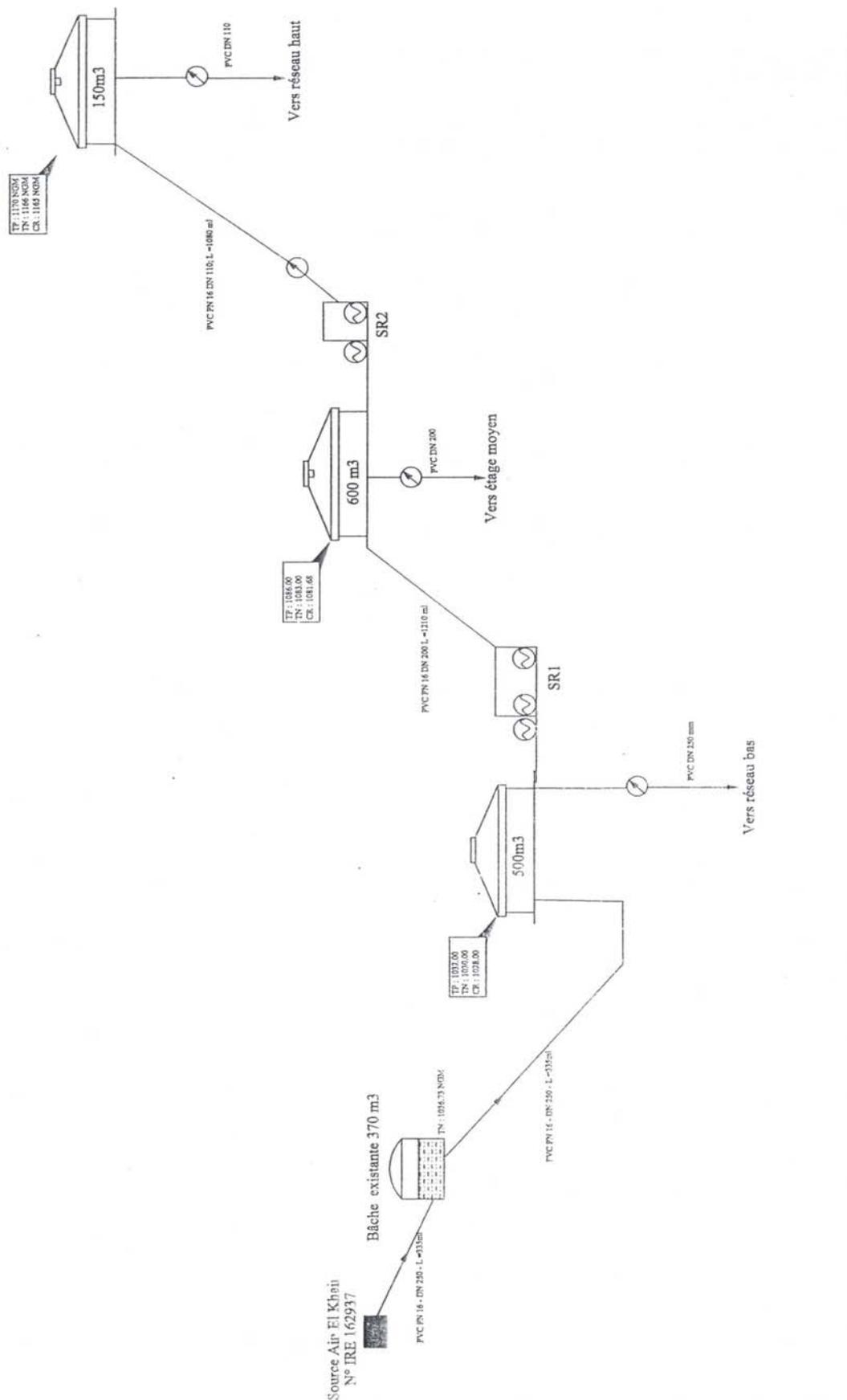
Désignation	Caractéristiques des Réservoirs			
	Réservoir principal	Réservoir auxiliaire de 600 m ³	Réservoir de 500 m ³	Réservoir de 150 m ³
Type	Semi – Enterré	Semi - enterré	Enterré	Semi - enterré
Forme	Rectangulaire	Rectangulaire	Rectangulaire	Circulaire
Capacité	370 m ³	600 m ³	500 m ³	150 m ³
Nature	Béton armé	Béton armé	B.A.	B.A
Côté T.N.	1 036,73	1 083,00	1028	1166
Coté trop plein	1 038,43	1 086,68	1030	1170
Cote radier	1 034,93	1 081,68	1028	1165
Etat	A réhabiliter	A réhabiliter	Neuf	Neuf
Mode d'alimentation	Gravitaire	Pompage	Gravitaire	Pompage
Source d'alimentation	Lakhir - IRE1629/37	Réservoir principal	Source Ain Kheir – bâche de 370 m ³	A partir du réservoir de 600 m ³
Conduite d'alimentation	Conduite PVC DN 250, L = 335	Conduite PVC DN 200 L = 1210	Conduite PVC DN 250 mm ; en L = 335	Conduite PVC DN 110 mm ; L = 100

III.4.3.5 Electricité

Le centre d'El Ksiba est raccordé au réseau national ONE. Le taux de desserte est estimé à 90% et le nombre total d'abonnés de la Basse Tension était d'environ 4000 abonnés en 2004. L'éclairage public couvre environ 75% du centre.

Figure 17 : Schéma synoptique d'alimentation en eau potable du centre d'El Ksiba

Schéma synoptique d'alimentation en eau potable du centre : EL KSIBA



III.4.3.6 Assainissement solide

La collecte des ordures ménagères est assurée par la municipalité, qui dispose de deux camions à benne, utilisés pour cette fin. L'équipe affectée à cette tâche est constituée de cinq ouvriers et de deux chauffeurs (source : Rapport de l'IRATEE⁷, sur le montage financier d'un projet de gestion des déchets urbains – Février 2004). La collecte s'effectue trois jours par semaine.

La décharge sauvage, d'une superficie de 4 ha, est située à environ 5 km du centre, sur la route vers Aghbala. Il est à souligner que cette décharge, qui n'est pas clôturée, est saturée et le taux de couverture de la collecte est de l'ordre de 75%.

Un projet de décharge est en cours d'études ; elle sera située dans une dépression, à 7 km environ, au Nord Ouest du centre. Les boues éventuelles, qui seront issues de la STEP, seront séchées et transportées à la future décharge.

III.4.3.7 Assainissement liquide

Le descriptif du système d'assainissement du centre et des principaux résultats du diagnostic ont été présentés ci-avant.

Une campagne de mesures et d'analyse des rejets a été menée en Juillet 2005 en concertation avec l'ONEP ; les résultats ont été résumés en annexe 7. Cette campagne d'analyse a montré :

- Le caractère domestique des eaux usées des deux rejets urbains du centre avec un rapport DCO/DBO5 moyen de 2,7,
- Les paramètres globaux de pollution (DBO5, DCO, MES, Phosphore total) sont compris dans les fourchettes préconisées par les documents du SNDAL pour les eaux usées urbaines,
- Une évolution de la DCO et de la charge polluante identique à celle du débit avec un pic vers 10h et une concentration minimale vers 2h-6h,
- Les rejets de la tannerie donnent un taux de chrome inférieur aux limites préconisées par les documents du SNDAL pour les traitements biologiques (< 2 mg/l)
- Les rejets de l'abattoir sont très concentrés en matière organique.

III.4.3.8 Equipements socio économiques

Les administrations existantes ont été inventoriées. Parmi les Services Publics, on recense le siège de la municipalité, le siège du Cercle, le siège du Caidat, la gendarmerie royale, les PTT, l'ONE, les Eaux et Forêts, une caserne militaire, une annexe du Ministère de l'Equipement, la perception, un bureau de l'ONEP.

Les équipements socio-économiques, recensés dans le centre d'El Ksiba, sont les suivants : une maison des jeunes, un foyer féminin, un souk (tous les dimanches), un marché municipal, une) station service, quatre bains douche, quatre fours à pain, deux (agences bancaires, deux auto-écoles, un hôtel.

⁷ IRATEE . Inspection Régionale de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement.

IV. IDENTIFICATION DES IMPACTS

Une identification préalable des impacts a été faite, pour chaque variante du projet, en vue de leur comparaison vis à vis des enjeux environnementaux. La matrice générale d'identification des impacts est donnée ci-après.

Les éléments du milieu, qui seront concernés par les impacts négatifs du projet, sont le milieu physique à travers les ressources en eau, l'air et le milieu humain. Pour les autres éléments, les impacts appréhendés sont, soit nuls, soit non significatifs. Les variantes du projet engendreront pratiquement les mêmes impacts positifs.

L'identification des impacts du projet sur l'environnement a été faite en croisant des éléments du milieu, potentiellement touchés, avec les différentes composantes du projet et actions du projet, et ceci, pour les deux phases : construction et exploitation.

La phase construction engendre des impacts par :

- L'acquisition des terrains ;
- L'aménagement du chantier et des accès, les excavations ;
- La construction des ouvrages, canalisations et pistes d'accès.

Ces aspects induiront des impacts similaires, pour l'ensemble des variantes, compte tenu du fait que, d'une part, les terrains à acquérir pour la construction de la station d'épuration, concernent des terrains collectifs pour les trois sites proposés et, d'autre part, les bruits et poussières, autres impacts de la construction, auront pratiquement les mêmes effets sur le milieu. En conclusion, nous considérerons qu'il n'y a pas de hiérarchisation marquée pour les variantes identifiées.

La phase exploitation engendre des impacts :

- Pour le site de la STEP, les éléments touchés sont l'air et le milieu humain ;
- Pour le site de la station de pompage, les éléments touchés sont l'air et le milieu humain ;
- Pour les rejets de la station, les éléments touchés sont les eaux de surface et souterraines ;
- Pour les lagunes, les éléments touchés sont le sol et les eaux souterraines.

Les deux derniers éléments visent les périodes de dysfonctionnements du système d'épuration et engendrent sensiblement les mêmes effets pour l'ensemble des variantes. Le contraste entre les variantes est plus marqué pour les deux premiers éléments.

Pour les réseaux internes et la protection contre les inondations, les solutions étudiées ont été optimisées ; les alternatives sont équivalentes du point de vue impact sur l'environnement.

V. EVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation détaillée des impacts identifiés est faite pour la solution d'assainissement de la ville d'El Ksiba retenue par le Comité de Suivi. L'évaluation est basée sur les indicateurs suivants :

- Sensibilité de l'élément du milieu ;
- Etendue de l'impact ;
- Intensité de l'impact.

Ces trois indicateurs sont synthétisés en Importance globale de l'impact, à laquelle on associe la durée de cet impact.

SENSIBILITE

La sensibilité de l'élément du milieu dépend de l'importance de cet élément dans la zone de l'étude. Dans le cas de la présente analyse de la sensibilité, l'IC a classé la sensibilité des principaux éléments selon les quatre niveaux : Très Forte, Forte, Moyenne, et faible.

L'évaluation de la sensibilité est donnée dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Evaluation de la sensibilité

Élément du milieu	Sensibilité	Justificatif
Eaux souterraines	Forte	Présence de sources utilisées dans l'alimentation en eau potable – existence de sources polluées
Eaux superficielles	Forte	le réseau hydrographique aboutit au complexe Ahmed Hansali,
Sol –Terrain agricole non irrigué	Faible	Faible valeur ajoutée des terrains.
Sol –Terrain agricole irrigué	Moyenne	Terrains déjà équipés par un système d'irrigation.
Air	Moyenne	Qualité déjà altérée par les odeurs nauséabondes des rejets sans traitement
Milieu Humain- Habitat et cadre de vie	Forte	Aménagements et conditions nécessaires pour le bien être de la population
Milieu humain- Hygiène et santé	Forte	Éléments primordiaux pour la population
Milieu humain- infrastructures	Faible	Les solutions techniques peuvent être mises en oeuvre comme alternatives

ÉTENDUE DE L'IMPACT

L'étendue de l'impact, correspond à la portée géographique de l'impact. Elle est considérée comme ponctuelle, locale, régionale ou nationale.

INTENSITE DE L'IMPACT

L'intensité de l'impact représente le degré d'effet, subi par un élément du milieu. Elle est jugée :

- Forte, si l'impact détruit l'élément ou met en cause son intégrité, sa qualité est fortement altérée ou son utilisation est restreinte de façon très significative ;
- Moyenne, si l'impact ne met pas en cause l'intégrité de l'élément du milieu, mais la modifie de façon sensible ;
- Faible, si l'impact modifie peu la qualité de l'élément.

IMPORTANCE GLOBALE DE L'IMPACT

L'importance globale de l'impact est une combinaison des trois indicateurs donnés ci-avant. Un tableau, en annexe, montre comment l'importance déduite à partir des trois indicateurs. L'importance globale de l'impact sera différenciée selon les trois niveaux suivants :

- Mineure ;
- Moyenne ;
- Majeure.

A cette importance sera associée la durée de l'impact, qui peut être : courte durée, durée moyenne et longue durée. La matrice globale d'identification des impacts est donnée en annexe.

Pour chaque élément du milieu, l'IC a évalué l'impact identifié et a proposé les mesures d'atténuation avec leurs coûts et a évalué les impacts résiduels correspondants.

VI. IMPACTS POSITIFS DU PROJET

La réalisation du projet d'assainissement liquide de la ville d' El Ksiba constitue en soit une mesure pour protéger l'environnement. Tel est l'objectif principal de la réalisation du projet. Le système d'assainissement actuel présente des dysfonctionnements, qui se traduisent par des nuisances pour les habitants.

Parmi les impacts positifs du projet, on peut considérer que la réduction des impacts sur l'environnement, liée à la dépollution des eaux usées du centre va nettement améliorer la situation et les rejets dans le réseau hydrographique qui aboutissent dans l'Oued Oum Er Rbia.

Par ailleurs, il est plus que probable que l'eau de la nappe est polluée actuellement par les eaux usées qui sont épandues sur son impluvium depuis la ville de Ksiba jusqu'aux sources Aïn n'Iferd et Aïn ou Sefrou.

D'un autre coté, les rejets d'eaux brutes se font, sans traitement, et les eaux sont réutilisées souvent mélangées aux eaux de sources, dans l'irrigation en agriculture. Le présent projet est initié, pour apporter des solutions à ces problèmes environnementaux.

