

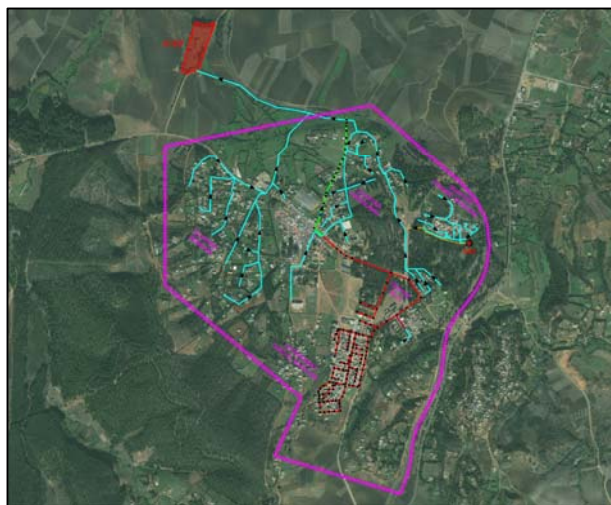
ROYAUME DU MAROC
MINISTRE DE L'INTERIEUR
REGION RABAT-SALE-KENITRA
PROVINCE DE KENITRA

المملكة المغربية
وزارة الداخلية
جهة الرباط - سلا - القنيطرة
إقليم القنيطرة

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

PETITIONNAIRE : OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE ET
DE L'EAU POTABLE - BRANCHE EAU - DR4

PROJET : ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE ARBAOUA



RAPPORT DEFINITIF

NOVEMBRE 2017



SAFED

SOCIETE AFRICAINE D'ETUDES TECHNIQUES
ET DE DEVELOPPEMENT

C.Y.M Résidence ASSABAH ILOT 12
Imm Zalagh N° 5 - RABAT
Tél : 037-79-12-15, Fax : 037-29-02-35
E-mail: safed1@menara.ma



SUPET s.a.r.l

Société d'Ingénierie en
Hydraulique et Environnement

N°33, Rue Dayt Roumi, App N°13 AGDAL, RABAT
Tél/ Fax : 0537-68-30-99, GSM : 0661-07-77-85

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	2
2	CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	3
2.1	ASPECT INSTITUTIONNEL	3
2.1.1	<i>Historique</i>	3
2.1.2	CADRE INSTITUTIONNEL.....	4
2.2	CADRE JURIDIQUE.....	8
	<i>Loi n° 11-03 relative a la protection et la mise en valeur de l'environnement.....</i>	8
	<i>Loi N° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application</i>	8
	<i>Loi-Cadre n° 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable.....</i>	9
	<i>Loi N° 13-03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique</i>	9
	<i>Loi N° 36-15 sur l'eau</i>	9
	<i>Arrêté n° 1607-06 du 29 Joumada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejets domestiques</i>	10
	<i>Loi et décret du 27 juillet 1969 relatifs à la défense et à la restauration des sols.....</i>	10
	<i>Loi N° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination et son décret d'application</i>	11
	<i>Loi n° 12-90 sur l'urbanisation et son décret d'application</i>	11
	<i>Loi n° 78-00 portant sur la charte communale telle qu'elle a été modifiée et complétée en 2002 par la loi n° 01-03 et en 2009 par la loi 17-08</i>	11
	<i>Loi organique n°113-14 sur les communes.....</i>	12
	<i>Dahir 1-03-194 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du travail.....</i>	12
	<i>Le Dahir du 12 janvier 1955, portant règlement sur les appareils à pression de gaz et les textes réglementaires régissant l'emploi du groupe électrogène.....</i>	12
	<i>Le Dahir n° 1-81-254 portant promulgation de la loi n° 07-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et l'occupation temporaire publié dans le bulletin officiel n°3685 du 15/06/1983.</i>	12
	<i>Le dahir du 30 Novembre 1918 (24 Safar 1337) relatif aux occupations temporaires du domaine public, publié dans le bulletin officiel n°326 du 20/01/1919.....</i>	12
2.3	CONVENTIONS INTERNATIONALES.....	12
2.3.1	<i>La convention CMS.....</i>	13
2.3.2	<i>La convention sur les zones humides d'importance internationale</i>	13
2.3.3	<i>La convention sur la diversité biologique</i>	13
2.3.4	<i>La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel:</i>	13
2.3.5	<i>La convention de Barcelone:</i>	13
2.4	EXIGENCES DES PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS INTERNATIONAUX.....	13
2.4.1	<i>Banque africaine de développement</i>	14
2.4.2	<i>Union européenne</i>	14
2.4.3	<i>Banque mondiale.....</i>	15
2.4.4	<i>Agence canadienne de développement international.....</i>	17
2.4.5	<i>Banque japonaise pour la coopération internationale</i>	17
3	JUSTIFICATION DU PROJET.....	18
3.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE	18
3.2	ETAT ACTUEL D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE ARBAOUA.....	18
3.3	NECESSITE DU PROJET D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE ARBAOUA.....	18
3.4	RAPPEL DES OPTIONS RETENUES POUR L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE D'ARBAOUA ...	20
3.4.1	<i>RESEAU DE COLLECTE.....</i>	20
3.4.2	<i>EPURATION DES EAUX USEES.....</i>	20
4	DESCRIPTION DU PROJET	21
4.1	SYSTEME DE COLLECTE.....	21
4.1.1	<i>RESEAU D'ASSAINISSEMENT GRAVITAIRE.....</i>	21
4.1.2	<i>STATION DE POMPAGE SP PROJETEE AU SEIN DU RESEAU</i>	23
4.2	STATION D'EPURATION PROJETEE.....	23
4.2.1	<i>DEBITS ET CHARGES DE POLLUTION A TRAITER</i>	23
4.2.2	<i>SITE D'IMPLANTATION DE LA STEP ET PROCEDE DE TRAITEMENT.....</i>	26
4.2.3	<i>DESCRIPTION DES OUVRAGES DE LA STEP</i>	26
4.2.4	<i>QUALITE DU REJET DE LA STEP</i>	29
4.2.5	<i>ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA STEP</i>	29
4.3	COUT ET MONTAGE FINANCIER DU PROJET.....	29
5	DESCRIPTION DU MILIEU –ETAT INITIAL.....	31
5.1	ZONE D'ETUDE.....	31

5.2	MILIEU PHYSIQUE	33
5.2.1	<i>Géologie</i>	33
5.2.2	<i>Hydrologie</i>	35
5.2.3	<i>Hydrogéologie</i>	36
5.2.4	<i>Géotechnique du site de la STEP projetée</i>	40
5.2.5	<i>Climat</i>	42
5.3	MILIEU HUMAIN	44
5.3.1	<i>Démographie et Urbanisme</i>	44
5.3.2	<i>Activités économiques</i>	44
5.3.3	<i>Infrastructures et services</i>	45
5.3.4	<i>Équipements socio-économiques</i>	46
5.4	MILIEU BIOLOGIQUE	47
6	IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS	50
6.1	SOURCES D'IMPACTS	50
6.1.1	<i>Introduction</i>	50
6.1.2	<i>Phase pré-réalisation</i>	50
6.1.3	<i>Phase des travaux</i>	51
6.1.4	<i>Phase exploitation</i>	53
6.2	IDENTIFICATION DES IMPACTS	53
6.2.1	<i>Impacts positifs</i>	53
6.2.2	<i>Impacts négatifs</i>	53
7	EVALUATION DES IMPACTS ET IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS	56
7.1	CRITERES D'EVALUATION	56
7.2	EVALUATION DES PRINCIPAUX IMPACTS NEGATIFS	58
7.2.1	<i>Phase pré-réalisation du projet</i>	58
7.2.2	<i>Phase des travaux</i>	58
7.2.3	<i>Phase Exploitation</i>	59
7.3	MESURES D'ATTENUATION	60
7.3.1	<i>Les Mesures d'atténuation en phase pr- réalisation</i>	60
7.3.2	<i>Mesures d'atténuation en phase des travaux</i>	61
7.3.3	<i>Mesures d'atténuation en phase d'exploitation</i>	65
8	BILAN ENVIRONNEMENTAL ET CONCLUSIONS	69
9	SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL	69
9.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE	69
9.1.1	<i>Identification du site de l'installation de chantier</i>	69
9.1.2	<i>Identification de l'emprise du projet</i>	70
9.1.3	<i>Mouvements de terres</i>	70
9.1.4	<i>Gestion des engins</i>	70
9.1.5	<i>Collecte et traitement des rejets du chantier</i>	70
9.1.6	<i>Temps de travail et information des populations riveraines</i>	70
9.1.7	<i>Démobilisation et réaménagement des aires de travail</i>	71
9.2	PROGRAMME DE SUIVI	71

LISTE DES TABLEAUX

- Tab.1 : Norme de rejet domestique de l'arrêté n°1607-06.*
Tab.2 : Caractéristiques du réseau d'assainissement EU projeté
Tab.3: débits d'eaux usées du centre Arbaoua
Tab.4: Charges polluantes à traiter par la STEP projetée
Tab.5: Qualité de l'eau usée à l'entrée et à la sortie de la STEP
Tab.6 : Débit des affluents du Loukkos
Tab.7 : bilan de la nappe
Tab.8 : Coordonnées et coupes des puits géotechniques de la STEP
Tab.9 : Essais d'identification physique (site de la STEP)
Tab.10 : Essais Proctor sur site de la STEP
Tab11 : Moyennes des pluies (station d'Arbaoua)
Tab.12 : Moyennes des températures minimales et maximales (°C) (station d'Arbaoua)
Tab.13 : Prévisions démographiques du centre Arbaoua
Tab.14 : données de la production agricole de la CT Arbaoua saison 2015-2016
Tab.15: Matrice des impacts
Tab.16 : évaluation de la sensibilité
Tab.17: Détermination de l'importance globale de l'impact
Tab.18 : importance relative
Tab.19 : impacts négatifs, mesures d'atténuation et impacts résiduels

LISTE DES FIGURES

- Fig 1 : plan de situation d'Arbaoua*
Fig 2 : sites de la STEP
Fig 3 : schéma du réseau projeté (format A4)
Fig 3bis : photo du site retenu pour l'implantation de la STEP
Fig 4 : schéma global du projet d'assainissement
Fig 5 : plan de masse de la STEP
Fig 5b : plan des ouvrages de protection de la STEP contre les eaux pluviales externes
Fig 6 : limite de la zone d'étude
Fig 7 : carte géologique
Fig 8 : limites du bassin versant d'Oued Loukkos
Fig 9 : Apports d'eau du barrage Oued E Imakhazine
Fig 10 : Carte piézométrique de 2005
Fig 11 : carte piézométrique de 2013
Fig 12 : Suivi piézométrique dans la nappe de Dradère-Souiere
Fig 13 : Carte de répartition de la conductivité de l'eau dans la nappe
Fig 14 : carte d'inventaire
Fig 15 : carte des principaux impacts

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 : PV DE VALIDATION DU SITE ET PROCEDE DE LA STEP PAR LE COMITE DE SUIVI*
ANNEXE 2 : NORME DE REJETS DOMESTIQUES
ANNEXE 3 : NOTE JUSTIFICATIVE DU CHOIX DU PROCEDE D'EPURATION

1 INTRODUCTION

L'étude d'impact sur l'Environnement est un outil de planification qui doit permettre de prévenir les impacts négatifs d'un projet. Cette prévention est réalisée en déterminant les impacts probables d'un projet sur l'Environnement, puis en définissant les mesures de protection de l'Environnement nécessaires pour que les impacts puissent être évités ou réduits à un niveau acceptable.

L'étude d'impact sur l'Environnement est effectuée avant la mise en place des ouvrages pouvant affecter sensiblement l'Environnement. Elle permet de tenir compte de l'Environnement dans la prise de décision des autorités compétentes qui doivent délivrer une autorisation. En règle générale, la procédure d'étude d'impact sur l'Environnement s'arrête lorsque l'approbation de celle-ci est délivrée par le comité régional des études d'impact.

Les préoccupations actuelles relatives à l'étude d'impact sur l'Environnement vont toutes dans le sens d'une amélioration de l'efficacité réelle de cet outil. L'efficacité se mesure notamment par rapport:

- à l'intégration effective de l'Environnement dans le processus de décision;
- au respect effectif des prescriptions en matière de protection de l'Environnement, qui dépend de prévisions des impacts correctement identifiés, estimés et évalués.

2 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

La description du cadre institutionnel et juridique permettra de situer le projet dans son contexte administratif et légal, et de rappeler les principales exigences législatives qui encadrent les projets d'assainissement qui devront être prises en compte durant les phases avant-projet (études) et projet (construction et exploitation).

La politique nationale de préservation de l'Environnement s'insère d'une part dans un cadre législatif et normatif actuellement en cours de mise en œuvre et d'autre part dans le processus de mise en place de projets de développement respectueux des conventions internationales ratifiées par le Maroc, des procédures établies par les bailleurs de fonds et dans le cadre de la mise à niveau générale du Maroc.

2.1 ASPECT INSTITUTIONNEL

2.1.1 Historique

La référence à l'Environnement était absente de la dénomination officielle des départements. La notion de l'Environnement est née en 1972 au sein du ministère d'habitat et du tourisme par la création d'un service de l'Environnement et s'est développé pour prendre un cadre institutionnel officiel dans les années 1990 suivant les étapes suivantes :

- En 1972 : création d'un service de l'Environnement au sein du Ministère de l'habitat et du tourisme
- En 1972 : le ministère de l'habitat et de l'aménagement du territoire abrite une division de l'Environnement
- En 1985 : l'Environnement est rattaché au ministère de l'intérieur au sein de la Direction générale de l'urbanisme, de l'architecture et de l'aménagement du territoire.
- En 1992 : création d'un sous secrétariat d'Etat de l'Environnement auprès du ministère de l'intérieur par la publication du Décret du 24 Mai 1994 relative aux attributions et à l'organisation du Sous secrétariat d'état. Une étape décisive a été franchie dans la clarification de la mission de ce département et sa structuration
- En 1995 : création du ministère de l'Environnement, autorité gouvernementale chargée d'élaborer et de mettre en œuvre la politique du gouvernement dans le domaine de la protection de l'Environnement
- En 1997 : création du ministère de l'agriculture, de l'Equipement et de l'Environnement du secrétariat d'état chargé de l'Environnement.
- En 1998 : création du ministère de l'aménagement du territoire, de l'Environnement et de l'urbanisme et de l'habitat avec un secrétariat d'état chargé de l'Environnement qui est devenue depuis 2000 un département de l'Environnement.
- En 2002 : création du ministère de l'aménagement du territoire, de l'Eau et de l'Environnement et du secrétariat d'état chargé de l'Environnement.
- En 2007 : création du ministère de l'Energie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement.
- En 2012 : création du ministère délégué auprès du ministère de de l'Energie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargée de l'Environnement.
- Création entre 1996 et 2009 de 9 agences de bassin hydraulique (ABH) qui se chargent de la gestion des ressources en eau dans les différents bassins du royaume. Les ABH sont des établissements publics territoriaux dotés de la personnalité morale et l'autonomie financière.

2.1.2 CADRE INSTITUTIONNEL

Le Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable chargé du Développement Durable est responsable de la protection et coordination des activités de gestion de l'Environnement au sein du gouvernement.

La création des Observatoires Régionaux de l'Environnement et de Développement Durable (OREDD) permet de mieux promouvoir l'intégration de la dimension environnementale dans les projets d'investissement régionaux, afin d'en assurer la durabilité. Les OREDD auront en effet, pour rôle principal d'améliorer la connaissance de l'état de l'Environnement au niveau local, d'approfondir l'analyse des interactions environnement développement et de développer la prospective pour orienter la prise de décisions dans la perspective d'atteindre les objectifs du développement durable.

Les missions qui leur seront dévolues se résument comme suit :

- Le suivi d'une manière permanente de l'état de l'Environnement.
- La gestion de l'information environnementale.
- Le développement des outils d'aide à la prise de décision.

Pour mener à bien ces différentes missions, les OREDD seront chargés des activités suivantes :

- Identification et analyse des principales problématiques de l'environnement et du développement socio-économique en se basant sur les différentes formes d'interaction entre les ressources naturelles et les activités humaines.
- Collecte et traitement des données nécessaires à l'illustration des problématiques identifiées.
- Développement d'un réseau d'acteurs pour la collecte et l'échange de données et d'informations.
- Définition et suivi de l'évolution des différents indicateurs de l'environnement et du développement durable de la Région.
- Production et diffusion des rapports sur :
 - l'état de l'environnement au niveau régional ;
 - les indicateurs régionaux du développement durable ;
 - les thématiques liées aux questions environnementales préoccupant la Région.
- Définition des orientations stratégiques du développement local durable et sensibilisation des acteurs pour leur intégration dans le plan de développement régional.