Les impacts positifs significatifs peuvent être listés comme suit :

- La réalisation du projet entraînera la suppression des stagnations et débordement des eaux usées, les rejets actuels dont le rejet 2 qui traverse une partie de la ville (en particulier un lycée et une école primaire) et l'amélioration du bien être de la population bénéficiaire ;
- Le remblaiement des puits perdus et des fosses permettra d'éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité des habitations et des personnes ;
- Le traitement de la pollution se fera par lagunage, jusqu'à maturation en seconde phase, avant rejet dans le milieu récepteur, ou valorisation dans un périmètre délimité et permettra ainsi d'améliorer la qualité des eaux au niveau du barrage Kasba Tadla et éviter la contamination des eaux des sources Aïn Ou Sefrou ;
- La mise en oeuvre du projet permettra une forte diminution des risques de contamination des ressources en eaux : sources, réseau hydrographique, nappe, ainsi que la réduction considérable des risques sanitaires, car l'eau de la nappe est polluée actuellement par les eaux usées qui sont épandues sur son impluvium depuis la ville d'El Ksiba jusqu'aux sources Aïn n'Iferd et Aïn ou Sefrou et Aïn n'Iferd ;
- La réalisation du projet permettra l'emploi temporaire de la main d'œuvre en partie locale, pour la construction de la STEP et du réseau ainsi que de la main d'œuvre permanente, pour l'exploitation du réseau et de la station d'épuration ;
- La mise en oeuvre du projet participera à une gestion rationnelle des eaux dans la région et permettra une meilleure valorisation du centre.

VII. IMPACTS NEGATIFS DU PROJET

Les impacts négatifs les plus significatifs du projet, les mesures d'atténuation spécifiques ainsi que les impacts résiduels sont détaillés, ci-après. Les principaux impacts négatifs pour la variante retenue figurent sur le plan ci-joint au 1/5000ème ci-joint au niveau des traversées de l'Oued, des traversées de la route nationale en phase de construction et au niveau de la station de relevage et de la STEP en phase d'exploitation.

VII.1 PHASE PRE-CONSTRUCTION DU PROJET

Les impacts, lors de cette phase, sont causés par les opérations suivantes :

- L'acquisition et l'expropriation des terrains ;
- L'aménagement du chantier ;
- L'aménagement des accès ;
- La circulation des engins.

Toutes les canalisations et caniveaux emprunteront les voies publiques en milieu urbain pour lesquelles le problème d'expropriation ne se pose pas.

Pour les extensions, des expropriations sont à prévoir pour l'intercepteur à créer jusqu'au site de la station sur des terrains privés.

Pour l'emplacement de la station d'épuration, les terrains touchés sont des terrains de statut melk. Il s'agit de terrains nus, non plantés, réservés à la céréaliculture. Leur acquisition ou expropriation ne poserait pas de problèmes majeurs, compte tenu de la surface limitée des terrains. Vu ces considérations, l'impact est jugé non significatif ; les bénéficiaires actuels ne seront pas privés, à cause de cette expropriation, d'un terrain à forte valeur ajoutée.

Par ailleurs, pour la période de préparation du chantier, les impacts identifiés sont la contamination des sols par les hydrocarbures, l'altération de la qualité visuelle, les bruits, poussières et vibrations causés par les engins en circulation.

Ces impacts sont tous temporaires, d'intensités faibles, d'étendues locales et d'importances mineures. En effet, avec les précautions nécessaires que devront assurer les entreprises (chantiers propres et engins en bon état de marche) lors de l'installation du chantier et l'aménagement des accès qui existent en majorité (routes et pistes existantes), les effets de cette phase peuvent être limités.

Ces impacts peuvent être atténués à néant, si les entreprises respectent ces précautions et les horaires de travail.

VII.2 PHASE CONSTRUCTION DU PROJET

Les impacts de cette phase sont causés par les opérations suivantes :

- Circulation des engins et transport des matériaux ;
- Excavations et forage ;
- Construction des ouvrages, canalisations et pistes d'accès.

** Circulation des engins et transport de matériaux*

Les impacts de ces opérations touchent l'air et le sol.

La circulation des engins et le transport des matériaux de construction, ou des déblais en excédent, vers les zones destinées à cet effet, génèrent des émanations des poussières, des bruits et des vibrations. L'intensité de ces impacts est jugée faible ; leur étendue est locale. L'importance des impacts est donc mineure sur de courtes durées.

Pour atténuer ces impacts, il est proposé :

- D'effectuer des arrosages réguliers des voies d'accès et de circulation dont les effets des poussières peuvent créer un impact sur la population riveraine ou leurs activités. Ces voies doivent être bien étudiées au préalable par un choix judicieux des tracés ;
- Que les camions transporteurs des matériaux poussiéreux soient bien bâchés pendant le transport ;
- Que les horaires de circulation et transport soient bien respectés en dehors des périodes de repos des riverains pour éviter les gênes et atteintes à la qualité de vie générées par les effets des bruits et vibrations.

Par l'application de telles mesures, les impacts résiduels seront non significatifs (non perceptibles) à nuls.

** Excavations et forage*

Les excavations et forages concerneront le site de la station d'épuration, le site de la station de pompage et les emprises des canalisations. Les travaux dans ce cas généreront plus de poussières et plus de bruits et de vibrations, que pour le transport et la circulation, et ceci, est lié à la nature des engins utilisés (pelles mécaniques, compresseurs,...). Ces engins peuvent également occasionner des contaminations des sols par les hydrocarbures. L'intensité de ces impacts est jugée faible ; leurs étendues sont locales. Ces impacts restent malgré tout d'importance mineure et de courte durée.

Les mêmes mesures d'atténuation, ci avant, sont applicables pour ce cas. Les entreprises doivent veiller au bon état des engins. Les impacts résiduels seront très faibles.

** Construction des ouvrages, canalisations et pistes d'accès*

La construction des ouvrages, canalisations et pistes d'accès, en elle même, n'engendrera dans le cas du présent projet que des impacts mineurs. Nous retrouvons les problèmes des poussières, bruits et vibrations, pour lesquels les mesures exposées, ci-avant, sont à même de les atténuer significativement.

Les ouvrages non enterrés peuvent avoir un impact visuel, si leur architecture n'est pas adaptée. Ces effets peuvent être significativement atténués par la conception de l'architecture des bâtiments et ouvrages non enterrés, de manière à leur parfaite intégration dans le milieu environnant. L'attention devra être particulière pour la station de pompage située dans la ville, à proximité du pont. Celle-ci se trouve dans un milieu peu bâti planté d'arbres. Pour la STEP, l'architecture devra s'intégrer et être combinée avec la création de clôtures et des écrans végétaux d'arbres. Ces écrans sont recommandés pour atténuer les effets des odeurs nauséabondes (voir impacts phase exploitation).

Par applications des mesures exposées, ci-avant, les impacts résiduels seront nuls à très faibles.

Par ailleurs, il se peut que la réalisation des canalisations et ouvrages engendrent des dommages aux autres réseaux d'infrastructure (eau potable, téléphone,...), l'entreprise est tenue bien sûr de limiter ces dommages et en sera tenue responsable.

Egalement lors des travaux sur le rejet dans le milieu récepteur, des mesures devront être prises par l'entreprise, afin de ne pas perturber l'écoulement et la qualité des eaux de la source Aïn Ifred avec le passage des engins et des matériaux de construction ; on signalera qu'actuellement les eaux de cette source sont polluées par les eaux du rejet N°1.

VII.3 PHASE EXPLOITATION

Les impacts de cette phase seront causés par les éléments et ouvrages suivants :

- Le transport des eaux usées au niveau des conduites : les éléments touchés sont les eaux de surface et souterraines ;
- Le site de la STEP : les éléments touchés sont l'air et le milieu humain ;
- Les rejets de la station : les éléments touchés sont les eaux de surface et souterraines et le milieu humain ;
- Les lagunes : les éléments touchés sont les sols et les eaux souterraines ;
- Le site de la station de pompage : les éléments touchés sont l'air, les eaux superficielles et souterraines et le milieu humain ;
- Les boues de la STEP : les éléments touchés sont les ressources en eau et le sol.

** Le transport des eaux usées jusqu'à la station d'épuration : les éléments touchés sont les ressources en eau*

Les impacts sont étudiés sur toute la longueur des conduites, depuis les stations de pompage des eaux usées jusqu'à la STEP. Ils sont évalués aussi bien sur les eaux de surface que sur les eaux souterraines.

Le transport des eaux usées est réalisé en conduite fermée et enterrée à quelques dizaines de centimètres de profondeur. L'impact négatif est nul sur les eaux de surface. L'impact positif paraît par contre évident : les eaux usées n'étant plus épandues en surface pour l'irrigation, elles ne seront plus mêlées aux eaux de ruissellement de pluie et aux eaux de source, ce qui contribuera à améliorer la qualité des eaux de surface.

Les fuites improbables le long des conduites, depuis la limite du centre jusqu'à la STEP, font que les risques de pollution sont nuls. L'impact négatif sur les ressources en eaux souterraines est nul. Il est plutôt positif, dans la mesure où les eaux usées transportées par conduite fermée étanche et soustraite à l'irrigation, ne pourront plus s'infiltrer vers les nappes d'eau souterraine.

** Le site de la STEP : les éléments touchés sont l'air, le milieu humain et les ressources en eau*

Les bassins, surtout les anaérobies, dégageront des gaz nauséabonds (méthane, hydrogène sulfureux, etc...) surtout si l'exploitation de la station est mal gérée, ce qui aura un impact sur le milieu humain ; les boues dégagent également des odeurs moins fortes.

Selon les données disponibles, les vents dominants sont de directions Ouest vers Est et Sud vers Nord en été (chergui). Le site 2 proposé pour la STEP est peu exposé par rapport aux vents, dans une zone plus encaissée aux pieds des collines. Les effets pourront être ressentis avec les vents à vitesses élevées et en cas de dysfonctionnements du système d'épuration. Toutefois, une clôture plantée en cyprès devrait faire écran à la dispersion des odeurs.

Les maisons les plus proches longent la route et sont à une distance minimale de 400 m des bassins. Toutefois elles ne sont pas placées dans le sens des vents dominants et l'impact sera très faible. La route est à environ 300 mètres de la STEP, située dans un endroit encaissé ; on note l'existence d'un écran naturel végétal entre la STEP et la route, qui réduira les odeurs.

L'intensité de l'impact est moyenne, sa portée est locale, l'importance de l'impact est moyenne sur une longue durée.

Pour atténuer les odeurs éventuelles, un écran végétal doit être mis en place. Une plantation relativement dense avec des arbres qui poussent très haut type cyprès est prévue et peut parfaitement permettre de réduire les odeurs et agrémenter le paysage.

Les fuites, ayant un impact sur les eaux de surfaces, sont peu probables compte tenu de l'étanchéité des installations de la station d'épuration. De même, l'étanchéité des installations à la station d'épuration est considérée comme une mesure d'atténuation ; elle empêche toute possibilité d'infiltration vers les nappes. De plus, les eaux rejetées auront été épurées par lagunage jusqu'au stade maturation, ou seront tout au moins de meilleure qualité que ce qu'elles étaient avant traitement.

L'intensité de l'impact est faible, sa portée est locale, l'importance de l'impact est faible sur une longue durée.

Un autre élément touché par le site est le milieu humain, par le biais de l'hygiène et la salubrité. Les bassins et espaces verts environnants sont des sites favorables à la prolifération des insectes et rongeurs. L'intensité est moyenne et la portée locale. L'importance globale de cet impact est moyenne.

Pour le site 2 retenu, les impacts sur le milieu humain sont peu importants par rapport au site 1, beaucoup plus proche du centre et des habitations. L'habitation située à 400 mètres ne se trouve pas dans le sens des vents dominants.

** Les rejets de la station, les éléments touchés sont le milieu humain et les eaux de surface (OER)*

Les eaux traitées seront rejetées dans une chaaba, permettant un épandage dans le milieu naturel, via une conduite circulaire puis un fossé aménagé, jusqu'au réseau hydrographique aboutissant à l'Oum Er Rbia. Les agriculteurs à proximité de cette chaaba se sont montrés favorables à une réutilisation ; ils irriguent déjà une partie de leurs terres avec des eaux usées brutes.

En cas de valorisation des eaux usées retenue pour ce projet, les rejets se feront vers un périmètre de valorisation. Une étude complète, qui sort du cadre de cette étude, est nécessaire pour la réutilisation : délimitation, enquêtes d'accueil à l'irrigation, réseau d'irrigation, organisation des bénéficiaires, etc....

L'épuration est faite selon les normes établies en vigueur ; le rejet des effluents épurés sera donc conforme aux normes du lagunage jusqu'au stade maturation en première tranche avec une eau rejetée de qualité A permettant l'irrigation de cultures destinées à être consommées crues, des terrains de sport, des jardins publics. Compte tenu des débits de rejet par rapport au débit de l'Oum Er Rbia, le risque de pollution des ressources en eau superficielles est nul ou du moins extrêmement faible. La topographie du site fait que les écoulements vers la source seront évités ; des champs d'épandage pourront être aménagés par les agriculteurs à l'aval.

En cas de dysfonctionnements de la station d'épuration ou de son arrêt, les impacts suivants sur le milieu humain sont à signaler : les eaux usées seront rejetées, soit à l'état brut soit partiellement traitées. Si cela arrive, les rejets vers le périmètre de valorisation seront plus chargés en polluants qu'en période normale. Si les dysfonctionnements perdurent, des stagnations des eaux usées conduiront aux dégagements de mauvaises odeurs et à la prolifération des insectes. L'arrêt de la station est peu probable puisqu'elle est supposée être bien suivie et entretenue ; si un incident se produit, il restera limité dans le temps. Cette situation est un retour à la situation actuelle. Le fait de traiter est donc une amélioration considérable.

Les impacts du rejet de la station, en dysfonctionnements, sont d'une intensité faible et d'étendue locale. L'importance globale des ces impacts est faible mais dans ce cas, de très courte durée.

En mesures d'atténuation, il est nécessaire d'assurer un bon suivi du fonctionnement de la station, ce qui est relativement aisé compte tenu du procédé retenu.

Les impacts résiduels seront très faibles à nuls.

** Les lagunes : les éléments touchés sont les sols et les eaux souterraines*

Si l'étanchéité des lagunes n'est pas mise en œuvre correctement, des infiltrations des effluents au niveau des bassins peuvent avoir lieu et auraient pour conséquence une contamination des sols sous-jacents et de la nappe.