Ces instances régionales qui constitueront le prolongement de l'observatoire national déjà opérationnel, seront pilotées par des conseils composés de représentants des administrations, des institutions de formation et de recherche et de la société civile.

Afin d'utiliser au mieux la synergie indispensable entre le Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable et les différentes Régions, la mise en place des OREDD fera l'objet de conventions spécifiques entre le Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable et toutes les Régions du territoire.

A côté du Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable chargé du Développement Durable, certains ministères techniques et organismes publics disposent aujourd'hui de services ou de cellules spécialisés en matière d'Environnement. Ces ministères ou organismes sont les suivants :

- Ministère de l'intérieur
- Ministère de l'industrie, de l'investissement, du commerce, et l'économie numérique
- Ministère de l'agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des Eaux et forêts

- Ministère de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de la politique de la ville
- Ministère de la santé
- Ministère de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau
- Organes de coordination.

Les attributions des principaux ministères et organismes officiels sont comme suit :

➤ **SECRETARIAT D'ETAT AUPRES DU MINISTERE DE L'ENERGIE, DES MINES ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE CHARGE DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

Il s'est vu confié la mission de coordonner, de promouvoir et de susciter avec les départements ministériels concernés toute action de protection de l'environnement.

Ce Département est actuellement chargé de coordonner les actions du gouvernement en matière de la sauvegarde 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 approprié au contexte national.

Il traite des aspects intersectoriels des activités environnementales tout en laissant les fonctions opérationnelles aux ministères sectoriels en offrant ces services techniques au secteur public, privé et aux collectivités locales.

➤ **SECRETARIAT D'ETAT AUPRES DU MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT, DE LA LOGISTIQUE ET DE L'EAU CHARGE DU DE L'EAU**

Il 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. Actuellement, il assure la subvention des Agences de Bassins conformément à la loi sur l'eau.

➤ **MINISTERE DE L'INTERIEUR**

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 leur confère de grandes responsabilités en matière d'environnement, et notamment les projets relatifs à la distribution de l'eau potable, à l'assainissement, aux déchets solides, et à la protection des ressources naturelles.

Malgré les pouvoirs qui leurs sont conférés, la pratique a démontré les difficultés de ces administrations pour gérer correctement ces services vu que les moyens financiers, techniques et humains dont ils disposent restent limités par rapport aux tâches qui leurs sont confiées.

C'est pourquoi, la politique actuelle tend à confier la gestion des projets de l'alimentation en eau potable, de l'assainissement liquides aux régions, à l'ONEP ou au secteur privé.

➤ **MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DE L'INVESTISSEMENT, DU COMMERCE ET L'ECONOMIE NUMERIQUE**

En s'inspirant du fait qu'une gestion moderne d'une entreprise industrielle impose, en plus de l'optimisation des ressources humaines et financières, l'intégration de la préservation des ressources naturelles dans sa gestion quotidienne, le Maroc, représenté par ce ministère, s'engage

à assurer une production industrielle propre et par conséquent atténuer l'ampleur de la pollution industrielle.

Un tel engagement se traduit par l'élaboration, en collaboration de l'ONUDI, d'un projet de développement industriel écologiquement durable (DIED) basé sur la mise en place et le développement de méthodes de prévention de la pollution et de réduction des déchets au niveau de l'entreprise en s'appuyant sur des technologies efficaces, rentables et peu polluantes.

➤ **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE MARITIME, DU DÉVELOPPEMENT RURAL ET DES EAUX ET FORÊTS**

Le Ministère de l'Agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des Eaux et forêts, intervient activement dans le domaine de l'environnement et de l'eau principalement par sa Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement des Espaces Agricoles, et les Offices Régionaux de la 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 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 et de l'élevage.

➤ **MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'URBANISME, DE L'HABITAT ET DE LA POLITIQUE DE LA VILLE**

Le Maroc connaît une forte urbanisation qui se caractérise par un déséquilibre entre les régions et les provinces. Ce rythme d'urbanisation accéléré, amplifié par un exode rural massif, est responsable du développement d'un nombre d'aspects négatifs qui portent atteinte à l'environnement.

Face à un tel constat, la gestion de l'urbanisation au Maroc est devenue au cours de ces dernières années la préoccupation majeure des pouvoirs publics. A cet effet, le ministère de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de la politique de la ville donne une attention particulière aux aspects liés à la protection de l'environnement dans l'élaboration des futurs documents relatifs à l'urbanisme.

➤ **MINISTÈRE DE LA SANTÉ**

Le ministère de la santé est chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de santé de la population. Il agit, en liaison avec les départements concernés, en vue de promouvoir le bien-être physique, mental et social des habitants.

Il suit la politique sanitaire internationale à laquelle le Maroc contribue, définit en concertation avec les départements concernés, les options de coopération dans le domaine de la santé, assure la mise en application et le suivi de réalisation des programmes convenus.

Dans son mandat de protéger la santé de la population, ce ministère se déploie dans la lutte contre les maladies microbiennes à assurer la protection des ressources hydriques. 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. Il intervient également dans la gestion des ordures ménagères pour protéger les ressources en eau.

➤ **HAUT-COMMISSARIAT AUX EAUX ET FORÊTS ET A LA LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION**

Dans le domaine de l'environnement, le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, a en charge la gestion du domaine forestier, la conservation des parcs nationaux, la réglementation de la chasse et de la pêche dans les eaux intérieures, la surveillance

des incendies et de l'état de santé des forêts, la restauration des sols, la lutte contre la désertification.

Le HCEFLCD est l'entité nationale chargée d'élaborer et de mettre en oeuvre la politique du gouvernement en matière de développement durable des ressources forestières.

➤ **AGENCES DE BASSIN HYDRAULIQUE**

Les agences de bassin hydraulique qui relèvent du Ministère délégué chargé de l'Eau jouent un rôle primordial dans la gestion et la protection des ressources en eau, qui sont une composante importante de l'Environnement.

Les 9 agences de bassin hydraulique (ABH) sont les entités publiques chargées de la gestion de l'eau. Leurs missions sont les suivantes :

- Élaborer le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau (PDAIRE)
- Veiller à l'application du PDAIRE
- Délivrer les autorisations et les concessions d'utilisation du domaine public hydraulique
- Fournir aides financières, prestations des services et assistance technique pour prévenir la pollution ou d'un aménagement hydraulique
- Réaliser mesures, études hydrologiques et hydrogéologiques,
- Réaliser les mesures de qualité
- Proposer et exécuter les mesures réglementaires (cas de pénurie d'eau prévenir les risques d'inondation)
- Gérer et contrôler les ressources en eau mobilisées
- Réaliser les infrastructures de prévention contre les inondations
- Tenir un registre des droits d'eau reconnus, des concessions et des autorisations accordés.

➤ **ORGANES DE COORDINATION**

✓ **Conseil National de l'Environnement**

De par son mandat, il est appelé à jouer un rôle déterminant dans l'élaboration et l'exécution de la politique gouvernementale en matière de protection de l'environnement. Composé des Ministères intéressés par l'environnement, ses attributions sont essentiellement :

- Préserver l'équilibre écologique du milieu naturel ;
- Prévenir, lutter contre les pollutions et réduire les nuisances de toutes sortes ;
- Améliorer le cadre et les conditions de vie.

Le Conseil a été à l'origine du projet de loi cadre pour la Protection de l'Environnement.

✓ **Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat**

Cet organe placé sous la présidence du Roi, a été créé en 1981 et chargé de définir la politique nationale dans le domaine de l'eau. Ses prérogatives consistent essentiellement à :

- Formuler les orientations générales de la politique nationale de l'eau;
- Examiner la stratégie nationale en matière de la connaissance du climat et de son impact sur les ressources en eau ;
- Examiner les plans directeurs d'aménagement des bassins hydrauliques en accordant une importance particulière à la répartition de l'eau entre les usagers ;
- Examiner tout projet de texte relatif à la législation de l'eau.

✓ **Comité National et Comité régionaux des Études d'Impacts sur l'Environnement**

Deux décrets, publiés précisent les attributions et le fonctionnement des comités.

Le comité national est chargé de statuer sur les projets d'une portée internationale ou ayant un coût d'investissement supérieur à 200 MDHs ou encore lorsque le projet chevauche géographiquement entre deux régions économiques ;
Les comités régionaux quant à eux sont chargés de statuer sur des projets dont le coût d'investissement est inférieur ou égal à 200 MDHs.

2.2 CADRE JURIDIQUE

Loi n° 11-03 relative a la protection et la mise en valeur de l'environnement

La loi N° 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, promulguée par le Dahir N°1-03-59 du 10 Rabii I 1424 (12 mai 2003), définit les principes et les orientations d'une stratégie juridique environnementale pour le Maroc. Cette loi de portée générale répond au besoin d'adopter une démarche globale et intégrée assurant le meilleur équilibre possible entre la nécessité de préservation de l'environnement et les besoins de développement économique et social du pays. Elle a pour objectif de rendre plus cohérent, sur le plan juridique, l'ensemble des textes ayant une incidence sur l'environnement.

Loi N° 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application

La loi N°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement, promulguée par le Dahir N° 1-03-60 du 10 Rabii I 1424 (12 mai 2003), établit la liste des projets assujettis à une étude d'impact sur l'environnement, la procédure de réalisation ainsi que la consistance des documents à produire face à la commission chargée de l'examen de l'étude. En outre, cette loi institue également la création d'un comité chargé de l'instruction des études d'impact environnemental présidé par le Ministre en charge de l'Environnement en vue de statuer sur leur acceptabilité environnementale.

Elle permet d'évaluer de manière méthodique et préalable, les répercussions éventuelles des activités, de travaux, d'aménagements et d'ouvrages sur l'environnement, de supprimer, d'atténuer ou de compenser leurs incidences négatives, de mettre en valeur et d'améliorer leurs impacts positifs sur l'environnement, et surtout d'informer la population concernées sur les impacts négatifs du projet sur l'environnement.

Les rubriques que doit comporter l'étude d'impact sur l'environnement selon la loi 12-03, portent sur une description détaillée du projet d'activités, de travaux, d'aménagements et d'ouvrages, une analyse de l'état initial du site et de son environnement, une évaluation des conséquences prévisibles, directes et indirectes des activités, de travaux, d'aménagements et d'ouvrages sur l'environnement et les mesures envisagées par le pétitionnaire pour supprimer, atténuer ou compenser les conséquences dommageables sur l'environnement. Un programme de surveillance et de suivi du projet ainsi que les mesures envisagées en matière de formation, de communication et de gestion dans le but s'assurer l'exécution, l'exploitation et le développement conformément aux prescriptions techniques et aux exigences environnementales adoptées par l'étude doit être réalisé.

Deux décrets d'application de cette loi ont été publiés dans le bulletin officiel à savoir :

- Décret N° 2-04-563 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) relatif aux attributions et au fonctionnement des comités :
 - Le comité national est chargé de statuer sur les projets d'une portée internationale ou ayant un coût d'investissement supérieur à 200 MDHs ou encore lorsque le projet chevauche géographiquement entre deux régions économiques ;

- Les comités régionaux quant à eux sont chargés de statuer sur des projets dont le coût d'investissement est inférieur ou égal à 200 MDHs.
- Décret N° 2-04-564 du 5 Kaada 1429 (4 novembre 2008) fixant les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.
- Arrêté du Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement n° 470.08 du 23 février 2009 portant délégation de signature tel qu'il a été modifié et complété par l'arrêté du Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement n° 939.10 du 11 mars 2010 (existe en version arabe seulement) ;
- Arrêté conjoint du secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement et du ministre de l'Economie et des Finances n° 636-10 du 22 février 2010 fixant les tarifs de rémunération des services rendus par l'administration afférents à l'enquête publique relative aux projets soumis aux études d'impact sur l'environnement.

Loi-Cadre n° 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable

L'adoption de la Charte nationale de l'environnement et du développement durable, lors de la 7ème session du Conseil national de l'environnement en 2011 a permis au Maroc de redoubler ses efforts en faveur de l'environnement et du développement durable. En effet, l'opérationnalisation de cette charte se fait à travers la promulgation de la loi cadre de l'environnement et du développement durable faite en mars 2013 (Loi-Cadre n° 99-12 portant CNDD) et à travers l'élaboration d'une stratégie nationale de l'environnement et du développement durable avec tous ses aspects économique, social et environnemental.

Loi N° 13-03 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique

Cette loi, promulguée par le Dahir N° 1-03-61 du 10 Rabii I 1424 (12 mai 2003), a pour but de prévenir, réduire et limiter les émissions des polluants atmosphériques susceptibles de porter atteinte à la santé de l'homme en particulier et à l'environnement d'une manière générale. Elle définit les moyens de lutte contre la pollution de l'air, les procédures de sanctions en cas de dommages ou de pollution grave et les mesures d'incitation à l'investissement dans les projets de prévention de la pollution de l'air.

Selon l'article 4 de cette loi, «il est interdit de dégager, d'émettre ou de rejeter, permettre le dégagement, l'émission ou le rejet dans l'air de polluants tels que les gaz toxiques ou corrosifs, les fumées, les vapeurs, la chaleur, les poussières, les odeurs au-delà de la quantité ou de la concentration autorisée par les normes fixées par voie réglementaire » (Décret n° 2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air et Décret n° 2-09-631 du 6 juillet 2010 fixant les valeurs limites des émissions polluantes dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de contrôle de ces émissions).

Loi N° 36-15 sur l'eau

Cette loi introduit de nombreuses dispositions pour protéger les ressources en eau de la pollution due aux déchets solides d'origine domestique ou industrielle. Elle interdit de déposer ou

d'enfouir des déchets solides dans les portions constitutives du domaine public hydraulique. Elle soumet par ailleurs tout dépôt direct ou indirect susceptible de modifier les caractéristiques de l'eau à autorisation de l'Agence de Bassin.

L'article 162 de la loi 36-15 stipule que les textes d'application de la loi 10-95 restent valables jusqu'à la publication des textes d'application de la nouvelle loi 36-15.

Le Décret n° 2-04-553 du 24 Janvier 2005 relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines définit dans son premier article le déversement comme étant tout déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une eau superficielle ou une nappe souterraine susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radioactives, chimiques, biologiques ou bactériologiques.

Le décret mentionne l'habilitation des Agences de Bassins Hydrauliques à percevoir des redevances. Ces dernières sont dues en contrepartie de l'autorisation de déversement que délivre l'agence de bassin, et ce lorsque le déversement est susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, chimiques ou bactériologiques et celui de l'utilisation de l'eau du domaine public hydraulique.

Le produit des redevances de déversement est destiné par l'agence du bassin à l'octroi des aides financières pour la dépollution et pour l'assistance technique à toute personne physique ou morale qui entreprend des actions spécifiques de dépollution des eaux.

Arrêté n° 1607-06 du 29 Joumada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejets domestiques

Les valeurs limites spécifiques de rejet visées à l'article 12 du décret n° 2-04-553 du 13 hijra 1425 (24 janvier 2005) relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects dans les eaux superficielles ou souterraines, applicables aux déversements d'eaux usées des agglomérations urbaines, sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau des Valeurs limites des rejets domestiques

Paramètres	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO ₅ 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.

Loi et décret du 27 juillet 1969 relatifs à la défense et à la restauration des sols

Par un dispositif éclaté comprenant plus d'une centaine de textes, le droit en vigueur cherche à sauvegarder les ressources naturelles, à en organiser l'exploitation et à assurer parallèlement la protection de l'hygiène et de la sécurité publiques dans leur utilisation. L'un des moyens par lequel l'Etat a cherché à limiter l'exploitation des richesses naturelles a été la proclamation de leur domanialité. Les activités susceptibles d'engendrer des risques pour l'hygiène, la sécurité ou la salubrité font pour leur part l'objet de règles de prévention et de contrôle. Il en va ainsi de l'ensemble des établissements incommodes, insalubres ou dangereux qui relèvent tant en ce qui concerne leur localisation que de leur installation et les conditions de leur fonctionnement d'un contrôle administratif étroit qui peut imposer notamment des règles particulières pour l'élimination des déchets et la réduction des nuisances.

Loi N° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination et son décret d'application

La loi prévoit l'obligation de réduction des déchets à la source, l'utilisation des matières premières biodégradables et la prise en charge des déchets produits durant toute la chaîne de production et d'utilisation. Elle instaure les principes de base, mondialement appliqués, du pollueur-payeur et de la responsabilité partagée entre les différents acteurs concernés, de sorte que les producteurs et les détenteurs de déchets sont tenus de valoriser ou d'éliminer leurs déchets dans des installations autorisées.

En application des articles 29 et 83 de la loi n° 28-00, le Décret n° 2-07-253 du 14 rejeb 1429 (18 juillet 2008) portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux, inventorie et classe les déchets en fonction de leur nature et de leur provenance, dans un catalogue dénommé « Catalogue marocain des déchets ».

Loi n° 12-90 sur l'urbanisation et son décret d'application

La loi n° 12-90 relative à l'urbanisme promulguée par le Dahir n°1.92.31 du 15 Hija 1412 (17 juin 1992) et son décret n° 2-92-832 du 27 Rabia II 1414 (14 octobre 1993) est pris pour l'application de la loi, décrète la délimitation des périmètres des centres délimités, de leurs zones périphériques, des groupements d'urbanisme, des zones agricoles et des zones forestières.

Elle précise que le Schéma Directeur d'Aménagement Urbain qui prévoit notamment « les endroits devant servir de dépôts aux ordures ménagères doivent être, préalablement à leur approbation, soumis aux conseils communaux concernés ». Quant au Plan d' Aménagement prévu par la même loi, il doit définir des servitudes à établir dans l'intérêt de l'hygiène, de la sécurité et de la salubrité publique.

Loi n° 78-00 portant sur la charte communale telle qu'elle a été modifiée et complétée en 2002 par la loi n° 01-03 et en 2009 par la loi 17-08

La charte communale, publiée au Bulletin Officiel n° 5058 en date du 21/11/2002, confie aux collectivités locales l'assainissement tant liquide que solide. Par ce texte de loi, les présidents de communes veillent à la préservation de l'hygiène, de la salubrité et de la protection de l'environnement, à cet effet, ils se doivent de veiller à :

- la protection du littoral, des plages, des rives des fleuves et des oueds, des forêts et des sites naturels ;
- la préservation de la qualité de l'eau, notamment de l'eau potable et des eaux de baignade ;
- la lutte contre les vecteurs de maladies transmissibles ;
- la lutte contre toutes les formes de pollution et dégradation de l'environnement et de l'équilibre naturel ; et
- l'évacuation et le traitement des eaux usées et pluviales.

La convention Cadre établie entre les collectivités locales et l'ONEE se traduit par la délégation de la gestion du secteur de l'assainissement liquide à l'Office dans les centres où il est distributeur.

Loi organique n°113-14 sur les communes

Loi organique n°113-14 sur les communes, publiée au Bulletin Officiel version arabe n° 6380 en date du 23/07/2015 est entrée en application le 04/09/2015. Elle confie aux communes des attributions autonomes, d'autres partagées avec l'Etat ou qui leur sont transférés par l'Etat.

Dahir n° 1-72-103 relatif à la création de l'ONEE tel que modifié par la loi 40-09

L'Office National de l'eau potable est chargé de 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.

La loi 40-09 portant le regroupement de l'Office National de l'Electricité (ONE) et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP), régis respectivement par le dahir n° 1- 63-226 du 14 rabii I 1383 (5 août 1963) et le dahir n° 1-72-103 du 18 safar 1392 (3 avril 1972), tels qu'ils ont été modifiés et complétés.

Dahir 1-03-194 portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du travail

Les dispositifs de la loi n° 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.

Le Dahir du 12 janvier 1955, portant règlement sur les appareils à pression de gaz et les les textes réglementaires régissant l'emploi du groupe électrogène

Le Dahir n° 1-81-254 portant promulgation de la loi n° 07-81 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et l'occupation temporaire publié dans le bulletin officiel n°3685 du 15/06/1983.

Le dahir du 30 Novembre 1918 (24 Safar 1337) relatif aux occupations temporaires du domaine public, publié dans le bulletin officiel n°326 du 20/01/1919.

2.3 CONVENTIONS INTERNATIONALES

S'agissant de l'apport du Maroc à la protection de l'Environnement au niveau international, il faut souligner que ce dernier affiche une ferme volonté politique de coopération en vue de protéger et gérer l'Environnement et participe activement à l'œuvre de codification du droit international de l'Environnement.

En ce qui concerne l'arsenal conventionnel Environnemental liant le Maroc, la Direction de la Réglementation et du contrôle du Secrétariat d'Etat chargée de l'Environnement a recensé une quatre-vingtaine de conventions signées. Il s'agit notamment des conventions suivantes:

- Convention relative aux zones humides d'importance internationale
- Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel;
- Convention sur la diversité biologique.

Signalons également que le Maroc a été partie prenante aux travaux des deux Conférences Mondiales sur l'Environnement de Stockholm 1971 et de Rio 1992 et a participé, en 2002 aux travaux du sommet mondial de développement durable à Johannesburg en Afrique du sud.

Le Maroc a adhéré, en avril 2001, à la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Cette convention, appelée "convention de Berne" a comme objectifs d'assurer la protection de la flore et de la faune sauvage et de leurs habitats,

d'encourager la coopération entre États dans ce domaine et d'accorder une attention particulière aux espèces (y compris les espèces migratrices) vulnérables ou menacées d'extinction.

Elle protège ainsi 703 espèces de flore sauvage et plus de 1000 espèces de faune sauvage dont la moitié environ est "strictement" protégée.

2.3.1 La convention CMS

Le Maroc a signé cette convention en 1975, et elle est entrée en vigueur en 1976.

Cette convention traite de la protection des espèces migratrices, comprise dans un sens très large, puisqu'elle englobe souvent des populations sédentaires d'espèces en partie migratrices.

2.3.2 La convention sur les zones humides d'importance internationale

Le Maroc a signé cette convention en 1980, et elle est entrée en vigueur la même année. De par cette convention, les signataires s'engagent à désigner au moins une zone humide d'importance internationale: le Maroc est déjà bien engagé dans cette voie, 4 zones humides d'importance internationale ayant été désignées. Par ailleurs, les signataires s'engagent à une exploitation rationnelle de l'ensemble de leurs zones humides, à y établir des réserves, et à coopérer au niveau international dans le domaine de la gestion des zones humides et de la faune qui y est inféodée.

2.3.3 La convention sur la diversité biologique

Le Maroc a signé cette convention en 1995, et elle est entrée en vigueur la même année.

Cette convention traite des divers aspects de conservation de la biodiversité. Selon l'article 14, les signataires s'engagent à faire réaliser des études d'impact sur l'Environnement pour les projets ayant un effet négatif probable sur la biodiversité, afin d'éviter ou de minimiser ces effets.

2.3.4 La convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel:

Le Maroc a signé cette convention en 2001, et elle est entrée en vigueur la même année. Cette convention concerne la protection d'espèces de flore et de faune menacées, et de leur habitat, ainsi que d'autres habitats menacés.

2.3.5 La convention de Barcelone:

La convention de Barcelone a pour objectif la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. Cette convention a été établie en 1976 et amendée en 1995. Plusieurs protocoles liés à cette convention ont été élaborés pour protéger l'Environnement Marin et côtier de la Méditerranée.

2.4 EXIGENCES DES PRINCIPAUX BAILLEURS DE FONDS INTERNATIONAUX

Depuis le début des années 90, la majorité des organismes de financement se sont dotés de directives et d'une procédure d'évaluation Environnementale, qui conditionnent le financement des projets de développement. Le but visé par une telle procédure est d'améliorer la sélection, la

conception et la mise en œuvre des projets, afin de minimiser les impacts Environnementaux négatifs et permettre une meilleure intégration des projets dans leur Environnement.

A cet effet, les bailleurs de fonds déterminent le type d'évaluation requis pour chaque catégorie de projet et le promoteur (ou l'emprunteur) est responsable de la préparation du rapport d'évaluation Environnementale. Les résultats attendus de la procédure sont des recommandations sur:

- La faisabilité Environnementale du projet;
- Les changements dans la conception du projet;
- Les mesures d'atténuation des impacts Environnementale;
- La gestion Environnementale durant la mise en œuvre et l'exploitation du projet.

Les directives d'évaluation Environnementale des bailleurs de fonds ne s'appliquent pas seulement sur des projets spécifiques, mais également sur des plans et programmes et même sur des secteurs ou des régions, telles que pratiquées par la banque mondiale "sectorial and régional Environmental assessment".

2.4.1 Banque africaine de développement

Consciente de l'importance de considérer les principes de développement durable lors du financement et la réalisation de projets de développement et d'infrastructure, la BAD adoptait en 1990 une politique Environnementale. Depuis cette date, elle a procédé à une restructuration majeure (fin 1996-début 1996) pour mettre en place le Environnement and Sustainable Développement Unit, avec comme mission d'être l'interlocuteur privilégié de la banque en matière d'Environnement, de développement social et institutionnel, de coopération avec les organisations non gouvernementales.

Afin de remplir pleinement cette mission et d'aider les professionnels de la Banque dans l'analyse des projets, des directives ont été élaborées définissant trois catégories de projets pour le lesquels une évaluation Environnementales peut être réalisée et précisant les éléments de contenu de l'évaluation Environnementale. Ainsi, la Banque s'assure que les impacts Environnementaux de certaines catégories de projets sont mises en place pour minimiser les répercussions Environnementales des projets.

Cette approche est d'ailleurs similaire à l'approche de la banque mondiale en ce qui a trait à la classification des projets devant faire l'objet d'une étude d'impact ou d'une analyse Environnementale.

Les projets de catégorie "1" doivent faire l'objet d'une étude d'impact complète compte tenu de la nature et de l'ampleur des impacts anticipés susceptibles de modifier les composantes Environnementales et les ressources naturelles. Les projets de catégorie «2 » sont également soumis à une procédure d'analyse, mais qui consiste simplement en une évaluation sommaire des répercussions anticipées et l'identification de mesures correctives du projet dans le milieu. Les projets de catégorie « 3 » n'ont pas à faire l'objet d'une évaluation Environnementale en raison de leurs caractéristiques.

2.4.2 Union européenne

La Communauté européenne a adopté, en 1985, une directive concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'Environnement (Directive du conseil 85/337/CEE du 28 juin 1985), définissant ainsi les exigences devant s'appliquer à l'ensemble des états membres en matière d'évaluation Environnementale.

Ainsi, au sens de la directive, on entend par projet:

- La réalisation de travaux de construction ou d'autres installations ou ouvrages;

- Toute autre intervention dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources.

Il revient aux états membres de prendre les dispositions nécessaires pour que, avant l'octroi de l'autorisation, les projets susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'Environnement, notamment en raison de leur nature, de leurs dimensions ou de leur localisation, soient soumis à une évaluation en ce qui concerne leurs incidences.

Deux catégories de projets peuvent être soumises aux exigences de la directive, la première regroupe tous les projets obligatoirement soumis à une évaluation Environnementale, sous réserve d'une exclusion par les états membres en vertu de cas exceptionnels. La seconde catégorie énumère des projets qui peuvent être exclus de la procédure lorsque les états membres considèrent que leurs caractéristiques l'exigent.

Les informations à fournir pour l'évaluation Environnementale comportent au minimum:

- Une description du projet comportant des informations relatives à son site, à sa conception et à ses dimensions;
- Une description des mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs importants et, si possible, y remédier;
- Les données nécessaires pour identifier et évaluer les effets principaux que le projet est susceptible d'avoir sur l'Environnement;
- Un résumé non technique des informations précédentes.

De plus, les informations recueillies lors de l'évaluation Environnementale doivent être mises à la disposition du public. Par conséquent, les états membres doivent définir les modalités de l'information et de la consultation publique. Le public sera informé de la décision des autorités compétentes relativement à la réalisation du projet.

2.4.3 Banque mondiale

La Banque mondiale s'est préoccupée très tôt de la santé de l'Environnement. En 1970 déjà, elle a institué un conseiller pour l'Environnement et un bureau sur la santé et l'Environnement. Elle publia également en 1973 une directive qui prévoyait une évaluation des projets. Elle mit en place en 1984 des politiques significatives, recommandant de considérer l'Environnement au moment de la préparation d'un projet. Les projets qu'elle finançait et touchaient à l'Environnement devaient prévoir des mesures de protection, comme un contrôle de pollution, un reboisement, etc.

C'est en 1987 qu'on a inclus des politiques restrictives et des procédures précises. Un Ministère délégué chargé de l'Environnement et des divisions dépendantes furent créés, et on augmenta le personnel affecté à cette tâche.

L'objectif à atteindre consistait à développer des stratégies pour intégrer les préoccupations Environnementales dans les "Bank lendings" de façon systématique, pour éviter que les projets réalisés grâce aux prêts octroyés aux pays en développement aient des conséquences nuisibles sur l'Environnement.

En octobre 1989, la Banque mondiale établit une véritable procédure d'EIE sous la forme de directives. La Directive Opérationnelle 4.00 fut remaniée et améliorée par la Directive 4.01 de 1991 (OP 4.01) qui instaure un nouveau système de classification selon la nature et l'étendue de l'impact sur l'Environnement.

La Banque mondiale n'a pas seulement institué le système de l'EIE. L'OP4.01 précise que l'EIE est un instrument de protection de l'Environnement parmi d'autres, comme l'évaluation Environnementale régionale ou sectorielle, l'audit Environnemental, l'étude des dangers et risques liés aux projets et le plan de gestion Environnemental. Ces différents instruments sont utilisés en fonction des circonstances et de la nature du projet.

L'EIE doit se faire au début du cycle du projet. C'est le pays emprunteur qui doit se charger de la réalisation de l'EIE, aidé par les services compétents de la Banque mondiale; elle lui donne des recommandations relatives au contenu de l'EIE, puis examine si ses exigences ont été respectées et répondent aux conditions d'octroi d'un prêt. Les activités envisagées y sont classées en quatre ainsi que la nature et l'étendue de ses impacts potentiels.

La catégorie A comprend les projets susceptibles de créer des effets néfastes, multiples et irréversibles. On peut y inclure les défrichements, par exemple. Dans ce cas, il faut établir les impacts potentiels positifs ou négatifs sur l'Environnement, comparer ces impacts à ce d'un projet de remplacement et prévoir toutes les mesures pour les prévenir, les réduire ou les atténuer. Le pays emprunteur doit engager des experts indépendants et non affiliés au projet.

En général, pour ce genre de projet hautement risqué, le pays emprunteur devrait aussi s'adresser à une commission consultative indépendante et reconnue sur le plan international, formé de spécialistes, pour l'aide à traiter tous les aspects pertinents relatifs au projet. Son rôle dépend notamment de l'étendue et de la qualité de l'évolution Environnementale, au moment où la banque considère le projet. Il est précisé qu'en général, l'EIE est l'instrument principal applicable aux projets de catégorie A, incluant si nécessaire des éléments des autres instruments prévus au ch.7.

La catégorie B inclut les projets dont les impacts potentiels préjudiciables sur l'Environnement où les populations sont moins importantes. Comme dans la catégorie A, il s'agit d'examiner les impacts négatifs et positifs d'un projet et de prendre les mesures adéquates pour les réduire ou les prévenir.

La politique Opérationnelle 4.01 ne détermine pas le type d'analyse et la méthode précise qui doivent être employés. Elle laisse une marge de manœuvre importante, dans la mesure où cette catégorie. La démarche à adopter doit se faire au cas par cas. Elle dépendra, entre autres, de la demande spécifique du pays emprunteur, des conséquences Environnementales et sociales et des leçons du passé des projets similaires.

Un projet rentre dans les champs d'application de la catégorie C s'il a des impacts minimes et non préjudiciables. Dans ce cas, aucune évaluation n'est requise.

Enfin, un projet rentre dans la catégorie FI s'il comprend des investissements de fonds bancaires à travers des intermédiaires financiers. Dans ce cas, chaque intermédiaire doit étudier les sous-projets et s'assurer qu'une évaluation est effectuée pour chaque sous-projet. Les sous-projets doivent également être conformes aux exigences des autorités nationales ou locales en matière d'Environnement et à celles des différentes Politiques Opérationnelles de la Banque Mondiale.

La Banque mondiale a été la première institution internationale à avoir établi de façon si précise et méthodique une procédure d'EIE. Elle est appliquée de façon rigoureuse et systématique. Cependant, il a été constaté que les ressources humaines et financières pourraient être plus conséquentes. De même, les pays emprunteurs ne bénéficient pas encore d'une assistance technique et d'un support institutionnel suffisants, et les services de l'Environnement de la Banque ont ainsi dû s'engager davantage dans la réalisation des EIE.