Sauf accident, l'étanchéité des installations à la station d'épuration, considérées comme des mesures d'atténuation, empêche toute possibilité d'infiltration vers les nappes. De plus les eaux rejetées auront été sinon totalement épurées (niveau tertiaire) et auront gagné en qualité par rapport à ce qu'elles étaient avant traitement.

Les impacts seraient non significatifs ; en effet, l'étanchéité des bassins sera assurée soit par une couche d'argile d'épaisseur 40 cm, à poser sur les fonds des bassins et sur les talus internes des digues, soit par une géomembrane. Des zones d'emprunt d'argile de bonne qualité ont été identifiées par la campagne géotechnique mais elles sont éloignées du site de la STEP (40 km environ), ce qui va renchérir les coûts des travaux ; cette solution a été retenue au niveau de l'APD. Toutefois, l'argile pourrait être remplacée par une géomembrane pour étanchéfier les bassins. L'étanchéité des lits de séchage sera assurée par une couche de béton de 20 cm.

Ces installations au niveau de la station de traitement empêchent toute possibilité d'infiltration vers les sols et les nappes. De plus les eaux rejetées auront été épurées ou sont tout au moins de meilleure qualité que ce qu'elles étaient avant traitement.

Il est recommandé, toutefois, d'assurer une bonne surveillance lors de la mise en œuvre de l'opération d'étanchéité des bassins, de bien respecter la programmation de ces opérations par rapport à la mise en eau de la station et de prendre les précautions nécessaires lors des opérations de curages des bassins, afin d'éviter la détérioration des dispositifs d'étanchéité.

** Le site des stations de relevage : les éléments touchés sont l'air et le milieu humain*

En raison des contraintes topographiques du centre de El Ksiba et du site retenu pour la STEP, 2 stations sont prévues :

- ▲ Une station de relevage SP1 est prévue pour l'assainissement de la zone touristique ; elle est située dans le quartier Sarif, à l'amont immédiat de la traversée de l'Oued N'ouhalima. en rive droite, à proximité du pont (voir Album Photo) :
- ▲ Une seconde station SP2, située au nord ouest du centre. est prévue sur l'intercepteur qui acheminera les eaux vers la STEP ; elle se situe dans un espace cultivé, loin du centre, proximité d'une ferme dont l'habitation est à environ 100m du mur de clôture.

Les impacts appréhendés sur le milieu humain seront les émanations des mauvaises odeurs, la prolifération des insectes et le bruit. En fonctionnement normal des stations de pompage, ces impacts seront mineurs ; ces stations de pompage seront conçues avec des groupes moto-pompes immergés, ce qui atténue les bruits et vibrations avec des locaux adaptés à l'isolation et équipées de systèmes de ventilation. Les eaux usées auront un séjour limité dans les bâches. De plus, il est prévu un automate qui assurera la permutation des groupes en cas de panne. Toutes ces dispositions, si elles sont respectées, conduiront à des impacts mineurs.

C'est en période de dysfonctionnements de la station de pompage que ces impacts peuvent être significatifs, surtout si ceux-ci perdurent. Dans ce cas, les rejets des eaux usées se fera à travers le trop plein vers le réseau principal ou via des groupes de pompes de secours amovibles. Les réseaux, à l'amont de la station, seront en charge et les stagnations auront pour effets l'émanation des mauvaises odeurs, la prolifération des insectes et le colmatage des réseaux amont et de la bêche. Mais, les périodes de dysfonctionnements de la station sont supposées, en principe, très limitées en fréquence et en durée.

Les stations SP1 et SP2 sont alimentées par le courant électrique basse tension.

Un autre aspect est l'impact visuel de telle station à l'intérieur d'un espace public ; la hauteur des bâtiments ne sera pas supérieure à celle des logements voisins pour la SP1, ce qui devrait faciliter son intégration dans le paysage ; le pourtour des bâtiments de la station sera gazonné et une clôture est prévue en maçonnerie.

Les impacts globaux des stations pompage, en dysfonctionnements temporaires, sont d'une intensité moyenne et d'étendue locale. L'importance globale des ces impacts est moyenne sur une courte durée.

Comme mesures d'atténuation, il est proposé de minimiser le nombre des stations en exploitation et d'assurer un bon fonctionnement de ces stations de pompage, pour éviter toute panne en assurant une maintenance préventive adéquate. Des systèmes de ventilation sont prévus pour remédier aux éventuels problèmes de mauvaises odeurs. De même un groupe électrogène est prévu à SP 2 pour pallier à toute coupure électrique.

** Les boues de la STEP les éléments touchés sont l'air et le milieu humain*

Les boues, produites par les bassins, surtout anaérobies, seront déposées dans des lits de séchage, dont l'étanchéité est assurée par une couche de béton de 20 cm, avant leur évacuation vers la décharge. Les boues deshydratées et stabilisées seront mises en décharge publique ; une décharge commune entre les centre de Kasbat Tadla, El Ksiba et Zaouit Cheikh est en cours de prospection à proximité du centre d'El Ksiba. Le seul impact sera celui des mauvaises odeurs essentiellement au niveau de la station et ors du transport dans une moindre importance. Les boues produites sont, compte tenu de la taille de la station, de faibles quantités.

Les impacts de la gestion des boues sont d'une intensité faible ; l'étendue est locale. L'importance globale de ces impacts est mineure et ceci sur une longue durée.

Avec les mesures d'atténuation, prévues pour réduire l'émanation des mauvaises odeurs (écran végétal, bon suivi et exploitation,...) et l'usage d'équipement de transport adéquat, les impacts résiduels sont jugés très faibles à nuls.

VIII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

La surveillance environnementale vise à assurer l'intégration de l'environnement à la réalisation du projet. Elle a pour but de garantir que toutes les recommandations, suggérées pour protéger et mettre en valeur l'environnement, ont effectivement été mises en application durant les travaux.

VIII.1 PHASE DE TRAVAUX

La surveillance environnementale sur les chantiers pourrait être effectuée par le contrôleur des travaux travaillant pour le compte du maître d'ouvrage. Cette personne devrait recevoir une formation sur les éléments suivants :

- Lois et règlements de protection de l'environnement applicables aux travaux ;
- Spécifications particulières à l'environnement, inscrites dans les dossiers d'appels d'offres ;
- Mesures ou interventions en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits chimiques utilisés durant la construction ;
- Méthodes de mesures du bruit et de contrôle de la qualité de l'air ;
- Interventions d'urgence en cas de contamination d'équipements ou de tuyauterie d'eau potable ;
- Rapport de surveillance incluant les volets environnementaux dont :
 - ▲ Application des mesures d'atténuation sur le chantier ;
 - ▲ Problèmes particuliers, déversements, dérogation aux directives ou aux spécifications de protection de l'environnement etc ;
 - ▲ Connaissance des recommandations spécifiques à chaque composante du milieu, indiquée dans le présent projet.

VIII.1.1 Conception des ouvrages et spécifications aux entrepreneurs

Les concepteurs des ouvrages devront tenir compte des répercussions appréhendées pour chaque composante du milieu et des mesures d'atténuation recommandées.

Les actions, décrites ci-après, devraient être considérées à l'étape de la conception définitive des ouvrages :

- S'assurer que les engins utilisés sont en bon état de réglage, pour une émission minimale des gaz d'échappement ;

- S'assurer que les appareils émettant des poussières sont munis de caches et d'abat poussières ;
- Prévoir l'étanchéité des bassins, tel que recommandé ;
- Le contrat d'exécution des travaux devra également contenir des clauses pour le respect/non-respect des prescriptions techniques spécifiques à caractère environnemental ;
- Les plans définitifs, les spécifications et les dossiers d'appels d'offres, devront être révisés avant leur distribution par un responsable de l'environnement ;
- Par ailleurs, les dossiers d'appels d'offres doivent prévoir des clauses, visant la protection de l'environnement durant les travaux. Sont présentées, ci-après, des spécifications générales pouvant être inscrites dans les dossiers d'appels d'offres et qui imposeront des mesures particulières aux entreprises de construction. L'application de ces spécifications, pour la protection de l'environnement, nécessitera un contrôle particulier durant la phase de construction.

VIII.1.2 Spécifications Générales pour la Protection de l'Environnement

Pour les travaux, l'entrepreneur doit se conformer et respecter rigoureusement les lois, règlements, codes et autres dispositions, existants ou émis subséquentement par le gouvernement et les organismes compétents, et qui sont destinés à prévenir, à contrôler et à éliminer toutes formes de pollution et à protéger l'environnement. En plus des exigences mentionnées au présent document, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires à la protection des sols, du boisé, des terres agricoles, de la faune terrestre, avienne et aquatique ainsi que de l'air. L'entrepreneur a la responsabilité d'informer son personnel des contraintes environnementales générales et particulières et de s'assurer de leurs applications.

L'entrepreneur, pour quelque raison que ce soit, ne peut déborder de l'aire prévue des travaux (emprise, chemin de contournement, chemin d'accès etc.), sans avoir au préalable, reçu l'autorisation du promoteur du projet, représenté par son chargé de la gestion de l'environnement.

L'entrepreneur doit, à ses frais, assurer le nettoyage et la remise en état progressive de la partie terminée des travaux et non pas différer le tout jusqu'à la fin du contrat.

L'entrepreneur ne peut déverser du carburant, des matières, des rebuts ou des déchets de quelque nature que ce soit dans l'emprise ou à tout autre endroit.

L'entrepreneur doit ramasser tous ses déchets et rebuts quotidiennement et les acheminer dans les lieux d'entreposage appropriés et autorisés.

Emprunt de matériaux (sable, argile, gravier)

L'entrepreneur doit utiliser, en priorité, les zones d'emprunt de matériaux autorisées et déjà exploitées. Pour toute demande d'exploitation supplémentaire ou tout agrandissement de zones d'emprunt existantes, l'entrepreneur doit adresser une demande écrite au représentant du maître d'ouvrage.

Pendant l'exploitation de toutes les zones d'emprunt, des mesures doivent être prises afin d'éviter le ruissellement des sédiments, vers les plans d'eau et cours d'eau. Tous les équipements et déchets associés aux activités d'exploitation doivent être enlevés, dès que les travaux sont complétés. S'il y a lieu, la lisière de végétation adjacente devra être nettoyée.

A la fin des travaux, le terrain doit être nivelé afin de lui redonner une forme stable et naturelle. Les pentes ne devront pas être supérieures à 33 %. Le terrain doit aussi être ensemencé afin d'assurer un couvert végétal.

Excavation

Les déblais, provenant de l'excavation ne servant pas au remblayage, doivent être sortis du site et disposés convenablement.

VIII.2 PHASE EXPLOITATION

Les objectifs de qualité des rejets d'eaux épurées, fixés pour la ville de El Ksiba, avec un rejet dans l'Oued Oum Rbiaa, sont comme suit :

- $DBO5 \leq 80$ mg/l ;
- Oeufs d'Helminthes < 1 unité ;
- Coliformes fécaux < 3 unités/100 ml.

Malgré une absence d'impacts négatifs, au niveau des ressources en eau, quelques mesures de précaution, portant sur le contrôle et le suivi, doivent être observées en phase d'exploitation avec un suivi des paramètres relatifs aux ressources en eau souterraines, sources et sur la conduite de rejets avec

- La mise en œuvre d'un réseau de piézomètres de contrôle et de prélèvements d'échantillons d'eau, destinés à l'analyse chimique et bactériologique. Ces piézomètres seront implantés de la conduite d'eaux usées en quinconce tous les 500 m de part et d'autre entre la ville et l'arrivée à la STEP, ces piézomètres peuvent être des puits de particuliers. Les sources Aïn ou Sefrou et Aïn n'Iferd peuvent également faire l'objet de contrôles réguliers.
- Ces contrôles seront effectués périodiquement à intervalle de 3 mois. Un premier contrôle sera nécessaire avant le démarrage du projet afin de caractériser un état initial du milieu.
- Quant aux analyses à réaliser au niveau de la STEP, elles seront différentes selon la nature de l'effluent : arrivée à la station d'épuration ou contrôle des rejets dans le milieu naturel.

La méthode actuelle de mesure de la pollution est de procéder par prélèvements d'échantillons et de les analyser en laboratoire. La technique la plus précise est celle du prélèvement en continu au moyen d'un appareil automatique asservi à un débitmètre.

Ces prélèvements conduisent couramment aux analyses suivantes:

- ▲ Les matières en suspension (MES)
- ▲ La demande biochimique en oxygène à cinq jours (DBO5),
- ▲ La demande chimique en oxygène (DCO),
- ▲ L'azote total (NTK),
- ▲ La recherche éventuelle en métaux lourds,
- ▲ Les paramètres intéressant les cours d'eau : pH, conductivité, température.

- ▲ Les analyses bactériologiques (coliformes, streptocoques) concerneront principalement les eaux des sources et les eaux au niveau du rejet de la STEP.

L'implantation des dispositifs de mesures demeure le point le plus délicat, et l'enregistrement fixe d'événements aléatoires demande un réseau de mesures avec la fiabilité et les sécurités nécessaires qui vont parfois jusqu'à doubler les appareils. Quant aux campagnes de mesures volantes, elles nécessitent des interventions répétées et programmées dans le temps.

L'exploitation des résultats d'analyse, et le traitement des données sont des opérations à lourdes conséquences. Une simple erreur peut entraîner des interventions coûteuses et même sensibles par fois. Une exploitation informatisée s'impose moyennant un réseau qui permet la connexion et la gestion à distance.

L'ONEP, en collaboration avec l'Agence du Bassin hydraulique de l'Oum Er Rbia, contribuera au suivi de la qualité des eaux épurées rejetées et des eaux souterraines conformément à la loi 10-95 sur l'eau et ses décrets d'application, notamment le décret n° 2-04-553 relatif au déversement, écoulement et rejet direct ou indirect dans les eaux superficielles et/ou souterraines et ce pour le choix des points de prélèvement, le programme et la fréquence des campagnes de suivi, etc..

La fréquence de surveillance des ressources en eaux se fera selon les normes inscrites au décret.

Par ailleurs, l'ONEP, en collaboration avec les services de Santé, établira un programme de lutte contre les vecteurs, en particuliers les moustiques et les rongeurs. Ce programme est établi en coordination avec la Délégation Provinciale de la Santé en vue de choisir le moment opportun pour la campagne de lutte.

Concernant la santé du personnel, l'ONEP assurera le vaccin de tout le personnel exerçant au niveau du réseau, des stations de pompage et de la station d'épuration, pour éviter toutes contaminations et prolifération des maladies virales. L'ONEP veillera également à ce que des entreprises sous-traitantes assurent le vaccin de leur personnel.