2.4.4 Agence canadienne de développement international

La loi canadienne sur l'évaluation Environnementale précise le cadre légal et les exigences relatives à l'évaluation Environnementale pour un projet réalisé au Canada ou financé par une agence canadienne dans le cas de projets à l'étranger. Les projets bénéficiant d'un appui financier du gouvernement du Canada, que soit par l'entremise de l'ACDI ou de tout autre organisme canadien, sont donc soumis aux exigences de la loi canadienne.

Dans l'ensemble, le processus d'évaluation Environnementale comporte donc, selon le cas :

- Un examen Environnemental préalable ou une étude approfondie selon la catégorie de projet, et l'établissement d'un rapport d'examen préalable ou d'un rapport d'étude approfondie ;
- Une médiation ou un examen par une commission d'examen et l'établissement d'un rapport ;
- L'élaboration et l'application d'un programme de suivi.

La procédure considère à priori que tout projet doit faire l'objet d'un examen Environnemental préalable. Des exigences spécifiques pourront être formulées selon le type de projet.

Les projets et catégories de projets sont regroupés dans trois listes distinctes. Les projets susceptibles d'occasionner des répercussions Environnementales majeures sont regroupés dans une 'liste d'étude approfondie' et dans une 'liste d'exclusion'. Les projets visés dans cette liste n'ont pas à faire l'objet d'un examen préalable.

Les projets d'alimentation en eau potable ne sont mentionnés dans aucune des listes d'étude approfondie, d'inclusion. La procédure d'examen préalable devra donc être suivie pour ces projets.

2.4.5 Banque japonaise pour la coopération internationale

La Banque japonaise pour la coopération internationale a établi en 1er avril 2002 des directives Environnementales appliquées aux opérations financières internationales et aux opérations économiques de coopération, ces directives sont mises en application en octobre 2003.

En préparant les directives, JBIC a fait attention pour assurer la transparence procédurale par des commentaires d'invitation du grand public pendant une période de deux mois en tenant six forums publics de consultation, en vue d'échanges avec des participants représentant un large spectre de la société civile.

3 JUSTIFICATION DU PROJET

3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

Le centre Arbaoua est situé à environ 10 km au Sud de la ville de Ksar El kebir sur la RN 1 (avec une déviation d'environ 1 km). Il est le chef-lieu de la commune rurale et de la Caidat qui portent le même nom. Il relève du cercle de Souk Larbaa du Gharb qui fait partie de la province de Kénitra. Cette dernière appartient à la région de Rabat –Salé- Kénitra.

La figure n°1 présente la situation géographique du centre Arbaoua.

3.2 ETAT ACTUEL D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE ARBAOUA

Le centre d'Arbaoua est doté d'un réseau d'assainissement de type pseudo-séparatif qui couvre environ 60% des zones d'habitat. Le linéaire total de ce réseau s'élève à 6,4 km

Les habitants des zones non raccordées au réseau d'égout existant utilisent des fosses septiques ou puits perdus individuels pour évacuer les eaux usées produites. Cette situation génère un impact négatif sur les conditions de vie de la population et la santé publique en général à cause du risque de contamination du réseau potable et de la nappe phréatique.

Les eaux usées collectées par le réseau collectif du centre Arbaoua sont rejetés à l'état brut à l'aval du centre au niveau d'un talweg existant. Cette situation cause des nuisances aux riverains et une dégradation de la qualité des eaux souterraines et de l'Environnement de manière générale.

3.3 NECESSITE DU PROJET D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU CENTRE ARBAOUA

D'une manière générale, un projet d'assainissement en tant que système anti-pollution qui assure l'hygiène du milieu et préserve le bien-être des populations, constitue en soi la meilleure justification pour sa mise en exécution.

Le centre Arbaoua est doté d'un réseau d'assainissement collectif mais qui ne couvre pas la totalité des quartiers existants. Dans ces conditions, le développement et l'amélioration du réseau d'égout collectif permettra de desservir tous les quartiers du centre.

D'un autre côté, la mise en place d'ouvrages d'épuration des effluents, devient une nécessité afin de protéger les différentes composantes de l'Environnement (population, nappe, etc).

Les objectifs du projet d'assainissement d'Arbaoua peuvent être résumés comme suit :

- l'amélioration des conditions de vie de la population et la protection du réseau d'eau potable par la mise en place d'un réseau étanche et couvrant tous les quartiers du centre.
- Protection du réseau d'eau potable du centre et par suite la santé publique
- l'amélioration des conditions de vie et la protection de la population par l'élimination du risque sanitaire lié à la réutilisation d'eau usée brute.
- Protection de l'Environnement (nappe, milieu naturel, etc).

Fig 1 : Plan de Situation du centre Arbaoua éch: 1/1000000



3.4 RAPPEL DES OPTIONS RETENUES POUR L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE D'ARBAOUA

3.4.1 RESEAU DE COLLECTE

Les systèmes de collecte examinés dans le cadre de l'étude d'assainissement du centre Arbaoua et qui sont les plus utilisés au Maroc et à travers le Monde sont les suivants :

- **Système unitaire** : l'évacuation des eaux usées et pluviales se fait dans la même conduite. Le système unitaire peut être pourvu de déversoirs d'orage, en cas de présence d'exutoires, pour réduire les sections des tronçons aval. Ce système exige l'existence de voies goudronnées. En effet; en absence de voirie aménagée la conduite unitaire est colmatée dès la première pluie.
- **Système séparatif** : l'évacuation des eaux usées et pluviales se fait d'une manière complètement séparée avec deux réseaux distincts. Ce système est très intéressant quand les eaux pluviales peuvent être évacuées superficiellement par la voirie ou par des caniveaux vers un exutoire naturel disponible.
- **Système pseudo séparatif** : dans ce système une partie des eaux pluviales (toits et/ou cours) est évacuée dans la conduite d'eaux usées et le reste des eaux pluviales est évacuée dans une conduite séparée ou de manière superficielle (caniveaux, fossés, voirie).

Le système pseudo-séparatif présente l'avantage de collecter la totalité des eaux domestiques (eau usée et eaux pluviales des terrasses et cours intérieurs) et de différer les investissements des systèmes de collecte des eaux pluviales progressivement en fonction de l'aménagement des voiries qui constituent la contrainte principale pour le fonctionnement des réseaux des eaux pluviales.

La solution de collecte retenue par le comité de suivi est le système pseudo-séparatif.

3.4.2 EPURATION DES EAUX USEES

3.4.2.1 NORME DE REJET DOMESTIQUES

L'arrêté n°1607-06 (voir copie en annexe 2) du 25 juillet 2006 (BO n°5445 du 17-08-2006) est la norme nationale en matière de rejets domestiques.

Les valeurs limites fixées par l'arrêté précité sont présentées dans le tableau 1 suivant :

Tab. 1 : Norme de rejet domestique de l'arrêté n°1607-06.

Paramètre	Valeur limite en mg/l
DBO5	120
DCO	250
MES	150

Le traitement par lagunage retenu par l'étude d'APS permet d'avoir un rejet qui respecte parfaitement les valeurs fixées par cette norme.

En revanche, il est important de signaler que le rejet, selon l'étude d'APS, s'effectuera dans une chaaba affluent d'oued khfacha qui n'est pas pérenne.

Sachant que Oued Khfacha traverse en aval une zone relativement peuplée avant d'arriver à Oued loukos et pour éviter toute contamination des eaux souterraines à l'aval du point de rejet, l'IC recommande de pousser le traitement jusqu'au stade de maturation pour avoir un rejet désinfectée présentant une concentration en coliformes fécaux inférieure 1000 CF/100 ml.

3.4.2.2 SITES POTENTIELS IDENTIFIES POUR L'IMPLANTATION DE LA STEP

Vu la topographie accidentée de la région et le potentiel agricole important, il a été difficile de trouver des sites d'implantation de la future station d'épuration des eaux usées du centre Arbaoua. Néanmoins, 2 sites potentiels ont été identifiés et étudiés en APS.

Les 2 sites sont présentés sur la figure de la page suivante.

Après examen et comparaison, le comité de suivi a retenu le site n°2.

Le procédé d'épuration retenu est le lagunage naturel qui est la meilleure solution pour les agglomérations de moins de 10000 habitants selon les recommandations du Schéma Directeur National d'Assainissement liquide.

Le PV de validation du site de la STEP par le comité de suivi de l'étude est présenté en annexe 1.

3.4.2.3 PROCEDE D'EPURATION DES EAUX USEES

Les variantes de procédés de traitement étudiés sont les suivantes :

- ❖ Variante 1 : épuration par lagunage naturel.
- ❖ Variante 2 : épuration par lagunage aéré.
- ❖ Variante 3 : épuration par boues activées.
- ❖ Variante 4 : épuration par lits bactériens.

La note justificative du choix du procédé de traitement, établie dans le cadre de l'étude d'assainissement est jointe en annexe 3 de ce rapport.

4 DESCRIPTION DU PROJET

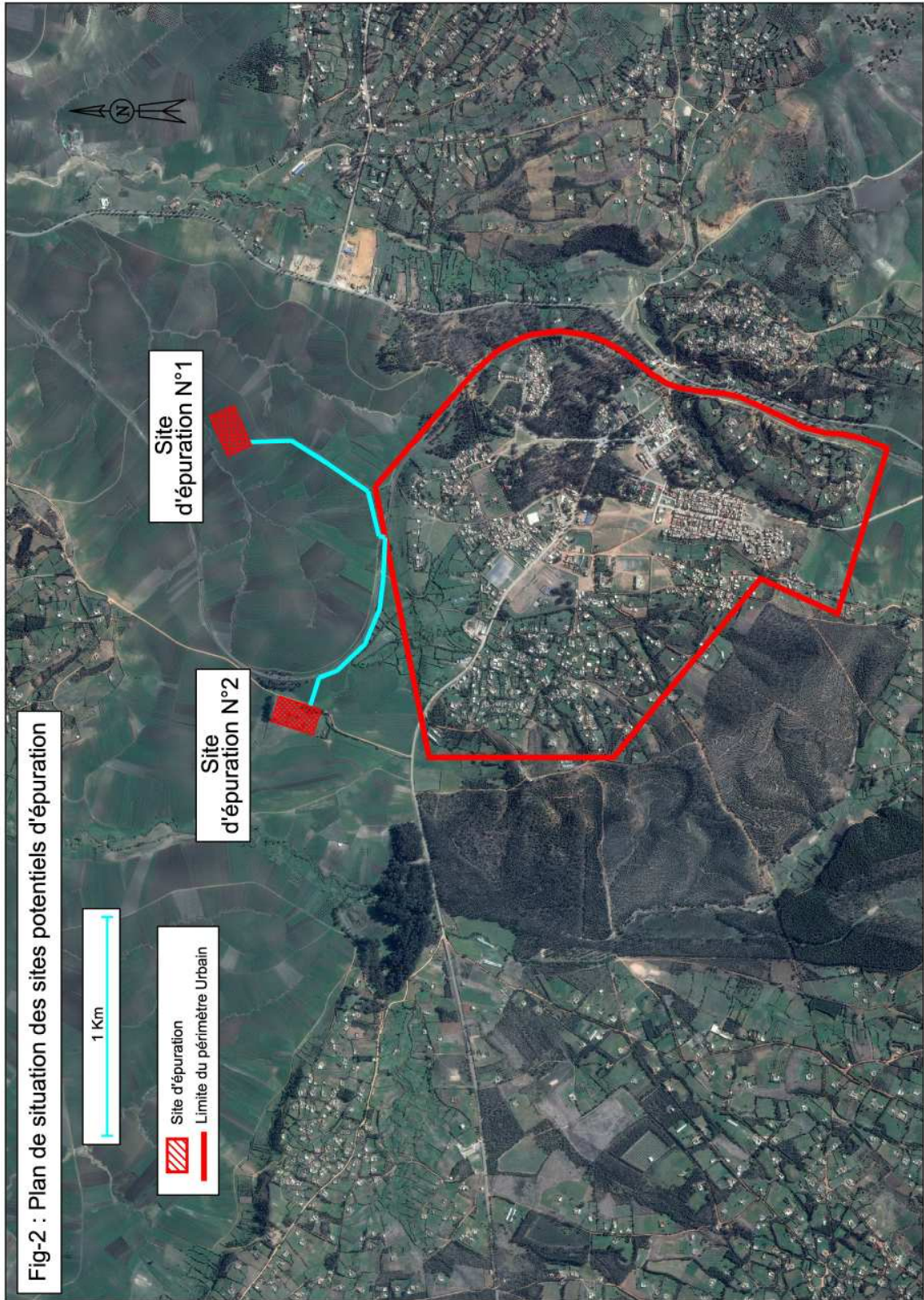
4.1 SYSTEME DE COLLECTE

4.1.1 RESEAU D'ASSAINISSEMENT GRAVITAIRE

Les caractéristiques du réseau d'assainissement des eaux usées à renouveler et projeté (linéaire, section et nature du matériau) sont présentées dans le tableau suivant :

Tab. 2 : Caractéristiques du réseau d'assainissement EU projeté

Collecteurs	Linéaire					Total
	PEHD DN 300	PEHD DN 400	PEHD DN 500	PEHD DN 600	BA DN 800	
Conduite à renouveler	103					103
Réseau primaire et secondaire	8 741	666	470	385	769	11 031
Réseau tertiaire	2 000					2000
Total Réseau	10 844	666	470	385	769	13 134



4.1.2 STATION DE POMPAGE SP PROJETEE AU SEIN DU RESEAU

Une station de pompage (SP) est projetée au niveau du quartier Grande Mosquée pour raccorder les effluents de ce quartier au réseau du centre car il y a impossibilité d'un branchement gravitaire.

Les caractéristiques de SP sont comme suit :

- Débit à pomper : 6 l/s
- Longueur : 390 m
- Diamètre conduite de refoulement : PEHD DN90 PN10
- HMT : 29 m
- Puissance : 3 Kw

4.2 STATION D'EPURATION PROJETEE

4.2.1 DEBITS ET CHARGES DE POLLUTION A TRAITER

Le tableau suivant les débits d'eau usée à traiter jusqu'à l'horizon du projet (2035).

Tab.3: débits d'eaux usées du centre Arbaoua

ANNEE	2020	2025	2030	2035
Population totale	3 537	3 905	4 312	4 760
Dotation nette globale (l/hab/j)	113,4	113,40	113,40	113,40
Production des eaux usées				
Taux de raccordement	90%	95%	95%	95%
Taux de retour à l'égout	70%	80%	80%	80%
Population raccordée	3 183	3 710	4 096	4 522
Vj moy eaux usées (m3/j)	253	337	372	410
Qmoy eaux usées (l/s)	2,92	3,90	4,30	4,75
Eaux parasites (20% Qmoy)	0,58	0,78	0,86	0,95
Qmoy total (l/s)	3,51	4,67	5,16	5,70
Vj moy total (m3/j)	303	404	446	492
Débit de pointe horaire (l/s)	9,25	11,56	12,50	13,52

Les charges polluantes à traiter (horizon 2035) sont présentées dans le tableau 4.

Tab.4: Charges polluantes à traiter par la STEP projetée

ANNEE	2020	2025	2030	2035
Données générales				
Population totale	3 537	3 905	4 312	4 760
Taux de raccordement	90%	95%	95%	95%
Population raccordée	3 183	3 710	4 096	4 522
Production d'eaux usées				
Volume moyen (m3/j)	303	404	446	492
Charges polluantes totale (kg/j)				
DBO5	83	97	107	118
DCO	199	232	256	283
MES	121	141	156	172

Fig 3 : Plan réduit du réseau d'assainissement projeté

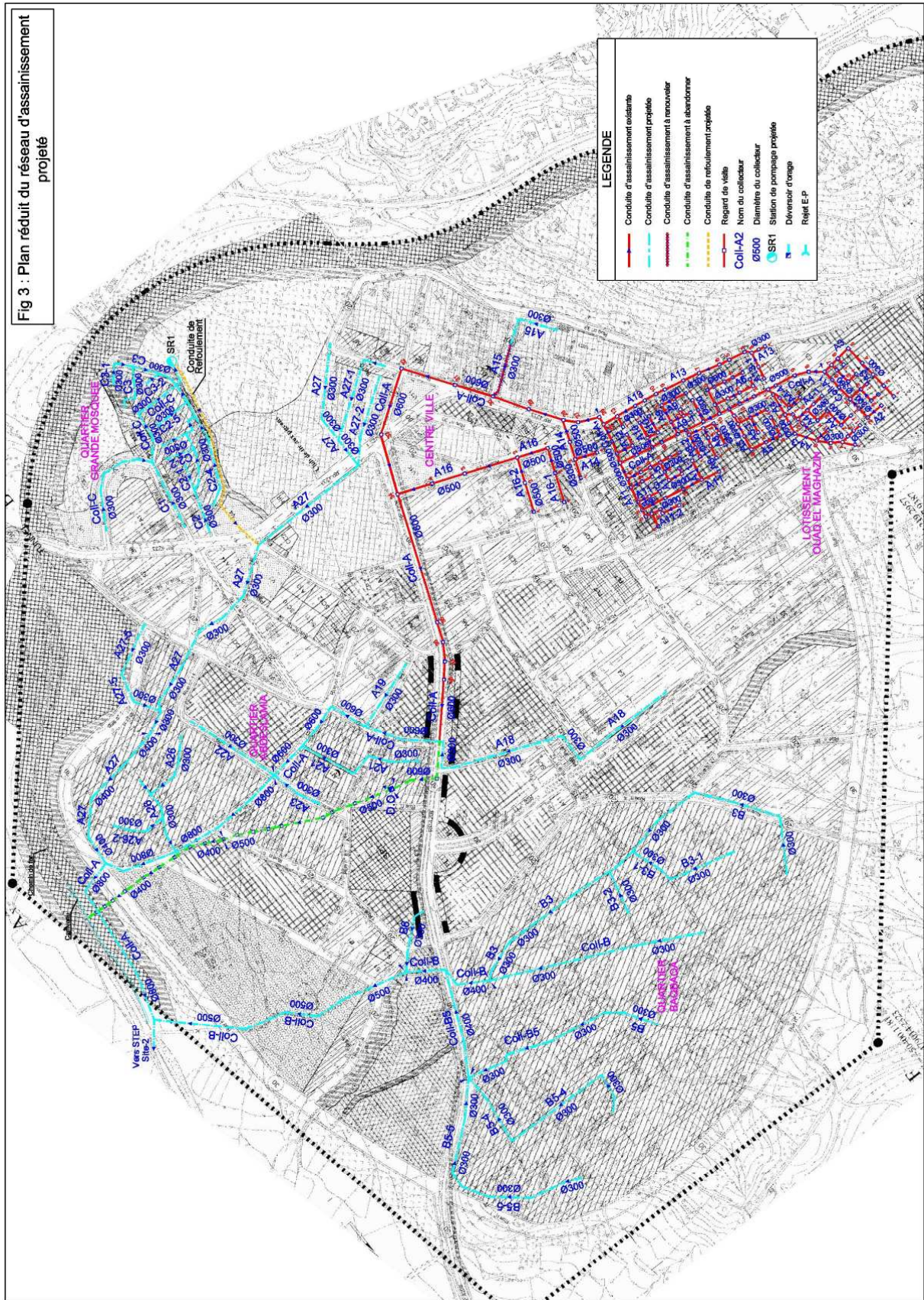
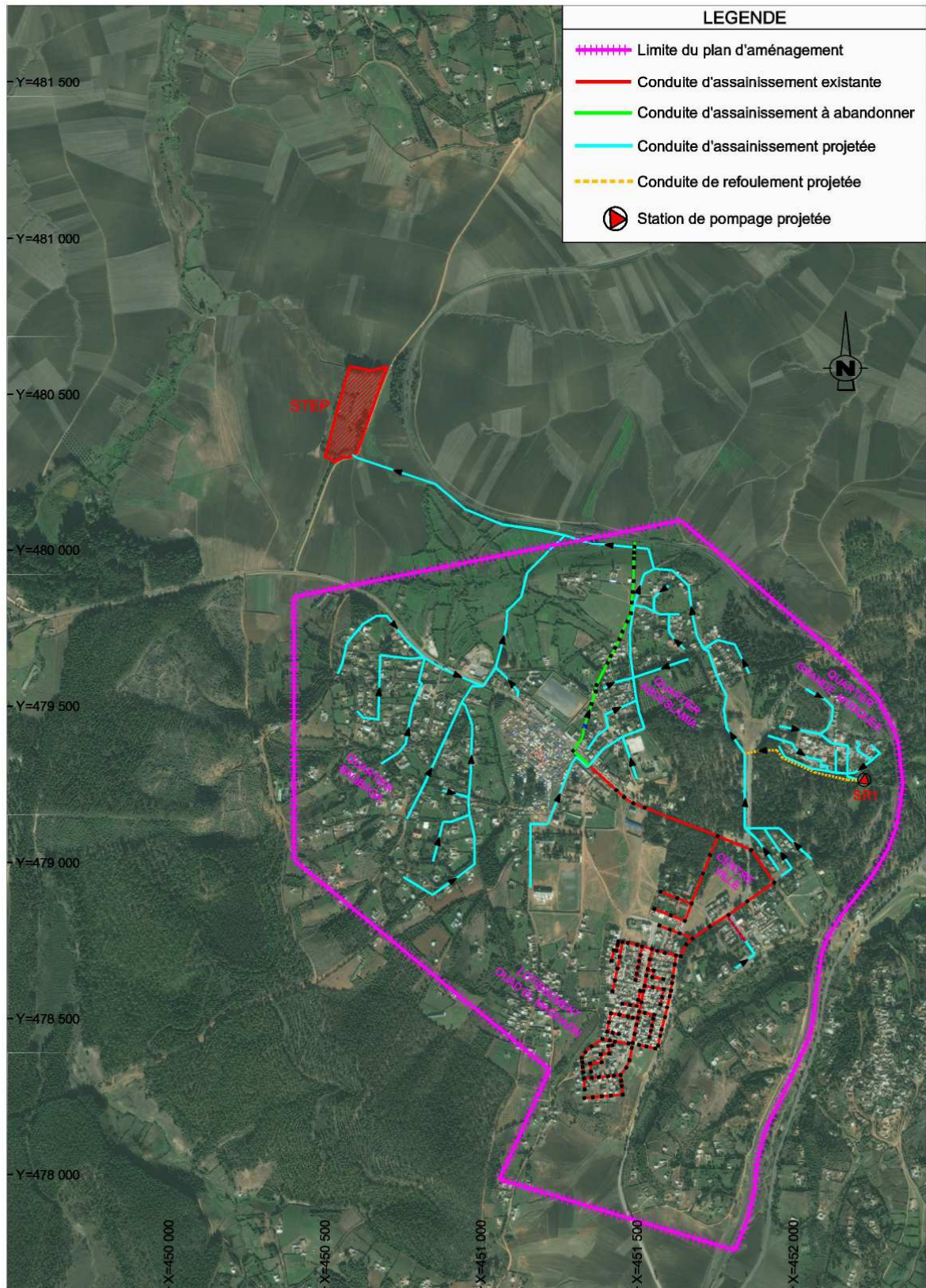


Fig 4 : Schéma global du projet d'assainissement liquide d'Arbaoua éch: 1/15000



4.2.2 SITE D'IMPLANTATION DE LA STEP ET PROCEDE DE TRAITEMENT

Le site retenu pour l'implantation de la STEP du centre Arbaoua est le site n°2 situé au Nord Est du centre Arbaoua. Il est situé à environ 600 m au Nord de la limite du Plan d'Aménagement. Il est accessible par la piste desservant le douar Chwitnate.

Le terrain présente une faible pente orientée Sud-Nord favorable à une alimentation gravitaire des différentes étapes de traitement sans recours au pompage intermédiaire. Le site n'est pas inondable car aucun cours d'eau ne passe à proximité à l'exception de petites chaabas drainant des bassins de petite taille.

L'exutoire des eaux épurées est une chaaba située en aval de la STEP et qui est un affluent d'Oued Khfacha qui est lui-même un affluent d'Oued Loukos.

Concernant le statut foncier, il s'agit d'un terrain collectif mais non exploité depuis plusieurs années.



Figure 3bis : photo du site retenu pour l'implantation de la STEP

4.2.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE LA STEP

Le traitement des effluents à la STEP comprend les étapes principales suivantes :

- Un Prétraitement
- Bassins anaerobes
- Bassins facultatifs
- Bassins de maturation

La STEP est conçue de manière à ce que les bassins anaérobies intègrent la fonction d'accumulation et de stabilisation des boues (digestion- minéralisation) pendant 2 ans. Une fois stabilisées, les boues seront évacuées vers les lits de séchage pour subir une déshydratation

naturelle. Après leur séchage dans les lits de séchage, les boues seront évacuées à la décharge ou un autre lieu qui sera mis à la disposition de l'ONEE-Branche Eau par la commune d'Arbaoua.

Les ouvrages projetés pour le traitement des eaux usées et des boues sont comme suit :

A- Traitement des eaux usées

L'épuration de l'eau usée s'effectuera dans les ouvrages décrits par étape ci-après :

A-1 : Prétraitement

Cette étape comprend un dégrilleur et un dessableur statique suivis d'un ouvrage de mesure de débit de type Venturi

A-2 : Traitement Primaire

Cette étape comprend 2 bassins anaérobies en parallèle qui seront construits en béton armé de dimensions unitaires : Longueur=18m ; largeur=9m et hauteur=4m

A-3 : Traitement Secondaire

Cette étape comprend 2 bassins facultatifs en parallèle en terre de dimensions au plan d'eau : L=76m, l=36m et h=1m.

A-4 : Traitement Tertiaire

Cette étape comprend :

- 2 bassins de maturation primaire en terre de dimensions au plan d'eau : L=76m, l=28m et h=1m.
- 2 bassins de maturation secondaire en terre de dimensions au plan d'eau : L=76m, l=22m et h=1m.

B- Traitement des boues

Le traitement des boues comprend les deux étapes suivantes :

- La minéralisation (digestion pour devenir non fermentescible) qui s'effectue au fond des bassins anaérobies.
- Le séchage dans des lits de séchage construits en béton armé.

Le volume des boues humides diluées produites s'élève à 126m³ par an. Les caractéristiques géométriques des lits de séchage sont les suivantes :

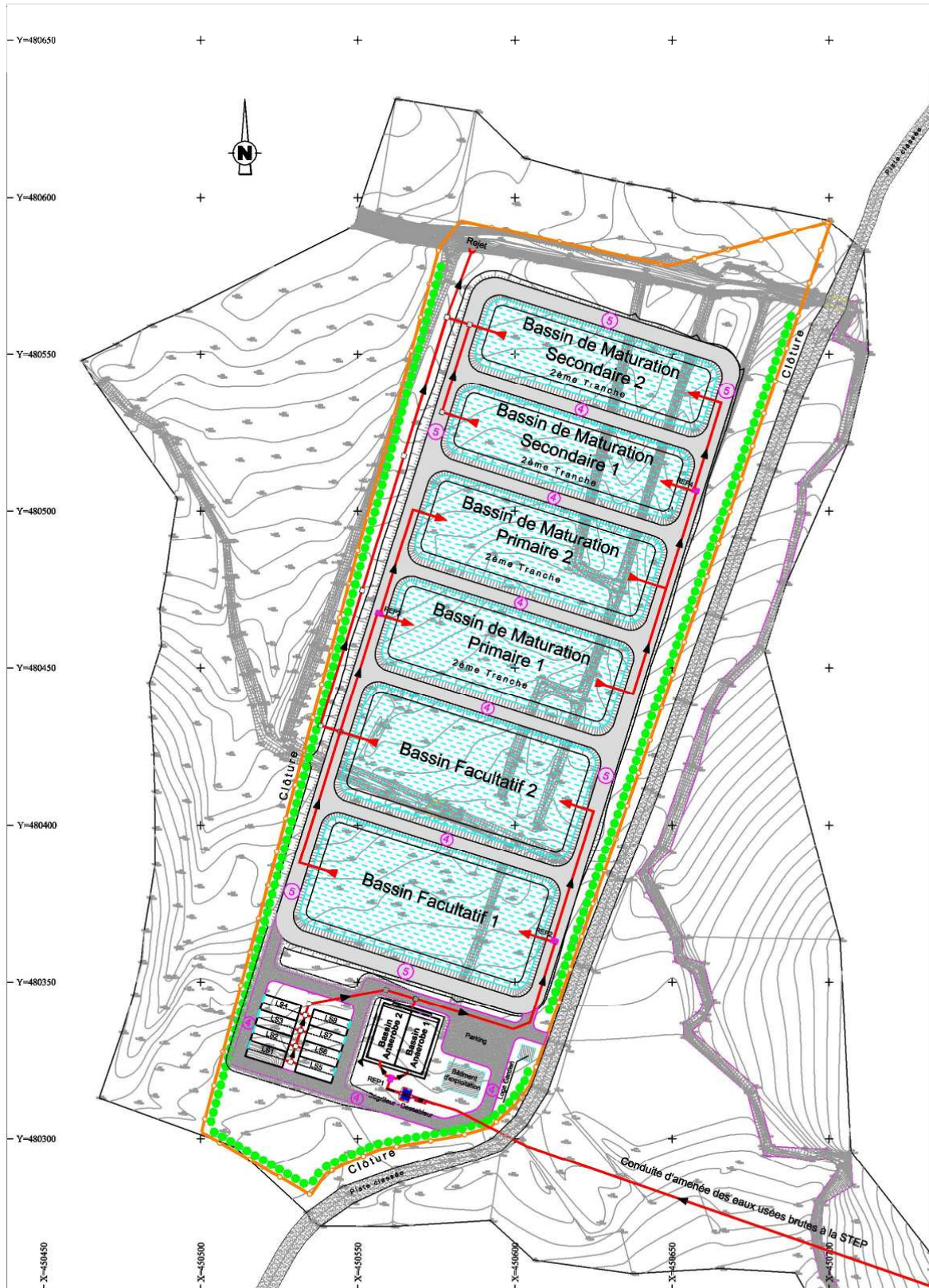
- Nombre de lits identiques : 8 unités
- Longueur unitaire : 12 m
- Largeur unitaire : 5 m
- Hauteur des boues dans les lits : 0,66 m

Une fois séchées les boues sont évacuées vers la décharge ou un emplacement qui sera réservé par la commune d'Arbaoua au sein de son territoire. Les eaux de lixiviats sont évacuées vers le répartiteur 2 situé en amont des facultatifs afin de subir le traitement par recyclage.

La superficie totale du site affecté à la STEP s'élève à 3,2 ha.

La figure n°5 de la page suivante présente le plan de masse de la STEP.

Fig 5 : Plan de masse de la STEP du centre Arbaoua éch: 1/1500



C- Rejet de l'eau épurée

Le rejet des eaux épurées se fera dans la chaaba qui passe à côté de la STEP et qui est un affluent d'Oued khfacha.

4.2.4 QUALITE DU REJET DE LA STEP

Les concentrations des paramètres de pollution à l'entrée et à la sortie de la future STEP sont présentées dans le tableau suivant.

Tab.5: *Qualité de l'eau usée à l'entrée et à la sortie de la STEP*

Paramètre	Unité	Entrée STEP	Sortie STEP
DBO5	mg/l	240	<120
DCO	mg/l	575	<250
MES	mg/l	350	<150
Coliformes fécaux	u/100 ml	1,00E+06	<1000

4.2.5 ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA STEP

Le débit des eaux pluviales de la zone non occupée par les ouvrages de la STEP est très faible car la surface est très faible (<500 m²). Ce débit sera infiltré ou drainé vers l'extérieur grâce à la pente régulière sud/nord que présente le site de la STEP.

Les eaux pluviales qui proviennent de l'extérieur de la STEP seront interceptées et déviés vers des chaabas existantes par des fossés à créer.

La figure de la page suivante présente les ouvrages de protection de la STEP contre les eaux pluviales des bassins extérieurs.