IX. SYNTHÈSE ET BILAN ENVIRONNEMENTAL

Etat initial

Le projet d'assainissement liquide du centre d'El Ksiba revêt une importance primordiale, pour cette ville, qui connaît des problèmes d'assainissement liquide : dysfonctionnements, colmatage du réseau en place, obturation et rupture des collecteurs et utilisation des eaux usées brutes.

Le réseau d'assainissement collectif de la ville d'El Ksiba, conçu pour fonctionner en mode séparatif, n'est pas très ancien (réalisé entre 1992 et 1996). Ce réseau a été exécuté en trois tranches dont la première remonte à 1992 (réception provisoire) et les deux autres entre 1995 et 1996. Ce réseau dessert environ 70 % de la population actuellement.

Le diagnostic a montré de nombreux dysfonctionnements : dégradation des structures, dépôts dans les regards, rejet direct dans le milieu naturel, obturation de quelques collecteurs à l'aval. dus soit à des défauts de conception, à la vétusté de certains ouvrages et à leur dégradation.

Le reste de la ville est assaini en autonome, par des puits perdus et des fosses, qui reçoivent les eaux vannes. Les eaux de lavage et les eaux de terrasses sont évacuées superficiellement.

Une partie des eaux usées brutes transite vers une chaaba qui rejoint le réseau hydrographique l'Oum Er Rbiaa, dont les eaux seront utilisées en partie pour l'AEP des centres urbains de la région.

Des mesures de première urgence ont été identifiées et en cours de réalisation ; elles ont pour objectif de résoudre, à court terme, et avec une enveloppe financière raisonnable, les problèmes générant un fonctionnement non adéquat du système d'assainissement.

En égard à la situation existante, le projet reste largement bénéfique vu l'importance des impacts positifs par rapport aux impacts résiduels mineurs.

L'établissement de l'état initial de l'environnement du projet a, en effet, montré que le milieu est déjà fortement dégradé au niveau du site actuel avec de nombreux rejets et une réutilisation des eaux brutes ou mélangées à des eaux de sources..

Le projet d'assainissement liquide

Le projet d'assainissement liquide du centre de El Ksiba est dimensionné pour l'échéance 2020 ; il comporte un réseau de collecte, de transport, d'interception et d'acheminement vers des sites d'épuration, l'épuration des eaux usées, avant leur rejet dans le milieu récepteur, ou éventuellement leur réutilisation.

Le projet prévoit également un réseau d'évacuation des eaux pluviales. Plusieurs variantes ont été étudiées au stade d'APS⁸, qui se rapportent aux différents volets de l'Assainissement liquide :

- ♣ Solutions de renforcement du réseau existant ;
- ♣ Protection du centre contre les apports extérieurs ;

⁸ L'étude est actuellement au stade APD, ce qui a permis de bénéficier pour l'EIE des études géotechniques.

- ✦ Collecte, transport et évacuation des eaux pluviales des zones d'extension et des zones non encore assainies ;
- ✦ Collecte, transport et évacuation des eaux usées des zones d'extension et des zones non encore assainies avec des relevages éventuels grâce à des stations ;
- ✦ Solutions de sites d'épuration, 3 sites ont été étudiés
- ✦ Variantes de procédés d'épuration,
- ✦ Transfert et rejet dans le milieu récepteur.

Pour le nombre et l'emplacement des stations de pompage, ils seront identiques pour les 2 sites étudiés ; ces infrastructures constituent des ouvrages névralgiques, pour lesquels toute panne électrique de moyenne ou longue durée, entraîne l'arrêt de la station de pompage, et, par conséquent, l'arrêt du refoulement des eaux usées et de l'épuration, avec toutes les nuisances que cet arrêt entraîne sur l'environnement (odeurs, pullulation des insectes). Précisons que la station SP 2 sera dotée d'un groupe électrogène, permettant de pallier aux coupures électriques.

Vu les projections d'évolution de la population (23 500 habitants en 2020 contre 18 500 en 2004) et la disponibilité du terrain, l'I.C a recommandé une épuration, type extensive, pour la STEP, compte tenu des recommandations du SDNAL et du CSEC.

Une comparaison des 3 sites potentiels identifiés a été menée pour l'implantation de la STEP sur la base des critères d'évaluation suivants :

- ✦ Eloignement de la population avoisinante et limites du plan d'aménagement,
- ✦ Direction des vents dominants et risques de nuisances olfactives,
- ✦ Vulnérabilité de la nappe et des ressources en eaux souterraines et superficielles,
- ✦ Inondabilité des sites,
- ✦ Statut foncier des terrains, usage actuel,
- ✦ Milieu récepteur final et impact prévisible des rejets.

Compte tenu des exigences en surface (évaluées à 8ha pour les bassins de lagunage), les sites répertoriés ne présentent pas de contraintes pour chaque procédé : ces 3 sites peuvent convenir à un lagunage naturel complet, la surface disponible dépassant les besoins. A l'échéance 2020, pour lequel est dimensionné ce projet, des extensions de la station seraient possibles pour les 3 sites.

Selon les données disponibles, les vents dominants sont de directions Ouest vers Est et Sud vers Nord en été (chergui). Quand les vents viendront de la direction Ouest, les émanations seront dirigées, vers le centre dans le cas du site 1 ; les sites 2 et 3 sont moins exposés par rapport aux vents, dans une zone plus encaissée aux pieds des collines.

Pour les trois sites, le milieu récepteur final est une chaaba, rejoignant le réseau hydrographique vers l'Oum Er Rbiaa. Pour le site 1, le rejet se trouverait à l'amont de la source Aïn N'Ifred.. Le site 3 se trouve à l'amont de la source Aïn Ou Sefrou, utilisée pour l'AEP du douar du même nom. Pour le site 2, cette chaaba reçoit actuellement des eaux usées brutes provenant du rejet N°1, mais le tracé de la conduite de rejet proposé prolongé par un fossé aménagé permet d'éviter la source Aïn N'Ifred utilisée pour l'irrigation et l'eau potable.

En plus de ce qui précède et après prise en compte des différents entretiens avec les habitants du centre d'El Ksiba et les membres du Comité de Suivi, la comparaison environnementale a permis de conclure que :

- ▲ Le site 3 présente un inconvénient de taille, lié à la proximité d'une source (source Aïn Ou Sefrou), située à 2 Km environ à son aval, qui risque d'être contaminée. Cette source est utilisée pour les besoins d'AEP et d'irrigation.
- ▲ Le site 1 est trop proche du centre, dans une zone d'extension possible du centre, avec des risques élevés de rabattement des odeurs, les vents dominants venant de l'Ouest ;
- ▲ Le site 2 présentait l'inconvénient d'être à proximité de la route de la RP 3208, menant vers Beni Mellal. Toutefois, le site choisi a été déplacé vers l'intérieur des terres et ce site présente moins de contraintes.

Les impacts identifiés

Compte tenu de l'état initial du milieu, l'analyse des impacts négatifs du projet a montré qu'une grande majorité des impacts sont mineurs. Les mesures d'atténuation proposées dans le cadre de la présente étude d'impact devraient les minimiser, voire les supprimer.

Parmi les impacts positifs du projet, on peut considérer que la réduction des impacts sur l'environnement, liée à la dépollution des eaux usées du centre va nettement améliorer la situation et les rejets dans le réseau hydrographique qui aboutissent dans l'Oued Oum Er Rbia, à l'amont du barrage compensateur Aït Messaoud.

Par ailleurs, il est probable que l'eau de la nappe est polluée actuellement par les eaux usées qui sont épanchées sur son impluvium depuis la ville de Ksiba et également par les infiltrations liées à la décharge actuelle.

L'évaluation des impacts, durant la phase d'exploitation sur les différents domaines de l'environnement (milieu physique, milieu naturel, milieu humain), a montré que ces impacts sont limités et que pour tous les domaines les normes seront respectées.

Pour garantir une exploitation optimale il est recommandé durant la période de vie de la STEP de mettre en place un système de management environnemental.

La zone d'action du SIBE de Tizi N'Ait Ouirra se trouve à l'extérieur de la zone d'étude, dans la direction Sud sur la route de Arhbala ; elle est localisée principalement sur des zones en relief et le projet n'aura pas d'impact sur ce milieu naturel qui fait l'objet d'une protection.

Le choix porté sur le site N°2 pour la STEP permettra de réduire les impacts environnementaux sur les ressources en eau ainsi que sur le milieu humain ; le Comité local de suivi a demandé qu'il soit éloigné de la RP 3208 et déplacé un peu plus vers les terres pour réduire l'impact paysager (environ 300 mètres de la route). Ce site offre plusieurs avantages dont sa superficie importante, pouvant permettre des extensions après 2020. Par ailleurs, il s'agit d'un terrain privé, n'ayant pas bénéficié d'aménagements pour l'irrigation, cultivé actuellement avec des céréales en bour.

Pour le site 2 retenu, le point de rejet final dans le milieu récepteur sera une chaaba, les eaux rejoignant le réseau hydrographique ; le tracé permet d'éviter la source Aïn N'Iferd. L'eau rejetée après un traitement tertiaire sera de qualité A, permettant l'irrigation de cultures destinées à être consommées crues, des terrains de sport, des jardins publics.

On soulignera que les apports extérieurs créent dans ce centre et particulièrement dans la zone touristique des risques élevés d'inondations, l'Oued N'Ou Hlima et plusieurs chaabats ne pouvant assurer le transit de ces eaux pluviales. Des études ont été réalisées et des aménagements chiffrés ont été proposés, dont les travaux devront être réalisés par l'ABHOER afin de protéger ce centre contre les inondations.

Grâce aux mesures d'atténuation et règles à appliquer durant la phase de chantier, les impacts resteront acceptables et ne présenteront pas un caractère irréversible.

Impacts résiduels

Les impacts résiduels, après l'atténuation, sont jugés faibles à nuls. Ainsi, le projet est jugé viable du point de vue environnemental, à condition d'assurer l'application des mesures d'atténuation et la mise en place d'une surveillance et d'un suivi environnemental appropriés.

Le tableau, ci-après, synthétise les résultats de la présente étude d'impact.

Parmi les impacts résiduels, dont les effets ne peuvent être entièrement atténués, subsisteront :

- L'impact attribué au bruit, particulièrement pour la station de relevage en rive droite, pour traverser l'oued, assez proche des habitations; toutefois les mesures techniques de correction proposées bien qu'onéreuses, induiront un impact résiduel peu perceptible,
- L'impact lié au dégagement des odeurs pouvant échapper à l'écran végétal aux environs de la STEP, est considéré comme un impact mineur, les habitations étant éloignées du site,
- Pour la gestion de la STEP, des stations de relevage, des réseaux collecteurs et ouvrages ainsi que la gestion des boues, les moyens humains et matériels devront être affectés en nombre suffisant avec les profils requis.

Tableau 38 : Tableau de synthèse des résultats de l'étude d'impact sur l'environnement

THEMES ETUDES	ENVIRONNEMENT EXISTANT	IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT		MESURES CORRECTIVES	
		EFFETS POSITIFS	EFFETS NEGATIFS	PLAN D'ATTENUATION	ACCOMPAGNEMENT
RESSOURCES EN EAU	Eaux souterraines (puits) Eaux superficielles (Oued N'Ou Hlima, sources) Risques d'inondations du centre causés par le pluviail extérieur	Collecte et traitement des eaux usées Collecte des eaux usées et arrêt de l'irrigation avec les eaux usées brutes ou mixtes	Infiltration des effluents en cas de dysfonctionnement Risques de destruction des ouvrages du projet d'assainissement	Contrôle de la qualité de la nappe à proximité de la station de pompage et du site de traitement Contrôle et réalisation des analyses de la qualité des eaux au point de rejets	Campagnes de mesures des paramètres Campagnes de mesures des paramètres Etudes et travaux à réaliser par l'ABHOER
AIR	Emanation des mauvaises odeurs liées aux stagnations des eaux usées brutes	Amélioration de l'air ambiant par la collecte et le traitement des eaux usées	Altération de la qualité de l'air par les odeurs en cas de dysfonctionnement	Plantations hautes en limites de STEP Systèmes de ventilation sur la station de pompage	Campagnes de mesures
SOCIO-ECONOMIE	Milieu ambiant sonore au niveau du centre, Aspect visuel / Paysage	Création d'emplois dont emplois qualifiés	Emission de bruits due au fonctionnement des pompes de la station de relevage Création de bâtiments : locaux de la station et STEP	Isolation des locaux, systèmes de ventilation Plantations hautes en limites de propriété (cyprès....)	Campagnes de mesures
SOLS	Zones cultivées	Réduction de la pollution dans les parcelles irriguées	Infiltration des effluents en cas de dysfonctionnement	Contrôle de la qualité des sols sur site si dysfonctionnements	Campagnes de surveillance
ECOSYSTEMES	milieux récepteurs actuels : plusieurs rejets utilisés en irrigation et parcelles cultivées	Réduction de la pollution dans le réseau hydrographique et les parcelles irriguées			

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les principales références consultées sont :

- Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes. 2000. Recensement général de l'agriculture- Résultats par commune.
- ONEP – Etude d'assainissement liquide de la ville d'El KSIBA – Mission I-1 et I-2 Edition Définitive - ADI - 2007.
- ONEP – Etude d'assainissement liquide de la ville d'El KSIBA – Mission 2 Avant projet -ADI - 2008
- ONEP – Evaluation environnementale des projets d'Alimentation en eau potable et d'assainissement - Guide méthodologique 2000.
- Royaume du Maroc. 1999. Décret no 2-99-1087. Cahier des clauses générales applicables aux marchés des travaux exécutés pour le compte de l'État (CCAG-T).
- Secrétariat général du Gouvernement. Royaume du Maroc. 2003. Loi no 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement.
- Secrétariat général du Gouvernement. Royaume du Maroc. 2003. Loi no 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement.
- Secrétariat général du Gouvernement. Royaume du Maroc. 2003. Loi no 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air.
- Secrétariat général du Gouvernement. Royaume du Maroc. 1995. Loi no 10-95 sur l'eau.
- Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols. 1996. Plan Directeur des Aires Protégées. SECA BCEOM.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1** : Album Photos
- ANNEXE 2** : Méthode de détermination de la sensibilité environnementale
- ANNEXE 3** : Prévisions de volumes des eaux usées et rendements épuratoires de la STEP
- ANNEXE 4** : Caractéristiques des stations de pompage
- ANNEXE 5** : Délimitation du SIBE
- ANNEXE 6** : Valeurs limites spécifiques de rejet domestique (Extrait du B.O. N°5448 du Jeudi 17 Août 2006)
- ANNEXE 7** : Caractéristiques des bassins de lagunage et des lits de séchage des boues
- ANNEXE 8** : Plan d'aménagement – Occupation du sol
- ANNEXE 9** : Caractérisation quantitative et qualitative des eaux usées du centre d'El Ksiba – Campagne de Juillet 2005
- ANNEXE 10** : Résultats de l'analyse multicritère
- ANNEXE 11** : Coûts d'exploitation
- ANNEXE 12** : Résultats des analyses physico-chimiques des sources Ain Ou Sefrou et Ain N'Ifred
- ANNEXE 13** : Principaux résultats de l'étude géotechnique
- ANNEXE 14** : Planning prévisionnel des travaux

ANNEXE 1

ALBUM PHOTOS



Site N°1 proposé pour la construction de la STEP



Site N°2 proposé pour la construction de la STEP



Site N°3 proposé pour la construction de la STEP



Pont à côté duquel la station de pompage va être construite



Rejet N°1 : situé à l'Ouest de la ville et reçoit les eaux usées des collecteurs principaux 1, 2 et 3



Rejet N°2 : situé à proximité de Hay Ennasr et lotissement Ouhrir et reçoit les eaux usées du collecteur principal 4

ANNEXE 2

METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

METHODE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

Le degré de sensibilité environnementale attribué à un élément d'inventaire tient compte du niveau d'impact appréhendé du projet sur cet élément, ainsi que de la valeur qui lui est accordée par la population et par les spécialistes.