4.3 COUT ET MONTAGE FINANCIER DU PROJET

Le coût de réalisation du projet d'assainissement du centre Arbaoua est estimé à **26,4 millions de DH TTC** réparti comme suit :

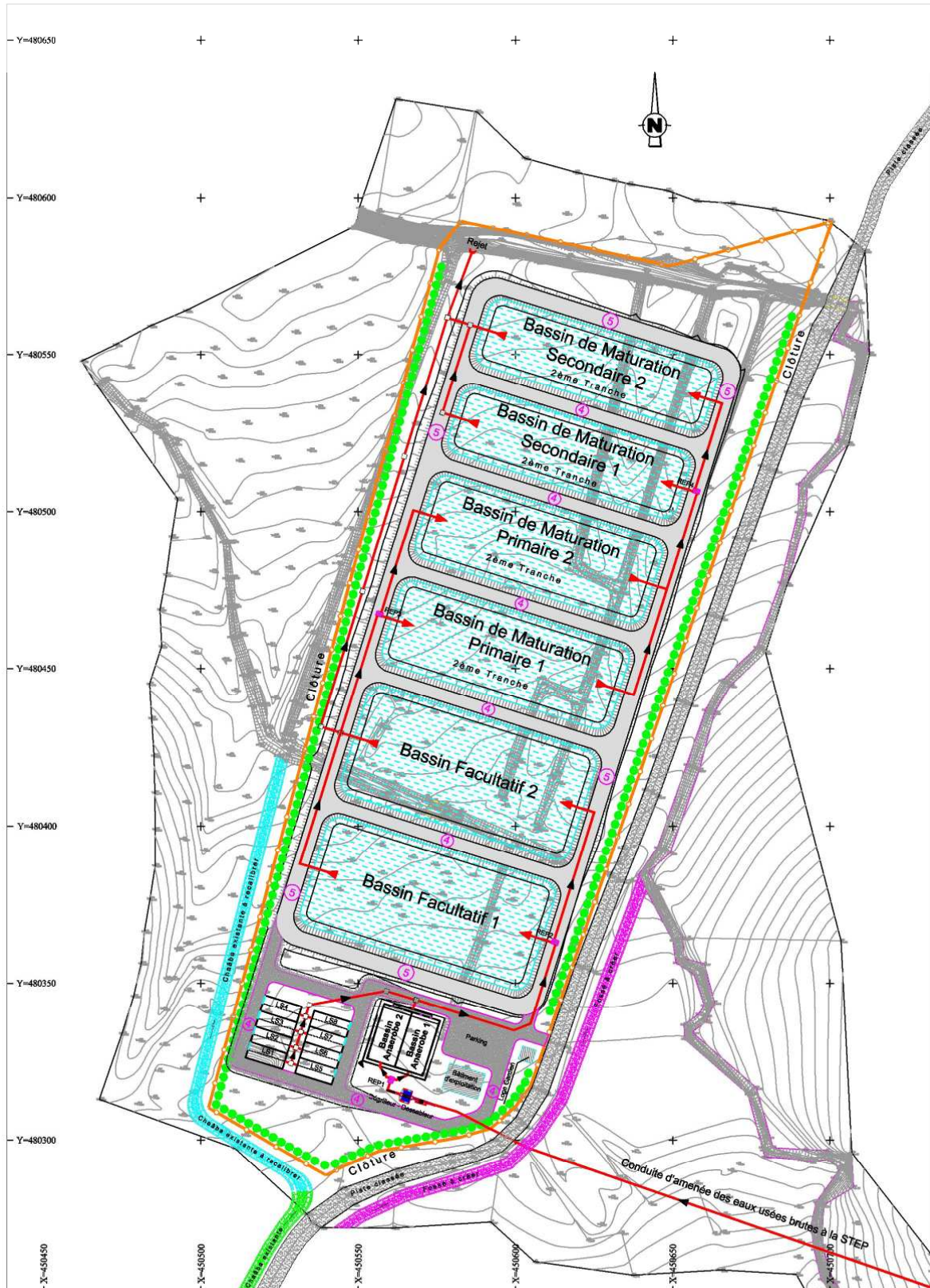
- **Réseau d'assainissement : 19,6 millions de DH TTC**
- **Station d'épuration (STEP) : 6,8 millions de DH TTC**

Le montage financier du projet consiste à ce que l'ONEE-Branche Eau supporte la moitié de l'investissement alors que la Municipalité ou l'autorité de tutelle supportera l'autre moitié en plus des frais d'acquisition de l'assiette foncière nécessaire pour la réalisation des ouvrages projetés (station de pompage, terrain STEP et emprise des conduites).

Le nombre d'emplois approximatifs qui seront créés par le projet sont comme suit :

- Pendant les travaux : environ 80 postes durant la période des travaux qui dure 18 mois
- Durant l'exploitation: entre 4 et 10 postes permanents pour l'exploitation des ouvrages y compris la sous-traitance.

Fig 5b : Plan des ouvrages de protection de la STEP contre les apports d'eau pluviale des bassins extérieurs éch: 1/1500



5 DESCRIPTION DU MILIEU –ETAT INITIAL

5.1 ZONE D'ETUDE

La zone d'étude c'est l'aire dans laquelle se produiront les principaux impacts du projet. La délimitation de la zone est faite en tenant compte des impacts prévisibles sur chacune des 3 composantes du milieu : physique (air, sol et eau), biologique et humain (population).

Les sources principales d'impacts et impacts générés sont comme suit :

- Phase travaux :
 - Circulation des engins
 - Travaux de Terrassements
- Phase exploitation
 - Station d'épuration (STEP)
 - Station de pompage

La délimitation de la zone d'étude est détaillée ci-dessous par composante du milieu

❖ Zone d'étude pour milieu physique :

Les bruits et les poussières toucheront tout le périmètre des travaux qui coïncide avec le périmètre de la STEP et celui du plan d'aménagement.

❖ Zone d'étude pour milieu biologique :

Le projet n'aura pas d'impacts négatifs sur le milieu biologique puisque les eaux usées brutes seront traitées dans une station d'épuration (STEP) jusqu'au stade de maturation et peuvent faire l'objet d'une réutilisation en agriculture.

La zone d'étude se limite au territoire de la STEP et la zone du point de rejet.

❖ Zone d'étude pour milieu humain:

Les impacts négatifs du projet sur le milieu humain sont : le bruit, poussières et gêne de la circulation en phase des travaux et odeurs éventuelles (cas de dysfonctionnement de la STEP) en phase exploitation.

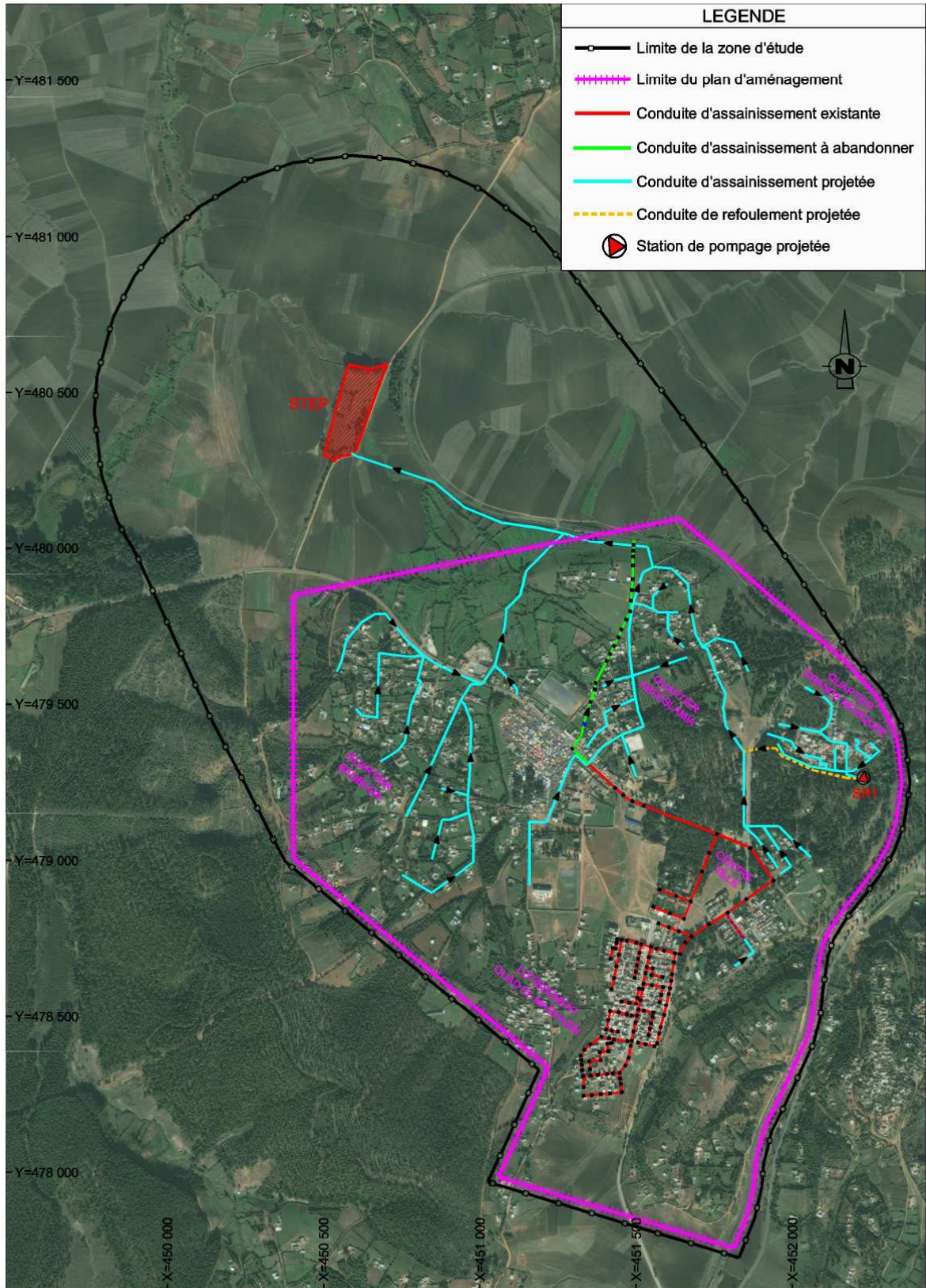
Les vents dominants soufflent du secteur Ouest ce qui permet d'épargner la population d'Arbaoua (situé au Sud) et autres douars situé au Nord des odeurs éventuelles de la STEP puisque cette dernière ne se trouve pas dans le couloir critique.

Ainsi la zone d'étude pour le milieu humain est un cercle ayant un rayon de 1 km autour de la STEP en plus des limites du Plan d'Aménagement puisque le projet aura des impacts positifs sur la totalité de l'espace urbain.

La zone d'étude globale du projet est l'union des 3 zones détaillées ci-dessus pour les 3 milieux (physique, biologique et humain). Ainsi la zone retenue englobe le périmètre du SDAU du centre Arbaoua, la zone de STEP augmentée d'une aire avoisinante de rayon 1000.

La zone d'étude est présentée sur la figure 6 de la page suivante.

Fig 6 : Limite de la zone d'étude éch: 1/15000



5.2 MILIEU PHYSIQUE

5.2.1 Géologie

Le centre ARBOUA fait partie du bassin du Bas-Loukkos, ce bassin est situé en limite de la zone mésorifaine qui constitue toute sa bordure orientale et nord-orientale. On y trouve en structure relativement calme des marnes grises du Crétacé supérieur (Sénonien essentiellement), des marnes et marno-calcaires, de couleur blanche, de l'Eocène, et des marnes grises à bancs gréseux de l'Oligo-Miocène (grès « larachiens »). On trouve aussi, localement, des lambeaux de grès « numidiens » (Oligocène charrié, d'origine « ultra»), associés à leurs argilites bariolées de base. Au Sud, les collines des Ouled-Ogbane sont constituées de cailloutis Villafranchiens limités au Sud par des affleurements de nappe pré-rifaine dont les terrains sont assez analogues à ceux de la zone mésorifaine, mais dont la structure est beaucoup plus complexe et fréquemment injectée de Trias gypseux.

En fait les formations qui intéressent directement l'hydrogéologie du Bas-Loukkos sont postérieures à la mise en place des charriages rifains. Les marnes bleues, plus ou moins sableuses vers le haut, du Miocène supérieur et du Pliocène inférieur, constituent le substratum imperméable des horizons aquifères, reconnu par sondages mécaniques et par géophysique électrique.

On trouve, au-dessus, des formations marines et dunaires du Plio-Villafranchien, comprenant des grès coquilliers, des sables et des marnes plus ou moins sableuses, le tout de couleur jaunâtre.

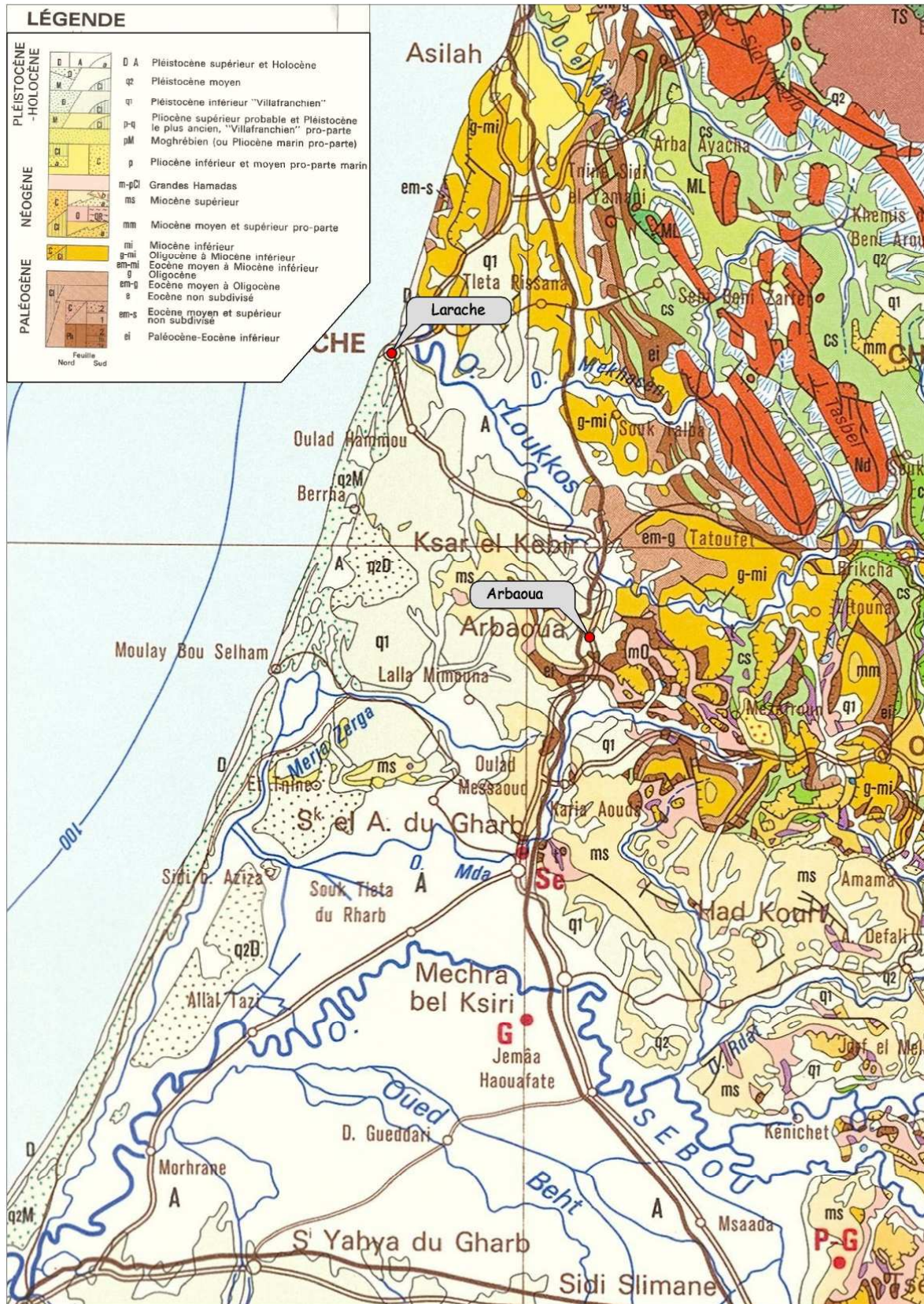
Épaisses de 20 à 50 m en général, elles ne dépassent pas, vers l'E, le niveau de l'oued Loukkos qui y a creusé son lit.

Les formations continentales villafranchiennes comprennent d'abord des cailloutis à ciment argileux rouge, analogues à ceux d'Arbaoua, et qu'on ne trouve pratiquement qu'au SE du bassin où ils peuvent dépasser 50 m d'épaisseur. En passage latéral et supérieur, on a ensuite des limons sableux rouges qui peuvent atteindre une puissance comparable. Ces formations villafranchiennes, elles non plus, ne dépassent pas à l'Est d'oued Loukkos.

Le Quaternaire marin n'est connu qu'à Larache où il est représenté par des grès et des lumachelles attribués au Maarifien (Quaternaire ancien). Le Quaternaire continental est sous faciès de grès dunaires dans les Rehamna, et d'alluvions fluviales variées dans la plaine, qui peuvent localement dépasser 50 m de puissance ; les terrasses anciennes, surtout sablo-caillouteuses, n'existent plus qu'à l'état de lambeaux. Les alluvions du Quaternaire récent (dans lesquelles on trouve parfois des marnes bleues plus ou moins sableuses, à coquilles marines, attribuées à la transgression flandrienne) comprennent principalement des argiles rouges à passages sableux ou caillouteux, attribuées au Soltanien, et des tirs marnolimoneux noirs ou grisâtres, attribués au Rharbien.

La carte géologique de la région d'Arbaoua est présentée sur la figure 7 de la page suivante.

Fig 7 : Carte géologique - Ech : 1/500 000



5.2.2 Hydrologie

La zone d'étude appartient au bassin versant d'Oued Khfacha qui est un affluent d'Oued Loukos. Khfacha est un petit cours d'eau (superficie du bassin= 25 km²) non pérenne et qui ne fait pas l'objet de mesures de débit.

Le cours d'eau le plus important de la région est Oued Loukos qui passe à environ 7 km d'Arbaoua. Il draine une partie des versants Ouest des massifs du Rif et se jette dans l'Océan Atlantique. Son bassin versant global s'étend sur une superficie totale de 3600 Km².

Les apports globaux annuels moyens (en Mm³/an) du bassin de Loukkos sont caractérisés par une forte irrégularité interannuelle :

- Moyen = 1204 Mm³/an
- Minimum = 55 Mm³/an
- Maximum = 3034 Mm³/an
- Décennale sèche = 279 Mm³/an
- Décennale humide = 2835 Mm³/an

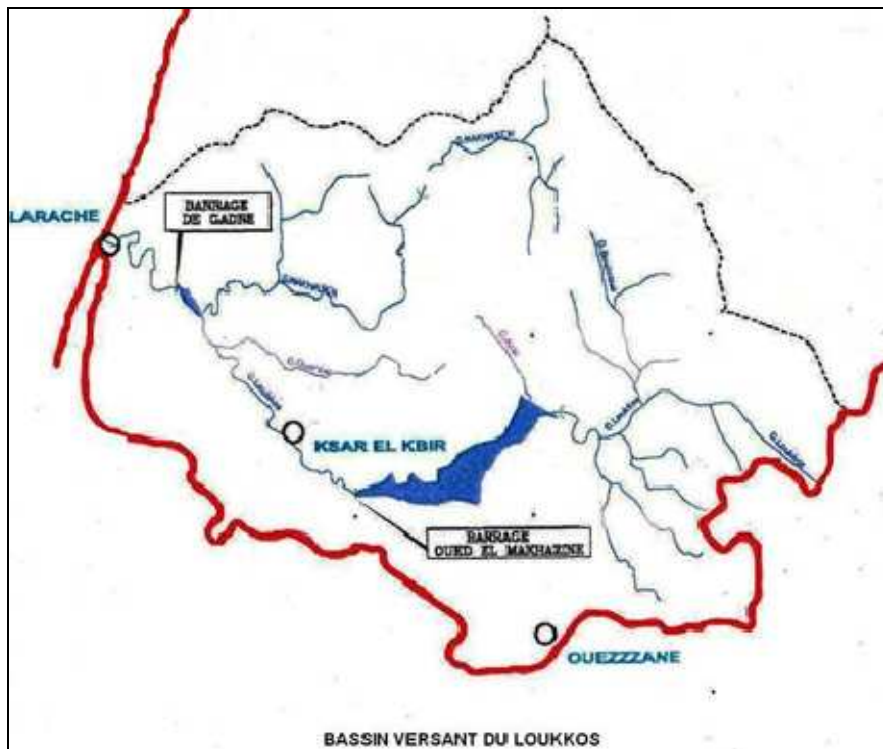


Fig n° 8 : limites du bassin versant d'Oued Loukkos

Le réseau hydrographique se divise en trois sous-bassins, le Loukkos proprement dit avec une superficie de 2100 km², l'Ouarour qui draine la partie centrale (620 km²) et le Makhazine qui couvre une superficie 880 Km².

Les débits d'étiage sont généralement nuls, à l'exception des cours d'eau qui drainent la nappe de Rmel avec un débit moyen d'environ 500 l/s :

Tab.6 : Débit des affluents du Loukkos

Oued	Station	Débit (m ³ /s)	
		Max	Min
Loukkos	M'douar	3400	0.2
Ouarour	O. Jouaber	306	0
El Makhazine	S.A. Soussi	828	0

Les apports mensuels maxima sont enregistrés entre les mois de Décembre et Février et sont souvent sous forme de crues importantes et violentes.

Les eaux de l'oued Loukkos sont régularisés par le barrage Oued El Makhazine mis en service à partir de 1979 et qui constitue la pièce maîtresse de l'aménagement hydraulique de la région du Loukkos. Les apports au barrages sont évalués à 759 Mm³/an, utilisés pour l'irrigation du périmètre du Loukkos, l'alimentation en eau potable des villes de Ksar El Kébir, Larache et des centres affiliés, ainsi que la production d'énergie et la protection contre les inondations.

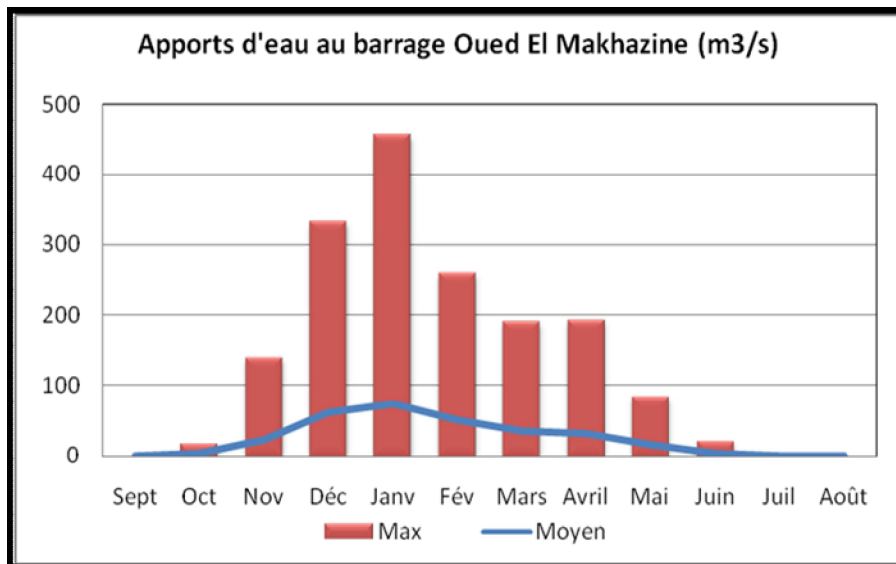


Fig n° 9 : Apports d'eau du barrage Oued E Imakhazine

Les lâchers à partir du barrage ne sont pas continus puisqu'elles sont déterminées par la demande agricole du périmètre d'irrigation du Loukkos.

Tout à fait à l'aval de la plaine du Loukkos, à une dizaine de kilomètres de la ville de Larache, un barrage de garde installé à 3 km en amont de l'embouchure, permet de rehausser le niveau d'eau à l'amont, garantissant le fonctionnement dans de bonnes conditions des stations de pompage pour l'irrigation installées sur le lit de l'oued Loukkos.

5.2.3 Hydrogéologie

La région d'Arbaoua se trouve à cheval entre deux bassins hydrographique importants à savoir le bassin du Loukkos géré par l'Agence de Bassin hydraulique de Loukkos et le bassin du Sebou géré par l'Agence de bassin hydraulique de Sebou.

La zone ne comporte pas de nappes individualisées et fait partie de la plaine de Dradère-Souière qui constitue le prolongement naturel vers le Sud du bassin de R'mel de Larache. La ligne de partage des eaux avec la nappe de R'Mel constitue la limite Nord-ouest de la nappe.

Cette zone est gérée par l'ABH Sebou.

La nappe circule dans des lumachelles, sables gréseux du Pliocène, conglomérats du Quaternaire et du Plio-Villafranchien.

La profondeur de la surface de la nappe est faible ; généralement comprise entre 0,5 et 6 m (2/2005). Les profondeurs les plus faibles (inférieur à 1 m) se trouvent au Nord-Ouest et sur la rive gauche de l'oued Dradère, dans son tronçon médian ayant un écoulement E-W.

Les profondeurs les plus importantes (supérieures à 6 m) sont situées à l'Est (tronçon amont de l'oued Dradère, ayant un écoulement N-S, à l'Ouest et au Sud de la nappe le long des collines de Lalla Zohra.

PIEZOMETRIE DE LA NAPPE

La carte piézométrique de la nappe réalisée en 2005, extraite du PDAIRE du bassin de Sebou (fig.10) montre que l'écoulement général de la nappe se fait du :

- Nord (Dehar El Hadechi) vers le Sud (rive droite de l'oued Dradère), l'Ouest (Merja Zerga) et le sud-ouest (océan Atlantique) ;
- Sud (collines de Lalla Mimouna) vers le Nord (rive gauche de l'oued Dradère), l'ouest (Merja Zerga) et de l'Est (oued Bouhrira) ;
- Est vers le Sud-Est (rive gauche de l'oued Dradère et ses affluents Bridia, Zarmane et Besbas).

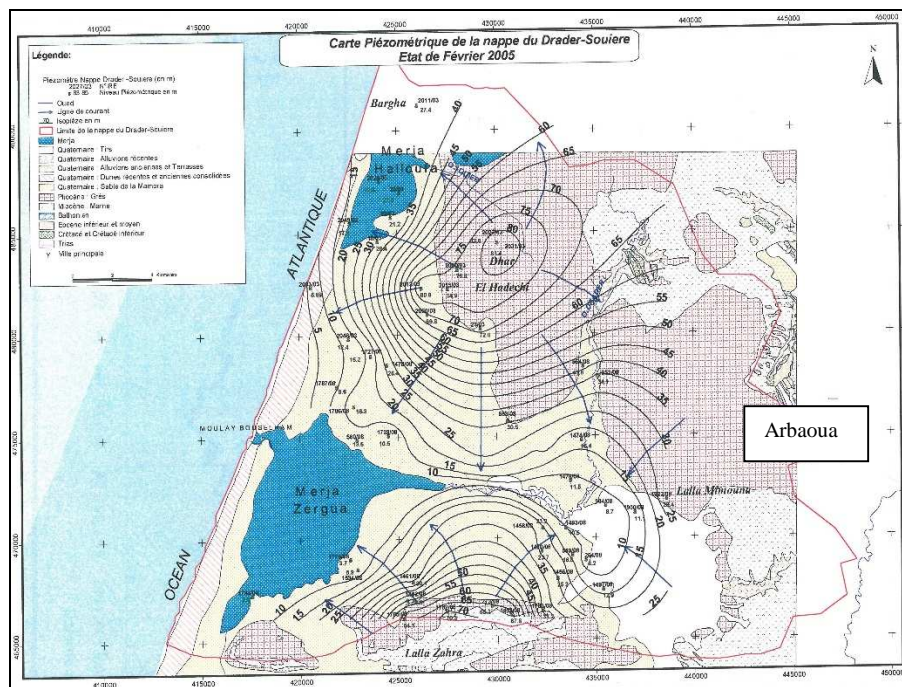


Figure 10 : Carte piézométrique de 2005

L'oued Dradère constitue une zone de drainage importante de la nappe.

La carte piézométrique de la figure 11 ci-après, établie en 2013 dans le cadre d'une étude de la qualité des eaux de la nappe Drader-Souïère a montré les mêmes conclusions que la carte de l'ABHS réalisée pour le PDAIRE.

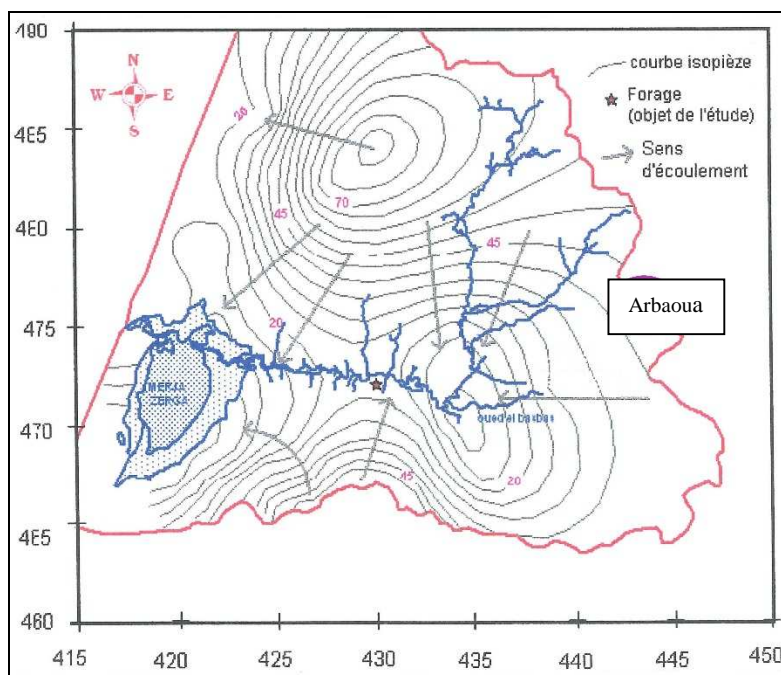


Figure 11 : carte piézométrique de 2013

Les historiques piézométriques de la nappe (PDAIRE de Sebou) montrent des tendances variables selon le secteur :

- Une stabilisation quasi générale des niveaux de la nappe dans les secteurs côtiers, central et Est ;
- Une tendance à la remontée des niveaux au nord-est de la nappe et le long de l'oued Dradère dans la partie centrale de la nappe, due à l'importance du retour des eaux d'irrigation à partir des eaux superficielles provenant du barrage de l'oued El Makhazine ;
- Une tendance à la baisse dans le secteur central au Nord-Est de Moulay Bouselham et au sud de la Merja Zerga (environ 1 m par an), à une dizaine kilomètres de la côte atlantique.

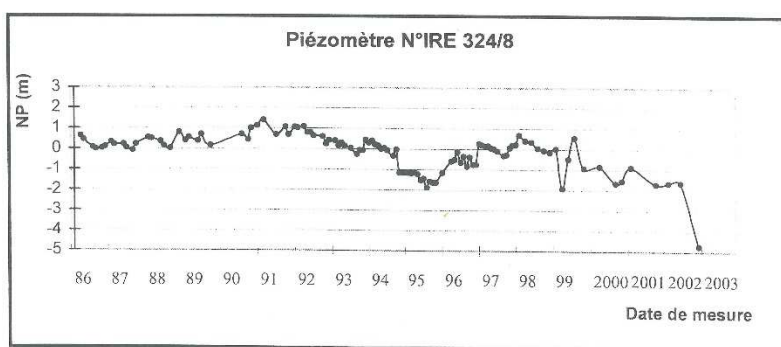


Figure 12 : Suivi piézométrique dans la nappe de Dradère-Souiere

BILAN DE LA NAPPE

L'alimentation principale de la nappe est assurée par l'infiltration des eaux de pluie et par le retour des eaux d'irrigation.

- La recharge de la nappe par la pluie a été évaluée à environ 103 Mm³/an.
- Le volume d'eau infiltré dans la nappe de Dradère-Souière à partir des eaux d'irrigation a été estimé à environ 1 Mm³/an

- Les entrées latérales de la nappe au niveau de sa limite sud sont d'environ 7 Mm³/an
- Les entrées totales de la nappe s'élèvent donc à 111 Mm³/an.

Les sorties sont constituées de déversement naturels et de pompages

- Le drainage des sources de l'oued Dradère : 10,7 Mm³/an
- Le drainage de l'oued Souière : 9 Mm³/an
- Sortie vers l'océan : 22 Mm³/an
- Alimentation des Merja Zerga et Halloufa
- Pompage agricole : 20,9 Mm³/an
- Prélèvements pour l'AEP : 0,95 Mm³/an

Le bilan de la nappe est équilibré comme présenté dans le tableau suivant:

Tab.7 : bilan de la nappe

Entrées	
Infiltration de la pluie	103 Mm ³ /an
Retour des eaux d'irrigation	1 Mm ³ /an
Entrées au niveau des limites	7 Mm ³ /an
total	111 Mm ³ /an
Sorties	
Prélèvements agricoles	21 Mm ³ /an
Prélèvements pour l'AEP	1 Mm ³ /an
Drainage des sources de l'oued Dradère	10,7 Mm ³ /an
Drainage de l'oued Souière	9 Mm ³ /an
Ecoulement vers l'océan	22 Mm ³ /an
Ecoulement vers les merjas (calculée à partir du bilan)	47,3 Mm ³ /an
total	111 Mm ³ /an
Bilan (entrées-Sorties)	0

Source : PDAIRE de Sebou

QUALITE DE L'EAU DE LA NAPPE

La qualité de l'eau de la nappe a été étudiée à partir de la carte de conductivité établie dans le cadre de l'étude de la qualité des eaux de la nappe Drader-Souière.