∞ Impact appréhendé

L'impact appréhendé correspond à la propriété d'un élément des milieux naturel ou humain d'être modifié à la suite de la construction de l'ouvrage ou d'être la source de difficultés techniques au regard de son implantation. On compte trois niveaux d'impact appréhendé :

L'impact appréhendé est fort lorsque l'élément :

- ▲ Est détruit ou est fortement modifié par la réalisation du projet ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques majeures qui augmentent sensiblement les coûts du projet ou diminuent l'efficacité ou la fiabilité de l'équipement.

L'impact appréhendé est moyen lorsque l'élément :

- ▲ Est altéré par la réalisation du projet, qui en diminue la qualité sans mettre en cause son existence ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques notables qui ne remettent pas en cause la faisabilité économique ou technique du projet.

L'impact appréhendé est faible lorsque l'élément :

- ▲ Est quelque peu modifié par la réalisation du projet ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques mineures au regard de l'implantation de l'équipement.

∞ Valeur accordée

La valeur d'un élément est un jugement global qui reflète sa valeur intrinsèque, sa rareté, son importance, sa situation dans le milieu ainsi que les prescriptions de la loi à son égard. Ce jugement est basé sur une pondération de la valeur accordée à l'élément par le public et par les spécialistes.

Les trois valeurs qui peuvent être accordées sont les suivantes :

- ▲ La valeur de l'élément est forte lorsqu'il présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus ;
- ▲ La valeur est moyenne lorsque l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représentent un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général ;
- ▲ La valeur de l'élément est faible lorsque sa conservation ou sa protection sont l'objet d'une faible préoccupation.

∞ Degré de sensibilité

Tel que le montre la grille, qui suit, la combinaison des trois niveaux d'impact appréhendé et des trois valeurs permet de déterminer le degré de sensibilité des éléments inventoriés.

- ▲ La sensibilité très forte est attribuée à un élément qui ne peut être touché qu'en cas d'extrême nécessité ;
- ▲ La sensibilité forte est attribuée à un élément à éviter dans la mesure du possible en raison de l'importance que lui confère sa valeur ou sa fragilité intrinsèque, ou en raison du risque de difficultés techniques porteuses de coûts supplémentaires importants ;
- ▲ La sensibilité moyenne est attribuée à un élément qui peut, avec certaines réserves sur les plans environnemental ou technico-économique, être touchée par le projet, mais qui nécessite l'application de mesures d'atténuation particulières ou des investissements additionnels ;
- ▲ La sensibilité faible est attribuée à un élément qui peut être touché par le projet à la condition de respecter certaines exigences environnementales ou technico-économiques minimales.

Grille de détermination du degré de sensibilité des éléments du milieu

IMPACT APPREHENDÉ	SENSIBILITE			
	FORTE	Résistance très forte	Résistance forte	Résistance moyenne
	MOYEN	Résistance forte	Résistance moyenne	Résistance faible
	FAIBLE	Résistance moyenne	Résistance faible	Résistance faible
	FORTE	MOYENNE	FAIBLE	
	VALEUR ACCORDEE			

METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts repose sur deux notions fondamentales : la durée et l'importance de l'impact.

La durée de l'impact correspond au laps de temps pendant lequel l'impact s'exerce ; elle est indépendante de la période de temps pendant laquelle la source d'impact existe. La méthode distingue des impacts :

- ▲ De longue durée : ressentis pendant la durée de vie des équipements projetés (plus de 5 ans) ;
- ▲ De moyenne durée : ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée (1 à 5 ans) ;
- ▲ De courte durée : ressentis à un moment donné, pendant la construction ou l'entretien, sur une période de temps inférieure à 1 an.

L'importance de l'impact est un indicateur synthèse qui tient compte de l'intensité et de l'étendue de l'impact, ainsi que de la valeur attribuée à l'élément touché. Elle est établie à l'aide de la matrice présentée ci-après.

L'intensité de l'impact représente le degré de l'effet subi par un élément du milieu ; elle peut être :

- ▲ Forte : l'impact détruit l'élément ou met en cause son intégrité ; sa qualité en est fortement altérée ou son utilisation est restreinte de façon très significative ;
- ▲ Moyenne : l'impact ne met pas en cause l'intégrité de l'élément mais le modifie de façon sensible ou en réduit sa qualité, son exploitation ou son usage ;
- ▲ Faible : l'impact modifie peu l'élément, sa qualité, son exploitation ou son usage.

L'étendue de l'impact est fonction de l'étendue géographique susceptible d'être touchée par l'impact et du nombre de personnes ou d'individus susceptibles de le ressentir ; elle peut être :

- ▲ Nationale : l'impact affecte un élément à caractère national ;
- ▲ Régionale : l'impact touche un vaste espace ou il est perceptible au niveau régional ;
- ▲ Locale : l'impact touche un espace relativement restreint : ou il est restreint ou il n'est ressenti que par une population locale ;
- ▲ Ponctuelle : l'impact touche une espèce très restreint ou il n'est ressenti que par un petit groupe d'individus.

La valeur d'un élément découle d'un jugement global qui exprime le niveau de conservation et de protection accordé à cet élément. Les niveaux de valeur des éléments ont été définis à l'Annexe A : une valeur peut être très forte, forte, moyenne ou faible.

Tel que mentionné plus haut, la corrélation entre la sensibilité, l'intensité et l'étendue permet d'établir l'importance de l'impact. Celle-ci constitue un critère global qui permet de porter un jugement synthèse et général sur l'impact que pourrait subir un élément environnemental. La durée de l'impact (courte, moyenne ou longue) peut, ici aussi, représenter une certaine forme de pondération de l'importance globale de l'impact. L'importance est classée selon les trois niveaux suivants :

- ▲ Importance majeure : les répercussions sur le milieu sont fortes, on constate une altération profonde de la nature et/ou de l'utilisation d'un élément environnemental ;
- ▲ Importance moyenne : les répercussions sur le milieu sont appréciables, on constate l'altération partielle ou moyenne de la nature et/ou de l'utilisation d'un élément environnemental ;
- ▲ Importance mineure : les impacts sur le milieu sont significatifs mais réduits, on constate une altération mineure de la nature et/ou de l'utilisation d'une élément environnemental.

DETERMINATION DE L'IMPORTANCE GLOBALE DE L'IMPACT

Valeur de l'élément	Intensité de l'impact	Etendue de l'impact	Importance de l'impact		
			Majeure	Moyenne	Mineure
Forte	Forte	Nationale	X		
		Régionale	X		
		Locale	X		
		Ponctuelle	X		
	Moyenne	Nationale	X		
		Régionale	X		
		Locale		X	
		Ponctuelle		X	
	Faible	Nationale	X		
		Régionale		X	
		Locale		X	
		Ponctuelle		X	
Moyenne	Forte	Nationale	X		
		Régionale	X		
		Locale		X	
		Ponctuelle		X	
	Moyenne	Nationale		X	
		Régionale		X	
		Locale		X	
		Ponctuelle		X	
	Faible	Nationale		X	
		Régionale		X	
		Locale			X
		Ponctuelle			X
Faible	Forte	Nationale		X	
		Régionale		X	
		Locale			X
		Ponctuelle			X
	Moyenne	Nationale		X	
		Régionale		X	
		Locale			X
		Ponctuelle			X
	Faible	Nationale			X
		Régionale			X
		Locale			X
		Ponctuelle			X

ANNEXE 3

PREVISIONS DES VOLUMES DES EAUX USEES ET DE LA POLLUTION GENEREE

Volumes des eaux usées et pollutions générées

Consommation en eau potable

Année	2 004	2 010	2 015	2 020	Saturation
Population en habitants	18 481	20 328	22 007	23 825	34 715
Population raccordée	7 947	16 262	18 706	21 442	34 021
Consommation totale en m ³ /j	1 040	1 571	1 702	1 846	2 593
Rejet généré global (m³/j)	831	1 254	1 359	1 473	2 069
Rejet généré global (l/s)	5,17	14,51	15,73	17,05	23,95
Taux de raccordement au réseau d'assainissement	43%	80%	85%	90%	98%
Taux des eaux parasites	125%	115%	110%	105%	105%
Débit moyen des eaux usées en m ³ /j	447	1 200	1 303	1 413	2 134
Débit moyen des eaux usées en l/s	5,17	13,89	15,08	16,36	24,69
Débit de pointe horaire en l/s	13,44	30,14	32,34	34,65	49,47
Charge polluante domestique en Kg/j (400 mg/l)	178,72	479,87	521,34	565,35	853,45
Charge polluante abattoir en Kg/j (1350 mg/l)	2,82	3,78	4,82	6,16	15,56
Rapport charge polluante abattoir/charge polluante domestique	1,58%	0,79%	0,93%	1,09%	1,82%

Rendements épuratoires de la station d'épuration (horizon 2020)

Paramètres	Entrée	Sortie	Rendement en %
DBO5 (mg O2 / L)	400	80	80
DCO (mg O2 / L)	980	196	80
Coliformes fécaux (germes / 100ml)	7 U log	1 200	99,99
Œufs d'helminthes (nombre / L)	ND	0	100

ND : Non déterminés par les analyses

ANNEXE 4

CARACTERISTIQUES DES DEUX STATIONS DE POMPAGES

Débit à refouler par les deux stations de pompage

Année	2005	2 010	2 015	2 020	Saturation
Station de pompage Zone Touristique et quartier Sarif					
Qm		2,43	2,43	2,43	2,43
Qp		7,30	7,30	7,30	7,30
Station de pompage sur la conduite d'amenée					
Qm	8,71	13,89	15,08	16,36	24,69
Qp	20,45	30,14	32,34	34,65	49,47

Calcul de la HMT des deux stations de pompage

Désignation	SP quartier Sarif et ZT	SP inter STEP (50 l/s)
Débit en l/s	7,30	50,00
Débit en m3/h	26,28	180,00
Côte départ en m NGM	1 047,62	920,50
Côte arrivée en mNGM	1 058,51	931,60
Hg en m	10,89	11,10
Pertes de charge à l'aspiration en m	1,00	1,00
Diamètre conduite de refoulement	160 mm en PVC	315 mm en PVC
Linéaire conduite de refoulement	171,00	2 193,26
Pertes de charge unitaire en m/m	0,0025	0,0032
Pertes de charge totales en m	1,43	7,92
HMT en mCE	12,32	19,02
Puissance absorbée en KW	2,29	18,11

Linéaire des conduites de refoulement

Désignation	Station de pompage Zone Touristique et quartier Sarif	SP inter STEP
Linéaire conduite de refoulement en ml	171	2193

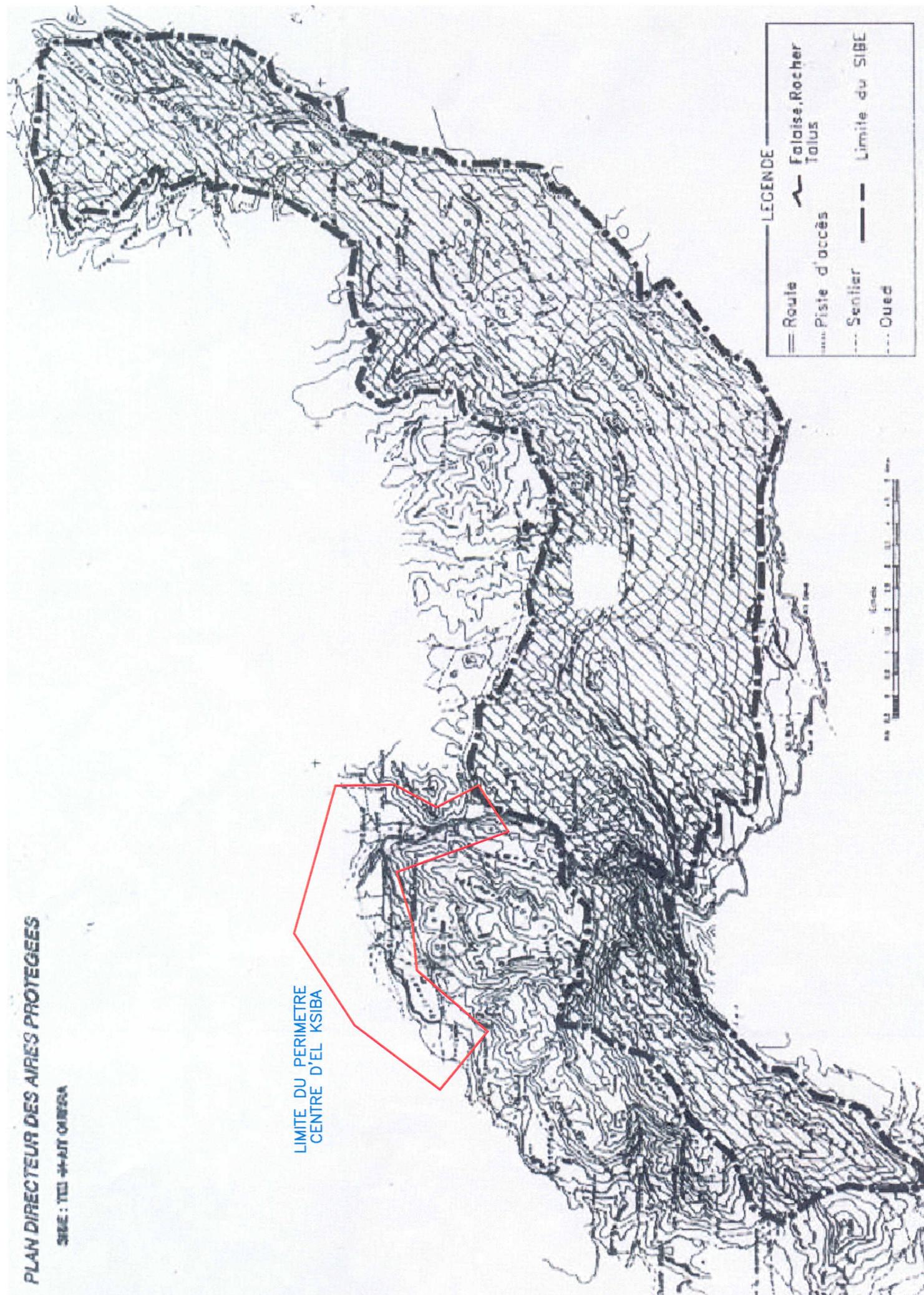
ANNEXE 5

DELIMITATION DU SIBE DE TIZI'N AIT OUIRRHA

PLAN DIRECTEUR DES AIRES PROTEGEES

SIBIE : TEL +JAIT OMBEWA

LIMITE DU PERIMETRE
CENTRE D'EL KSIBA



LEGENDE

- Route
- Falaise, Rocher
- Talus
- Piste d'accès
- Sentier
- Limite du SIBE
- Oued



ANNEXE 6

ARRETE CONJOINT N° 1607-06 DU 25 JUILLET 2006 PORTANT FIXATION DES VALEURS LIMITES SPECIFIQUES DE REJET DOMESTIQUE

Bulletin Officiel n° 5448 du Jeudi 17 Août 2006

Arrêté conjoint du ministre de l'intérieur, du ministre de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'économie n° 1607-06 du 29 jourmada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique.

Le ministre de l'intérieur,

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement,

Le ministre de l'industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'économie,

Vu le décret [n° 2-04-553](#) du 13 hija 1425 (24 janvier 2005) relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines, notamment son article 12,

Arrêtent :

Article premier : Les valeurs limites spécifiques de rejet visées à l'article 12 du décret [n° 2-04-553](#) susvisé, applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines, sont fixées au tableau n° 1 annexé au présent arrêté.

Article 2 : Pour les déversements existants à la date de publication du présent arrêté, les valeurs limites spécifiques de rejet mentionnées à l'article premier ci-dessus, ne sont applicables qu'à compter de la onzième (11^{ème}) année qui suit la date précitée.

Toutefois, pour ces déversements les valeurs limites spécifiques de rejet indiquées au tableau n° 2 annexé au présent arrêté sont applicables pendant la septième (7^{ème}), la huitième (8^{ème}), la neuvième (9^{ème}) et la dixième (10^{ème}) année à partir de la publication du présent arrêté.

Article 3 : Les caractéristiques physiques et chimiques des déversements sont conformes aux valeurs limites spécifiques de rejet lorsque pour chacun des paramètres :

- au moins dix (10) échantillons sur douze (12) échantillons présentent des valeurs conformes aux valeurs limites spécifiques de rejet ;
- les échantillons restants présentent des valeurs ne dépassant pas les valeurs limites spécifiques de rejet de plus de 25%.

Article 4 : La conformité des caractéristiques physiques et chimiques du déversement aux valeurs limites spécifiques de rejet, est appréciée sur la base d'au moins douze (12) échantillons composites de vingt quatre (24) heures prélevés à intervalles réguliers pendant la première année, et quatre (4) échantillons composites de vingt quatre (24) heures prélevés à intervalles réguliers durant les années suivantes, si les résultats des analyses des échantillons prélevés la première année montrent que les caractéristiques du déversement sont conformes aux valeurs limites spécifiques de rejet. Si l'un des quatre (4) échantillons présente des valeurs ne satisfaisant pas les valeurs limites spécifiques de rejet, douze (12) échantillons sont prélevés l'année suivante.

Au sens du présent arrêté, on entend par échantillon composite tout mélange de façon intermittente ou continue en proportions adéquates d'au moins six échantillons ou parties d'échantillons et dont peut être obtenue la valeur moyenne du paramètre désiré.

Article 5 : Les échantillons prélevés lors des inondations, des pollutions accidentelles ou des catastrophes naturelles ne sont pas pris en considération pour l'appréciation de la conformité des caractéristiques physiques et chimiques du déversement.

Article 6 :Les caractéristiques physiques et chimiques des déversements sont déterminées conformément aux normes d'essai, d'analyse et d'échantillonnage en vigueur.

Article 7 :Le présent arrêté conjoint est publié au *Bulletin Officiel*.

Rabat, le 29 jourada II 1427 (25 juillet 2006).

Le ministre de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement,
Mohamed El Yazghi.

Le ministre de l'intérieur,
Chakib Benmoussa.

Le ministre de l'industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'économie,
Salaheddine Mezouar.

*

* *

Tableau n° 1

Valeurs limites spécifiques de rejet applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO5 mg O ₂ /l	120
DCO mg O ₂ /l	250
MES mg/l	150

MES = Matières en suspension.

DBO5 = Demande biochimique en oxygène durant cinq (5) jours.

DCO = Demande chimique en oxygène.

Tableau n° 2

Valeurs limites spécifiques de rejet domestique applicables aux déversements existants d'eaux usées des agglomérations urbaines pendant la septième (7ème), la huitième (8ème), la neuvième (9ème) et la dixième (10ème) année à partir de la publication du présent arrêté

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO5 mg O ₂ /l	300
DCO mg O ₂ /l	600
MES mg/l	250

MES = Matières en suspension.

DBO5 = Demande biochimique en oxygène durant cinq (5) jours.

DCO = Demande chimique en oxygène.

ANNEXE 7

CARACTERISTIQUES DES BASSINS DE LAGUNAGE ET DES LITS DE SECHAGE DES BOUES

Caractéristiques des bassins de lagunage de la station d'épuration (horizon 2020)

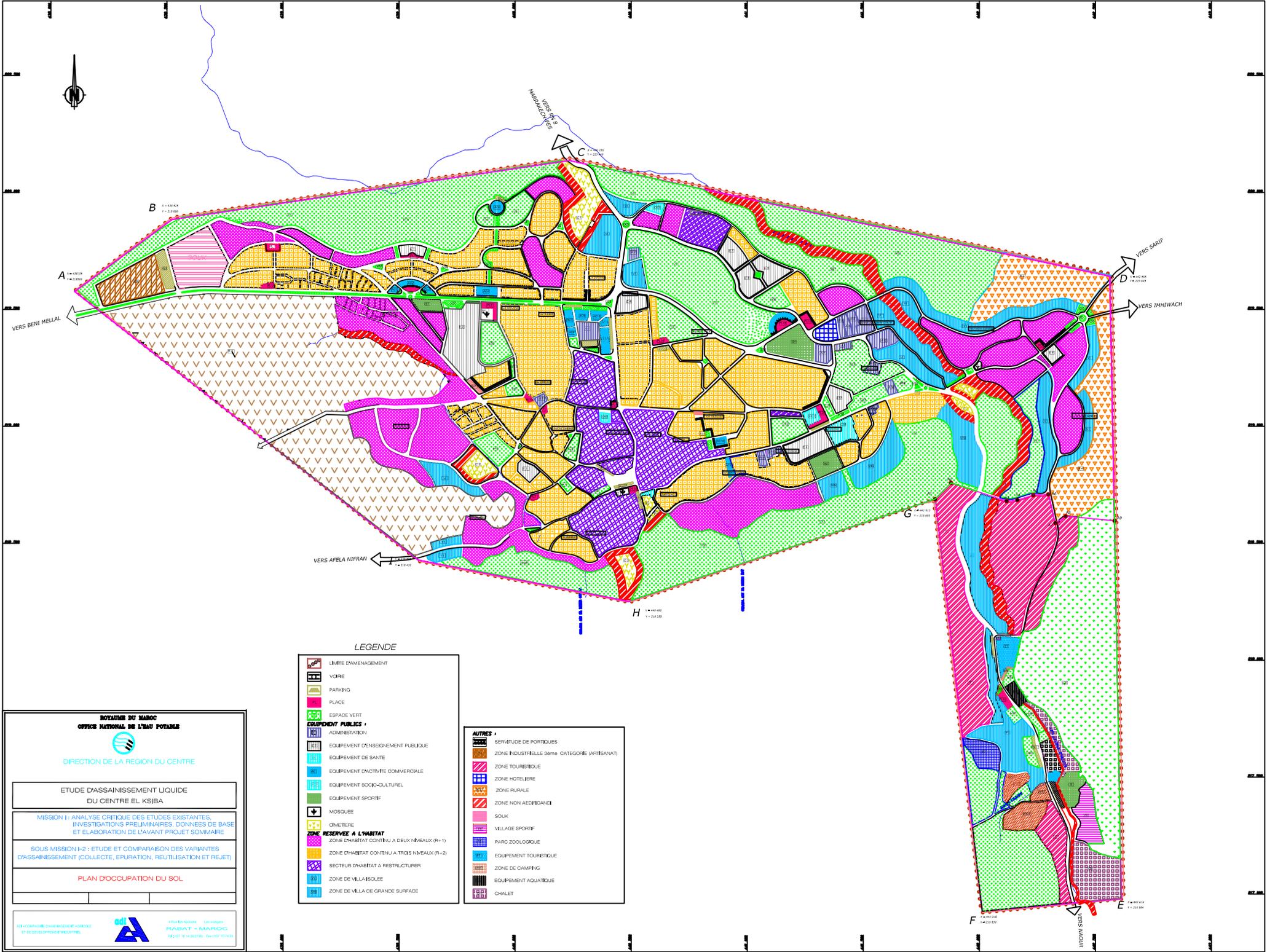
Horizon	2020
Débit moyen en m ³ /j	1 500
Concentration en mg/l	400
DBO5 en Kg/j	600
Anaérobies	
Volume utile en m ³	5770
Volume (y compris tranche morte)	7500
Charge volumique	104
Temps de séjour en j	5
Nombre de bassins	2
Profondeur en m	3
Longueur en m d'un bassin	43
Largeur en m d'un bassin	29
Surface d'un bassin en m ²	1250
Rendement du bassin anaérobie	40 %
Facultatif	
Concentration en mg/l entrée bassin facultatif	238
Charge surfacique	144
Surface totale en m ²	24 830
Nombre de bassins	2
Temps de séjour	19,9
Profondeur en m	1,2
Longueur en m d'un bassin	136
Largeur en m d'un bassin	91
Surface d'un bassin en m ²	12 375
Maturation	
Temps de séjour (j)	5
Surface totale en m ²	7000
Nombre de bassins	2
Profondeur en m	1
Longueur en m	72
Largeur en m	48
Surface d'un bassin en m ²	3460

Dimensionnement des lits de séchage des boues

Population raccordée en 2020	21442
taux d'accumulation de boues, tenant compte d'une dilution de 1,5 fois	0,04
Durée entre deux curages (vidanges)	2
Volume total des boues en m3	1715
Volume des boues d'un bassin en m3	818
Epaisseur d'étalement	0,4
Surface d'un bassin	2144
Nombre de lits (Longueur de 36 m et largeur de 10 m)	6
Surface d'un bassin arrondie en m2	360

ANNEXE 8

PLAN D'AMENAGEMENT – OCCUPATION DU SOL



LEGENDE

	LIMITE D'AMENAGEMENT
	VOIE
	PARKING
	PLACE
	ESPACE VERT
EQUIPEMENT PUBLICS :	
	ADMINISTRATION
	EQUIPEMENT D'ENSEIGNEMENT PUBLIC
	EQUIPEMENT DE SANTE
	EQUIPEMENT COMMERCIAL
	EQUIPEMENT SOCIO-CULTUREL
	EQUIPEMENT SPORTIF
	MOSQUEE
	CIVETERE
ZONE RESERVEE A L'HABITAT	
	ZONE D'HABITAT CONTINU A DEUX NIVEAUX (R+1)
	ZONE D'HABITAT CONTINU A TROIS NIVEAUX (R+2)
	SECTEUR D'HABITAT A RESTRUCTURER
	ZONE DE VILLA ISOLEE
	ZONE DE VILLA DE GRANDE SURFACE

AUTRES :	
	SERVITUDE DE PORTIQUES
	ZONE INDUSTRIELLE 3eme CATEGORIE (ARTISANAT)
	ZONE TOURISTIQUE
	ZONE HOTELIERE
	ZONE RURALE
	ZONE NON AEDIFICANDA
	SOUK
	VILLAGE SPORTIF
	PARC ZOOLOGIQUE
	EQUIPEMENT TOURISTIQUE
	ZONE DE CAMPING
	EQUIPEMENT AQUATIQUE
	CHALET

ROYAUME DU MAROC
OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE

DIRECTION DE LA REGION DU CENTRE

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE
DU CENTRE EL KSIBA

MISSION 1: ANALYSE CRITIQUE DES ETUDES EXISTANTES,
INVESTIGATIONS PRELIMINAIRES, DONNEES DE BASE
ET ELABORATION DE L'AVANT PROJET SOMMAIRE

SOUS MISSION 1-2 : ETUDE ET COMPARAISON DES VARIANTES
D'ASSAINISSEMENT (COLLECTE, EPURATION, REUTILISATION ET REJET)

PLAN D'OCCUPATION DU SOL

100 COMPAGNIE D'AMENAGEMENT URBAIN
ET DE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

1 Rue Ibn Abi Omayyeh - Les Vignes
RABAT - MAROC
TEL: 377 12 48 00 00 - FAX: 377 12 48 10 00

ANNEXE 9

CARACTERISATION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES EAUX USEES DU CENTRE D'EL KSIBA – CAMPAGNE DE JUILLET 2005

Présentation et analyse des résultats de la campagne de mesures de débits et des paramètres de la qualité

a. Données générales

Dans le cadre du projet d'assainissement liquide du centre d'El Ksiba, mené par l'ONEP, une campagne de mesures de débits et de caractérisation des eaux usées de ce centre a été effectuée, par une équipe de la Direction "Contrôle Qualité des Eaux" de l'ONEP, du 6 au 15 Juillet 2005. Cette campagne a porté sur deux rejets urbains du centre, le rejet de l'abattoir et le rejet d'une tannerie, et s'est déroulée, conformément au protocole, fixé par la DCE avec la Direction Régionale de Khouribga et l'IC, chargé de l'étude d'assainissement, et selon le planning, ci-dessus :

Point de prélèvement	Milieu récepteur	Durée de suivi	Période de suivi
Rejet Intercepteur	Oued Imirramane	4 jours	de 00h du 6/07/2005, à 00h du 10/07/2005
Rejet du collecteur 4	Oued Imirramane	2 jours	De 00h du 13/07/2005, à 00h du 15/07/2005
Rejet de l'abattoir	Chaaba	2 jours	Le 10 et 15/07/2005
Rejet de la tannerie	Milieu naturel	1 jour	Le 15/07/2005

Les prélèvements ont été effectués simultanément avec les mesures de débit, pour les deux rejets du centre, et des échantillons composites, proportionnellement au temps et au débit, ont été confectionnés et ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques.

b. Paramètres mesurés

1. Débits

- Les mesures de débit ont été enregistrées en continu, durant les périodes de suivi, indiquées dans le tableau, ci-dessus. La mesure a été réalisée, à l'aide d'un débitmètre à ultrasons, à effet Dopplet, au niveau des 3 points.

2. Paramètres de qualité

- Les paramètres analytiques, qui ont été mesurés sur les différents échantillons, sont de deux catégories :
 - Les paramètres déterminés sur place : la température, le PH, la conductivité, les matières décantables et l'oxygène dissous.
 - Les paramètres déterminés au laboratoire. Il s'agit de :
 - i. Paramètres globaux de pollution, sur les échantillons composites de 24 heures, diurne et nocturne (C24, CD, CN) ;
 - ii. Le PH, la conductivité, l'oxygène dissous, la DCO, l'ammonium, l'azote nitrique, les chlorures et les sulfates, sur les échantillons composites de 2 heures (C2).

c. Résultats

Les résultats détaillés, obtenus lors de cette campagne, sont présentés au niveau des bulletins d'analyses et tableaux joints en annexe n°9. Ci-après, on donne une présentation synthétique, des résultats quantitatifs et qualitatifs de la présente campagne, ainsi que les commentaires de l'I.C.

1. Résultats des mesures de débits

Les tableaux, ci-après, récapitulent les principaux résultats, relatifs aux mesures de débits et de volumes.

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des debits et volumes mesurés, au niveau du rejet de l'intercepteur.

	06/07/2005	07/07/2005	08/07/2005	09/07/2005	Moyenne
Intercepteur					
Qmin en m3/h	31	33	33	26	30.8
Qmax en m3/h	92	70	82	107	87.8
Qmoy en m3/h	57	49	54	60	55.0
Volume en m3/j					
Journalier (Vj)	1368	1187	1307	1431	1 323.3
Diurne (Vd)	1081	814	1010	1173	1 019.5
Nocturne (Vn)	287	373	297	258	303.8
Rapports					
Vn/Vj	21.0%	31.4%	22.7%	18.0%	23%
Qn/Qd	53.0%	80.1%	57.9%	45.3%	59%
Qd/Qm	126%	111%	125%	130%	123%
Cpmesuré (1)	1.61	1.43	1.52	1.78	1.59
Cpcalculé (2)	2.13	2.18	2.15	2.11	2.14
Ecart entre (1) et (2)	76%	66%	71%	84%	74%

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des debits et volumes mesurés, au niveau du rejet de collecteur 4.

	13/07/2005	14/07/2005	Moyenne
Qmin en m3/h	3	6	4.5
Qmax en m3/h	38	41	39.5
Qmoy en m3/h	20	23	22
Volume en m3/j			
Journalier (Vj)	484.08	550.08	517.1
Diurne (Vd)	428	464	446.0
Nocturne (Vn)	56.08	86.08	71.1
Rapports			
Vn/Vj	12%	16%	14%
Qn/Qd	29%	40%	34%
Qd/Qm	141%	135%	138%
Cpmesuré (1)	188%	179%	184%
Cpcalculé (2)	256%	249%	252%
Ecart entre (1) et (2)	74%	72%	73%

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des débits et volumes mesurés, au niveau des 2 rejets du centre

Qmin en m ³ /h	35
Qmax en m ³ /h	127
Qmoy en m ³ /h	77
Volume en m ³ /j	-
Journalier (Vj)	1 840
Diurne (Vd)	1 466
Nocturne (Vn)	375
Rapports	
Vn/Vj	20%
Qd/Qm	128%
Cp mesuré (1)	166%
Cp calculé (2)	204%
Ecart entre (1) et (2)	81%

Il en ressort les constats suivants :

- Le volume journalier moyen, au niveau du rejet de l'intercepteur, est de l'ordre de 1323 m³, avec une fraction nocturne moyenne de 23%. Le débit nocturne représente en moyenne 59% du débit diurne. Le coefficient de pointe horaire mesuré varie de 1,78 à 1,61, qui diffère de 34 à 16 % de la valeur, calculée à partir de la formule $(1.5+2.5/\sqrt{Q})$;
- Le volume journalier moyen, au niveau du collecteur 4, est de l'ordre de 517 m³, avec une fraction nocturne moyenne de 14%. Le débit nocturne varie entre 29 et 40 % du débit diurne. Le coefficient de pointe horaire mesuré varie de 1,79 à 1,88, qui diffère de 26 à 28 % de la valeur calculée à partir de la formule $(1.5+2.5/\sqrt{Q})$.
- Le volume journalier moyen, au niveau des 2 collecteurs, est de l'ordre de 1840 m³, avec une fraction nocturne moyenne de 20%. Le débit nocturne est de l'ordre de 28% du débit diurne. Le coefficient de pointe horaire mesuré est de l'ordre de 1,66, qui diffère de 19% de la valeur calculée à partir de la formule $(1.5+2.5/\sqrt{Q})$.

Il faut signaler que les débits relevés montrent l'existence de deux pics, pour chaque rejet, respectivement à 12h et 18 h, pour l'intercepteur, et à 10h et 16h, pour le collecteur 4.

Commentaires :

Les débits journaliers de rejets semblent très élevés. En effet, le volume d'eau consommé total, en 2005, s'est élevé à 402 726 m³ (d'après les Statistiques de l'ONEP), soit environ 1100 m³/j. En admettant un coefficient de restitution moyen de 80 % et un taux de raccordement, même de 80 % (alors qu'en réalité, ce taux ne doit pas dépasser 70 %) et un taux d'eaux parasites de 1,22 (mesuré), on obtient un volume journalier total, pour l'ensemble du centre, de 860 m³/j (inférieur à 50 % du volume total mesuré lors de la campagne de mesures ; il représente environ 2/3 du volume moyen de l'intercepteur).

Cette importante différence est due probablement, d'une part, au fait que la campagne a été réalisée en période estivale, caractérisée par une forte affluence touristique, des fortes consommations en eaux, et d'autre part, à l'importance des ressources utilisées (sources) et non comptabilisées par l'ONEP.

2. Résultats des mesures des paramètres de la qualité

Les résultats des mesures, des différents paramètres de la qualité, sont récapitulés dans les tableaux ci-après.

Tableau 4 : Principaux résultats au niveau de l'intercepteur

Paramètres	Unité	Echantillon composite de 24 heures - Rejet du collecteur 4 -				Moyenne	Gammes habituelles (documents SDNAL Et/ou ONEP/GTZ)
		06/07/2005	07/07/2005	08/07/2005	09/07/2005		
MES totales	mg/L	300	360	400	380	360	250 - 500
MVS totales	mg/L	230	270	310	270	270	-
MVS /MES	%	77	75	78	71	75	70
DBO5 brute	mg d'O2/L	330	360	460	330	370	200 - 400
MES/ DBO5 brute	-	0.9	1	0.87	1.2	0.99	1,2 - 1,5
DCO brute	mg d'O2/L	760	870	1000	790	855	500 - 800
DCO/ DBO5 brute	-	2.3	2.4	2.2	2.4	2	2 - 2,5
Ammonium	mg N/L	63	58	41	91	63	-
Azote Total (NGL)	mg N/L	103	102	77	147	107	40 - 80
Ammonium / Azote Total	%	61	57	53	62	58	40 - 60
Orthophosphates	mg P/L	13	13	16	16	15	-
Phosphore total (PT)	mg P/L	15	14	20	16	16	8 - 16
P04 / Phosphore total	%	87	93	80	100	90	-
DBO5 brute /NGL	-	3	4	6	2	4	4 - 5
DBO5 brute /PT	-	22	26	23	21	23	25 - 30
DBO5 brute /N/P	-	100/31/5	100/28/4	100/17/4	100/45/5		100/30/5

Tableau 5 : Principaux résultats au niveau du collecteur 4

Paramètres	Unité	Echantillon composite de 24 heures - Rejet du collecteur 4 -		Moyenne	Gammes habituelles (documents SDNAL Et/ou ONEP/GTZ)
		13/07/2005	14/07/2005		
MES totales	mg/L	540	470	505	250 - 500
MVS totales	mg/L	370	340	355	-
MVS /MES	%	69	72	71	70
DBO5 brute	mg d'O2/L	440	380	410	200 - 400
MES/ DBO5 brute	-	1.2	1.2	1	1,2 - 1,5
DCO brute	mg d'O2/L	1100	1100	1 100	500 - 800
DCO/ DBO5 brute	-	2.5	2.9	3	2 - 2,5
Ammonium	mg N/L	70	66	68	-
Azote Total (NGL)	mg N/L	98	90	94	40 - 80
Ammonium / Azote Total	%	71	73	72	40 - 60
Orthophosphates	mg P/L	10	13	12	-
Phosphore total (PT)	mg P/L	15	19	17	8 - 16
PO4 / Phosphore total	%	67	68	68	-
DBO5 brute /NGL	-	4.5	4.2	4.4	4 - 5
DBO5 brute /PT	-	29	20	25	25 - 30
DBO5 brute /N/P	-	100/22/4	100/24/5		100/30/5

De l'examen de ces tableaux, Il ressort les constantes suivants :

- Le caractère domestique des eaux usées des deux rejets du centre, avec un rapport DCO/DBO5 variant de 2,2 à 2,9 ;
- Les valeurs moyennes de la DBO5, obtenues sur les jours de mesures, s'élèvent à 370 et 410 mg/l, respectivement au niveau de l'intercepteur et du collecteur 4 ;
- Les valeurs moyennes de la DCO s'élèvent à 855 et 1100 mg/l, respectivement au niveau de l'intercepteur et du collecteur 4 ;
- Les valeurs de MES enregistrées sont de 360 et 505 mg/l, respectivement au niveau de l'intercepteur et du collecteur 4 ;
- Les valeurs de l'Azote sont respectivement de 107 et 94 mg/l, respectivement au niveau de l'intercepteur et du collecteur 4 ;
- Les valeurs du phosphore total sont de 16 et 17 mg/L, respectivement au niveau de l'intercepteur et du collecteur 4 ;
- De l'examen de ces résultats, on note que les valeurs, mesurées des différents paramètres, sont généralement comprises dans les gammes préconisées par les documents du SDNAL et sont conformes aux valeurs, ressortant de l'étude de l'ONEP-GTZ.

ANNEXE 10

RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERES – MISSION I

Analyse multicritère pour le choix de la variante à retenir

Sites	Variantes	Investissement initial en DH	Frais exploitation	Fiabilité solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement	Difficultés d'exécution par des entreprises nationales et nécessité d'import des équipements spécialisés	Acceptation par les autorités et la population	Intégration dans le paysage	Risque de nuisances (Odeurs, bruits SP,etc) pour le centre
Site 1	Variante 1	41 160 625	811 548	Bonne	Néant	Refus du site 1	Moyenne	Moyenne à fort
	Variante 2	44 210 187	958 405	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Refus du site 1	Moyenne à faible	Moyenne à fort
	Variante 3.1	49 119 759	1 631 740	Moyenne (non encore maîtrisée)	Moyenne	Refus du site 1	Faible	Moyenne à fort
	Variante 3.2	44 174 032	959 278	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Refus du site 1	Moyenne à faible	Moyenne à fort
	Variante 3.3	42 627 857	1 008 583	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Refus du site 1	Moyenne à faible	Moyenne à fort
Site 2	Variante 1	42 924 625	829 188	Bonne	Néant	Bonne	Bonne	faible
	Variante 2	45 974 187	976 045	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Moyenne à faible	Moyenne à faible	faible
	Variante 3.1	50 883 759	1 649 380	Moyenne (non encore maîtrisée)	Moyenne	Moyenne à faible	Faible	Moyenne à fort
	Variante 3.2	45 938 032	976 918	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Moyenne à faible	Moyenne à faible	faible
	Variante 3.3	44 391 857	1 026 223	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Moyenne à faible	Moyenne	faible
Site 3	Variante 1	43 554 625	835 488	Bonne	Néant	Moyenne à faible	Bonne	faible à néant
	Variante 2	46 604 187	982 345	Moyenne (non encore maîtrisée)	faible	Moyenne à faible	Moyenne à faible	faible à néant
	Variante 3.1	51 513 759	1 655 680	Moyenne (non encore maîtrisée)	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne à fort

Analyse multicritère pour le choix de la variante à retenir – Note après pondération

Site	Variante et sous variantes	Investissement initial en DH	Frais exploitation	Fiabilité solution, simplicité d'exploitation et sécurité fonctionnement	Difficultés d'exécution par des entreprises nationales et nécessité d'import des équipements spécialisés	Acceptation par les autorités et la population	Intégration dans le paysage et facilité de REU	Risque de nuisances (Odeurs, bruits SP, expropriation, etc) pour le centre	Note globale
		20%	20%	10%	10%	15%	10%	15%	
Site 1	Variante 1	100	100	100	100	50	90	60	85,50
	Variante 2	93	85	80	90	40	80	60	75,56
	Variante 3.1	84	50	60	75	30	60	50	58,21
	Variante 3.2	93	85	80	90	40	80	60	75,56
	Variante 3.3	97	80	70	90	40	75	55	73,15
Site 2	Variante 1	96	98	100	100	95	95	95	96,75
	Variante 2	90	83	80	90	80	90	95	86,79
	Variante 3.1	81	49	60	75	65	80	60	66,27
	Variante 3.2	90	83	80	90	80	90	95	86,78
	Variante 3.3	93	79	70	90	75	85	90	83,61
Site 3	Variante 1	95	97	100	100	85	90	100	95,08
	Variante 2	88	83	80	90	80	85	100	86,69
	Variante 3.1	80	49	60	75	65	75	70	67,03
	Variante 3.2	88	83	80	90	75	85	100	85,94
	Variante 3.3	91	79	70	90	70	80	90	82,00

ANNEXE 11

COUTS D'EXPLOITATION

Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation, utilisés dans le cadre de la présente étude, résultent de l'analyse des prix recommandés par les études de SDAL, déjà réalisées.

1. Réseau

Le coût d'exploitation du réseau se compose principalement :

- ✦ Des frais du personnel ;
- ✦ De la réhabilitation des conduites et des ouvrages endommagés ;
- ✦ De l'entretien du réseau ;
- ✦ De l'achat et du renouvellement du matériel d'entreprise.

Ces coûts sont estimés globalement à 1 % par an de l'investissement, pour un réseau de conduites enterrées, à 2 % par an de l'investissement, pour un réseau de caniveaux superficiels en béton et à 3 % par an de l'investissement, pour un réseau de fossés en terre.

2. Frais d'exploitation d'une station d'épuration, type lagunage naturel

Les frais d'exploitation d'une station d'épuration par lagunage sont très réduits, et se limitent aux frais du personnel et aux frais de curage des bassins de lagunage (ces derniers sont estimés à environ 2 % par an de l'investissement) et sont récapitulés dans le tableau suivant.

Qualification	Nbre pour STEPLN	Salaire mensuel (Dh) y compris les charges	Salaire annuel (Dh) LN
Chef de station	1	3591	43 092
Cadre électromécanicien		3 591	0
Gardien	1	1800	21 600
Ouvrier	2	1800	43 200
			107 892

3. Frais d'exploitation des stations de pompage

Les frais d'exploitation d'une station de pompage sont constitués par ceux d'entretien des ouvrages et des équipements et de leur réhabilitation ou remplacement, et par les frais du personnel.

Les coûts d'entretien sont estimés comme suit :

- ✦ Equipements : 3 % /an de l'investissement initial ;
- ✦ Génie civil : 1 % /an de l'investissement initial.
- ✦ Pour les frais du personnel, ils ont été estimés à 41 400 DH/an pour la station de pompage du quartier Sarif et de la zone touristique, dont le débit est inférieur à 25 l/s.

Ce montant a été déterminé comme suit :

Détail des frais de personnel

Qualification	Echelle	Nombre	P.U	P.T
Pompiste	4	1	36 000	36 000
Total Frais du personnel				36 000
Frais généraux				5 400
Total Charges				41 400

Sur la base de ce qui précède, les frais d'exploitation annuels, pour le projet d'Assainissement de la ville d'El Ksiba, s'élève à **912 188 DH/an (y compris 10 % d'aléas et imprévus)**, répartis par composante, comme suit :

Désignation	Investissement en DH	Frais d'exploitation en DHS
Assainissement de la zone de taghbaloute et du quartier Sarif	6 277 160	109 000
Réseau E.U projeté centre (non compris la zone touristique et le quartier Sarif)	9 545 315	95 453
Réseau insuffisant des eaux pluviales et celui des extensions	16 649 550	332 991
Ouvrages de transfert	2 520 000	25 200
STEP	7 932 600	266 544
Total coût variante HTVA et imprévus	42 924 625	829 188
Total coût variante HTVA, Y/C 10 % d'aléas et imprévus	47 217 088	912 107

Les frais d'exploitation annuels, de la première Tranche des travaux d'Assainissement de la ville d'El Ksiba, s'élève à **784 892 DH/an (y compris 10 % d'aléas et imprévus)**, répartis par composante, comme suit :

Poste	Tranche prioritaire (2008-2015)	Frais exploitation 1ère Tranche
Réseau insuffisant des eaux pluviales et celui des extensions	12 261 955	245 239
Réseau des eaux usées	6 755 482	67 555
Assainissement de la zone de Taghbaloute et du quartier Sarif	6 277 160	109 000
Interception et transfert vers le site d'épuration	2 520 000	25 200
Epuration	7 932 600	266 544
Total Hors TVA et imprévus	35 747 197	713 538
Total y compris 10 % d'aléas et imprévus	39 321 917	784 892

ANNEXE 12

Résultats des analyses physico-chimiques des sources Ain Ou
Sefrou et Ain N'Ifred (Janvier 2008)

Résultats d'analyses physico-chimiques

Paramètres	Pt Prélèvements	Source N'Oussefrou	Source N'Ifred
	Date de prélèvement		23/01/2008
Heure de prélèvement		10H00	11H00
Température eau (°C)		22	22
Température air (°C)		15	16
pH		7,68	7,69
Turbidité (NTU)		1,25	1,23
Conductivité (us/cm)		512	629
Nitrates (mg/l)		15,56	33
Oxydabilité (mg/l)		0,18	0,22
Ammonium (mg/l)		0,246	0,009
Nitrites (mg/l)		0,554	0
Sulfates (mg/l)		9,37	9,62
Fer (mg/l)		0	0
Mn (mg/l)		0	0
Oxygène Dissous (mg/l)		6,88	7,2
Coliformes totaux		43	75
Coliformes fécaux		23	43
Streptocoques fécaux		23	43
Source ONEP Janvier 2008			

ANNEXE 13

Principaux résultats de l'étude géotechnique

Nature du terrains

- **Caractéristiques des terrains du site de la station d'épuration**

Ainsi, d'après les relevés au droit des puits et sondages de reconnaissance réalisés, nous pouvons retenir ce qui suit :

Zone I : incluant les puits S1, S4, S6, S7, S8, S9 et S10:

Formée essentiellement d'une couverture en terre végétale de 0.10 m d'épaisseur, elle repose, soit sur une argile graveleuse rougeâtre de 0.60 à 1.80 m de profondeur, soit sur une argile rougeâtre compacte de 0.90 à 1.50 m de profondeur. Le tout repose sur la formation d'alternance calcaire et argile sableuse, reconnue jusqu'au 10m.

Zone II : incluant les puits S2, S3 et S5 :

Formée d'une couverture en terre végétale de 0.10 m d'épaisseur, elle repose sur une argile sableuse rougeâtre de 0.20 à 1.00 m de profondeur, surmontant des blocs calcaires fracturé, avec un remplissage argileux devenant dur en profondeur. Le tout repose sur la formation d'alternance calcaire et argile sableuse reconnue jusqu'au 10m.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans les puits de reconnaissance lors de notre intervention en Mai 2008.

Par ailleurs, des essais d'infiltration ont été effectués au niveau de l'Argile graveleuse, Argile sableuse, argile rougeâtre compacte et les blocs calcaires fracturés. Ces essais ont montré les résultats suivants :

Sondage et profondeur en m/TN	Nature lithologique	Perméabilité cm/s
S1 à 1,80	Argile graveleuse	$2,24 \cdot 10^{-6}$
S3 à 1,00	Argile sableuse	$3,21 \cdot 10^{-6}$
S5 à 0,80	Blocs calcaires	$2,04 \cdot 10^{-4}$
S6 à 1.50	Argile rougeâtre	$1,76 \cdot 10^{-8}$
S8 à 0.70	Argile graveleuse	$2,18 \cdot 10^{-5}$

- **Essais de laboratoire**

Sur des échantillons prélevés au droit des puits de reconnaissances, on a effectué des essais d'identification physique, rhéologiques et de perméabilité, dont les résultats sont récapitulés et présentés dans le rapport de l'étude géotechnique et se résume comme suit :

Argile graveleuse sableuse rougeâtre

a) Identification :

Cette argile graveleuse a une teneur en eau en place de 04 à 13% ; l'analyse granulométrique réalisée sur ce matériau a révélé un pourcentage de passants, au tamis 0,08 mm, de 36 à 76%, pour une fraction de sable de 08 à 15%. Le pourcentage des éléments de diamètre supérieur à 2 mm est de 09 à 56%.

La limite de liquidité mesurée est de 49 à 54%, pour un indice de plasticité de 19 à 38 %.

Il s'agit donc d'une argile graveleuse sableuse, dont la partie fine est à caractère moyennement à très plastique.

b) Essais mécaniques et rhéologiques :

Sur un échantillon de l'argile graveleuse sableuse, on a effectué des essais proctor qui ont donné les résultats suivants :

- La densité maximale $\gamma_{dmax} = 1.6 \text{ t/m}^3$,
- La teneur en eau optimale $W_{opt} = 12.1 \%$.

Sur le même échantillon compacté à l'optimum proctor, on a effectué un essai de cisaillement consolidé lent, et des mesures de perméabilité, qui ont donné les résultats suivants :

- L'angle de frottement $= 24^\circ$
- La cohésion $= 50 \text{ Kpa}$
- Perméabilité $= K = 1.2 \cdot 10^{-6} \text{ cm/s}$.

Il s'agit donc d'une Argile graveleuse sableuse, qui se comporte bien au compactage avec une densité optimale de l'ordre de 1.60 t/m^3 et une perméabilité très faible, de l'ordre de 10^{-6} cm/s .

Argile sableuse rougeâtre compacte

a) Identification :

Cette argile a une teneur en eau en place de 3 à 18%. Avec un pourcentage de passants, au tamis 0,08 mm, de 49 à 95%, pour une fraction de sable de 4 à 14%. Le pourcentage des éléments, de diamètre supérieur à 2 mm, est de 1 à 41%.

La limite de liquidité mesurée est de 39 à 54%, pour un indice de plasticité de 18 à 34%.

Il s'agit donc d'une argile légèrement sableuse à caractère moyennement plastique.

b) Essais mécaniques et rhéologiques :

Sur un échantillon de l'argile sableuse rougeâtre, on a effectué des essais proctor qui ont donné les résultats suivants :

- la densité maximale $\gamma_{dmax} = 1.75 \text{ t/m}^3$,
- la teneur en eau optimale $W_{opt} = 13\%$.

Sur le même échantillon compacté à l'optimum proctor, on a effectué un essai de cisaillement consolidé lent, et des mesures de perméabilité, qui ont donné les résultats suivants :

- l'angle de frottement = 26°
- la cohésion = 38 kpa
- perméabilité $K = 1.76 \cdot 10^{-8} \text{ cm/s}$.

Il s'agit donc d'une Argile légèrement sableuse, qui se comporte bien au compactage avec une densité optimale de l'ordre de 1.75 t/m^3 et une perméabilité très faible de l'ordre de 10^{-8} cm/s .

Tableau récapitulatif des résultats d'essais de laboratoire

Profondeur	Nature lithologique	W %	< 80 μm	>2 mm	WL %	IP%	α
S1 0,00 à 0.50	Argile graveleuse	07	86	4	39	23	S T E P
S1 0,50 à 3.00	Argile sableuse	06	69	5	47	30	
S1 3.00 à 10,00	Passage argileux	7	67	21	58	40	

ANNEXE 14

Planning prévisionnel des travaux

Planning des travaux de la première tranche du réseau d'assainissement de la ville d'El Ksiba

Tableau n° 24 : Planning des travaux des stations de	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8	Mois 9	Mois 10	Mois 11	Mois 12	Mois 13	Mois 14	Mois 15	Mois 16	Mois 17	Mois 18	Mois 19
Adjudication du marché de travaux																	
Etude d'exécution																	
Approbation de l'étude d'exécution																	
Installation du chantier																	
réalisation de la Conduite d'amenée et intercepteurs, y compris regards																	
Réalisation du Collecteur A et réseau de desserte, y compris regards et boîtes de branchements																	
Réalisation du Collecteur B et réseau de desserte, y compris regards et boîtes de branchements																	
Réalisation du Collecteur C et réseau de desserte, y compris regards et boîtes de branchements																	
Réalisation du Collecteur D et réseau de desserte, y compris regards et boîtes de branchements																	
Réalisation du Collecteur T et réseau de desserte, y compris regards et boîtes de branchements																	
réalisation des autres Collecteurs et antennes de desserte, y compris regards et boîtes de branchement																	
Réalisation du Réseau pluviales, y compris regards et valoirs																	

Q : Quinzaine

Délai consommé par l'ONEP

Etude d'exécution et installation du chantier

Equipe 1

Equipe 2

Equipe 3



Planning des travaux des stations de pompage d'eaux usées de la ville d'El Ksiba

Désignation	Mois 6		Mois 7		Mois 8		Mois 9		Mois 10		Mois 11		Mois 12		Mois 13		Mois 14		Mois 15		Mois 16		Mois 17		Mois 18		Mois 19		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	
Adjudication du marché de travaux																													
Etude d'exécution																													
Approbation de l'étude d'exécution																													
Installation du chantier																													
Travaux de Génie civil (Y/C Terrassements) des 2 SP																													
FTM des équipements hydro-mécaniques																													
FTM des équipements électriques																													
Loge gardien au niveau de la SP, sur la conduite d'amenée vers la STEP																													
Aménagements divers																													

Q : Quinzaine

Délai consommé par l'ONEP

Etude d'exécution et installation du chantier



Planning des travaux de la station d'épuration d'eaux usées de la ville d'El Ksiba

Désignation	Mois 1		Mois 2		Mois 3		Mois 4		Mois 5		Mois 6		Mois 7		Mois 8		Mois 9		Mois 10		Mois 11		Mois 12		Mois 13		Mois 14		Mois 15		Mois 16		Mois 17		Mois 18		Mois 19		Mois 20								
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	Q39	Q40							
Adjudication du marché de travaux	Orange																																														
Etude d'exécution		Grey																																													
Approbation de l'étude d'exécution			Orange																																												
Installation du chantier			Grey																																												
Déblais en terrain meuble				Dark Blue																																											
Déblais en terrain rocheux				Dark Blue																																											
Remblaiement des digues							Dark Blue																																								
Pré traitement																													Maroon	Maroon																	
Loge gardien et bâtiment de service																																							Maroon	Maroon	Maroon	Maroon					
Lit de séchage																																								Maroon	Maroon	Maroon	Maroon				
Ouvrages d'entrée sortie																																									Maroon	Maroon	Maroon	Maroon			
Ouvrage de répartition																																										Maroon	Maroon	Maroon	Maroon		
Pose du réseau inter-étang et de l'ouvrage de rejet																																										Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	
Aménagements divers																																											Red	Red	Red	Red	Red

Q : Quinzaine
 Délai consommé par l'ONEP
 Etude d'exécution et installation du chantier
 Terrassements
 Travaux de Génie civil
 Réseau inter-étang
 Aménagements divers