La carte de la figure 12 ci-dessous, montre la variation spatiale des valeurs enregistrées de la conductivité des eaux de la nappe.

Les concentrations les plus élevées se trouvent dans la zone Ouest vers la mer et au Sud-Est au voisinage de Lalla Mimouna à cause des formations évaporitiques ou à l'excès d'utilisation des sels dans les usines de conservations des olives.

Les concentrations élevées au voisinage de l'Océan témoignent d'une invasion marine bien qu'elle ne soit pas ressentie au niveau des captages dont la minéralisation reste faible et ne dépasse pas les 1500 µs/cm.

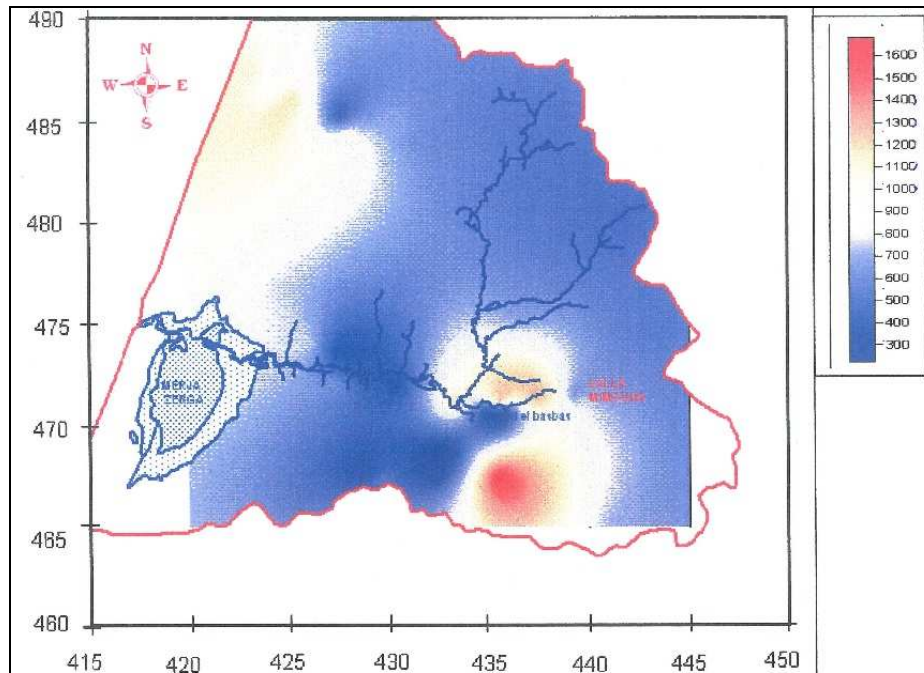


Figure 13 : Carte de répartition de la conductivité de l'eau dans la nappe

5.2.4 Géotechnique du site de la STEP projetée

La géotechnique au niveau du site de la STEP a été déterminée par un laboratoire spécialisé qui a effectué les sondages et les interprétations qui en découlent.

La reconnaissance géotechnique du site de la STEP a été effectuée par la réalisation de 6 puits à la pelle mécanique.

Les coordonnées et les coupes des puits réalisés au niveau de la STEP sont présentés dans le tableau 8 ci-après.

Les essais d'identification physique, effectués sur les échantillons prélevés des puits et des sondages, montrent les résultats présentés dans le tableau 9.

En synthèse l'on peut conclure que le sol en place est constitué d'une couche de terre végétale de 20cm reposant sur une couche d'argile sableuse brunâtre d'une épaisseur de 1.20m à 2.90m ou par endroit de sable brunâtre/grave sableuse à présence des racines jusqu'à une profondeur de 0.80m à 1.30m/TN (Ps4, Ps5 et Ps6), cette dernière repose sur une couche de grave alluvionnaire argileuse sableuse d'une épaisseur de 0.30 à 2.20m. On note qu'un niveau d'eau a été détecté à 1.70m/TN au niveau de puits Ps4.

Le sol en place est composé essentiellement de grave alluvionnaire argileuse sableuse ou de sable graveleux argileux jaunâtre humide et d'argile sableuse brunâtre/jaunâtre très compacte; selon les essais de laboratoire ces sols ont été classés respectivement en classe B5/B6/C1B5 et A3.

Selon le GTR, ces types de sol sont réutilisables comme remblai pour les digues de la STEP.

Les caractéristiques des sols de la STEP sont comme suit :

-Grave alluvionnaire argileuse sableuse/sable graveleux argileux jaunâtre humide :

Elle a une teneur en eau de 7 à 18%, le pourcentage en fine (0.80mm) est de 14 à 25% et de 32 à 78% pour les éléments inférieur à 2mm. L'indice de plasticité est de 11 à 25% et la limite de liquidité est de 27 à 41% ; il s'agit d'un sol peu plastique à plastique.

-Argile sableuse verdâtre /jaunâtre très compacte :

Elle a une teneur en eau de 17%, le pourcentage en fine (0.80mm) est de 61% et de 93 à 96% pour les éléments inférieure à 2mm. L'indice de plasticité est de 27 à 35% et la limite de liquidité est de 42 à 61% ; il s'agit d'un sol plastique.

Tab.8 : Coordonnées et coupes des puits géotechniques de la STEP

La référence des puits	Les coordonnées	Les coupes lithologiques
Ps1	X=450529 Y=480370	0.00-0.20 : terre végétale 0.20-0.50 : Argile sableuse brunâtre 0.50-1.50 : Argile sableuse verdâtre compacte 1.50-2.20 : Grave alluvionnaire argileuse humide 2.20-3.00 : Argile tuffacée jaunâtre compacte
Ps2	X=450575 Y=480353	0.00-0.20 : Terre végétale 0.20-1.40 : Argile sableuse noirâtre 1.40-3.10 : Argile sableuse verdâtre
Ps3	X=450556 Y=480463	0.00-0.20 : Terre végétale 0.20-0.80 : Argile sableuse brunâtre 0.80-1.40 : Argile sableuse jaunâtre très compacte 1.40-1.70 : Grave argileuse cimentées
Ps4	X=450592 Y=480439	0.00-0.20 : Terre végétale 0.20-0.80 : Sable fin brunâtre à présence des racines 0.80-2.00 : Sable argileux jaunâtre humide 2.00-3.10 : Grave argileuse sableuse alluvionnaire N.B : le niveau d'eau est à 1.70m/TN
Ps5	X=450592 Y=480558	0.00-0.20 : Terre végétale 0.20-0.90 : Grave sableuse à présence des racines 0.90-3.00 : Grave alluvionnaire sableuse
Ps6	X=450654 Y=480535	0.00-0.20 : Terre végétale 0.20-1.30 : Sable fin brunâtre à présence des racines 1.30-1.70 : Argile sableuse jaunâtre compacte 1.70-2.50 : Grave alluvionnaire argileuse compacte A 2.50m/TN : Grave alluvionnaire argileuse à présence des blocs de cimentés.

Tab.9 : Essais d'identification physique (site de la STEP)

Réf/Echantillon	Nature lithologique	W%	Limites d'Atterberg		Analyse granulométrique			GTR
			WL (%)	IP (%)	Dmax	<80µm	<2mm	
7824/01 Ps1 (de 1.50 à 2.20m)	Grave alluvionnaire argileuse humide	8	70	48	80	10	15	C1B6
7824/02 Ps2 (de 1.40 à 3.10m)	Argile sableuse verdâtre	17	42	27	25	61	93	A3
7824/03 Ps3 (de 0.80 à 1.40m)	Argile sableuse jaunâtre très compacte	17	61	35	6.3	61	96	A3
7824/04 Ps4 (de 0.80 à 2.00m)	Sable graveleux argileux jaunâtre humide	18	27	11	40	24	78	B5
7824/05 Ps4 (de 2.00 à 3.10m)	Grave alluvionnaire argileuse sableuse	11	41	25	50	25	53	B6
7824/06 Ps6 (de 1.70 à 2.50m)	Grave alluvionnaire argileuse compacte	7	27	13	40	14	32	B6

Les résultats des essais Proctor sont présentés dans le tableau 10.

Tab.10 : Essais Proctor sur site de la STEP

Référence d'échantillon	Nature d'échantillon	y (t/m3)	W optimale (%)
7824/01 Ps1 (de 1.50 à 2.20m)	Grave alluvionnaire argileuse	1.8	9.9
7824/04 Ps4 (de 0.80 à 2.00m)	Sable graveleux argileux jaunâtre	1.75	10
7824/05 Ps4 (de 2 à 3.1m)	Grave alluvionnaire argileuse sableuse	2	12
7824/06 Ps6 (de 1.70 à 2.5m)	Grave alluvionnaire argileuse compacte	1.8	9.8

Le laboratoire a retenu l'étanchéisation des bassins par géomembrane.

5.2.5 Climat

a – Météorologie

Le centre d'Arbaoua appartient à l'étage climatique semi-aride, à hivers tempérés, avec des amplitudes thermiques plus élevées et des humidités de l'air moins élevées que la zone côtière.

b - Pluviométrie

La pluviométrie moyenne annuelle est présentée dans le tableau ci-après. La période sèche est relativement courte et s'étale de Juin à Aout.

Tab 511. Moyennes des pluies (station d'Arbaoua)

Moyenne de la pluie en mm sur la période 1980-2016												
Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Total
18,7	61,6	117,5	112,6	95,7	73,4	53,4	60,2	28,9	4,2	0,2	0,9	627,2

Source : ORMVAL

c - Températures

La température moyenne varie entre 13,6 °C et 23 °C. Cependant, la moyenne des températures maximales atteint 31 °C en en juillet et descend jusqu'à 8,3 °C en janvier.

Tab 5. Moyennes des températures minimales et maximales (°C) (station d'Arbaoua)

Moyenne des températures sur la période disponible (1980-2003)													
Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Tmax(°C)	15.7	17.5	20.2	20.8	23.5	27.4	31	30.7	28.8	25.9	20.5	16.8	23.12
Tmin(°C)	8.3	9	10.5	11.6	13.5	16.1	18.9	19.3	18.1	15.5	12.2	9.8	13.6

Source : ORMVAL

d - Vents

Les Vents de l'Ouest dominant nettement dans la région d'Arbaoua en hiver. Généralement humides, la fréquence de ces vents est maximale en hiver, de novembre à avril, et faible ou nulle en été. Toutefois, entre juillet et septembre, le centre est soumis pendant quelques jours au chergui, vent chaud de l'Est.

e - Evapotranspiration

L'évapotranspiration moyenne réelle, dans la région, liée à l'humidité du sol et qui tient compte des températures moyennes et des précipitations moyennes est d'environ 560 mm/an.

5.3 MILIEU HUMAIN

5.3.1 Démographie et Urbanisme

La population du centre Arbaoua, selon les recensements de 2004 et 2014 est respectivement de 2333 hab et 3050 hab, soit un taux d'accroissement moyen annuel de 2,7%.

Le nombre de ménage en 2014 s'élève à 716 soit une taille ménage de 4,3 (personne par ménage).

L'évolution future de la population, du centre Arbaoua est présentée dans le tableau suivant :

Tab.13 : Prévisions démographiques du centre Arbaoua

Année	2014	2016	2020	2025	2030	2035
Taux d'acc.%		2,5%	2,5%	2,%	2%	2%
Population	3 050	3 204	3 537	3 905	4 312	4 760

Le centre Arbaoua est doté d'un Plan d'Aménagement, établi par l'agence urbaine de Kénitra et homologué en 2016.

5.3.2 Activités économiques

Les principaux secteurs d'activités économiques à Arbaoua sont l'agriculture et l'élevage.

5.3.2.1 Agriculture

La superficie totale de la commune territoriale Arbaoua s'élève à 17993 ha répartie comme suit :

- ✓ Terrains agricoles : 10233 ha
- ✓ zones de pâturage + Terrains non agricoles : 6452 ha
- ✓ Forêts (HCEFLCD): 1308 ha

La répartition des terrains agricoles par mode d'appropriation est comme suit:

- ✓ Melk : 8691 ha
- ✓ Propriété privée de l'Etat : 57 ha
- ✓ Terres collectives : 1472 ha
- ✓ Terres Habouss : 13 ha

L'ORMAL a procédé au remembrement de terrains Bour selon la répartition suivante :

- ✓ Blad Bouaakba : 2190 ha
- ✓ Zone 5- Secteur 2 : 1220 ha
- ✓ Zone 5 : 850 ha
- ✓ Total : 4260 ha

La production Agricole de la commune territoriale Arbaoua est présentée dans le tableau suivant :

Tab.14 : données de la production agricole de la CT Arbaoua saison 2015-2016

DESIGNATION	SUPERFICIE (HA)	PRODUCTION (q)
CEREALES	5 100	91 510
LEGUMINEUSES	1 040	11 120
FOURRAGE	1 050	27 890
BETTRAVE	52	16 950
TOURNESOL	90	810
MARAICHAGE	354	3 338
OLIVIERS	3 500	27 000
AUTRES ARBRES FRUITIERS	160	-

5.3.2.2 Elevage

L'élevage joue un rôle non négligeable dans l'économie de CT ARBAOUA. Le cheptel de la CT en 2016 est composé comme suit :

- Bovins : 7 700 têtes
- dont : 1 700 de la race locale
- Ovins : 24 000 têtes
- Caprins : 200 têtes
- Equidés : 3400 têtes

5.3.2.3 Exploitation de forêt

Il est à signaler qu'au niveau de la région d'Arbaoua, la population rurale exploite des parcelles forestières individuelles pour améliorer le revenu familial. Les statistiques détaillées ne sont pas disponibles. L'information disponible concerne la superficie de la forêt qui relève des Eaux et forêts qui s'élève à 1308 ha au niveau de la commune rurale d'Arbaoua.

5.3.3 Infrastructures et services

5.3.3.1 Alimentation en eau potable

Le centre d'Arbaoua et les douars de la commune sont alimentés en eau potable à partir du de la station de traitement des eaux barrage Oued Almahazine situé à côté de ce dernier et d'un forage ayant une capacité de production de 10 l/s situé à 4,5 km à l'Ouest d'Arbaoua (centre). La distribution du centre Arbaoua se fait moyennant un seul étage de pression. Le stockage est assuré moyennant deux réservoirs (un surélevé de 500m³ et un semi-enterré de 500m³). Le réseau de distribution du centre couvre environ 85% du périmètre urbain, avec un linéaire de 10 km.

La gestion du service de l'eau, production et distribution, dans le centre d'Arbaoua est assurée par l'ONEE-BO.

5.3.3.2 Assainissement liquide

Le centre d'Arbaoua est doté d'un réseau d'assainissement de type pseudo-séparatif qui couvre environ 60% des zones d'habitat. Le linéaire total de ce réseau s'élève à 6,4 km. La description du projet d'assainissement est détaillée plus haut dans ce rapport.

5.3.3.3 Assainissement Solide

La gestion des déchets solide est assurée par les services de la commune rurale qui dispose à cet effet d'un ouvrier et un chauffeur, 1 camion, un tractopelle et des brouettes.

Les déchets collectés sont évacués vers une décharge publique non contrôlé qui se trouve à l'intérieur de la forêt.

5.3.3.4 Electricité et Téléphone

Le centre est relié au réseau national ONEE-BE. Le réseau électrique dessert la quasi-totalité du centre.

Le centre est relié au réseau national de téléphone IAM.

5.3.3.5 Voirie

Le principal axe de la voirie du centre d'Arbaoua est constitué de la route qui traverse le centre. Le réseau de voirie secondaire est constitué des voies de distribution qui desservent les différents quartiers du centre et qui sont en mauvais état.

5.3.4 Equipements socio-économiques

5.3.4.1 Enseignement

Le centre d'Arbaoua est doté de trois établissements scolaires ; une école, un collège et un lycée.

5.3.4.2 Santé Publique

Le centre d'Arbaoua est doté d'un centre de santé.

5.3.4.3 Equipements sociaux culturels

Le centre Arbaoua, dispose de plusieurs équipements socio-économiques dont les plus importants sont les suivants:

- 1 Souk hebdomadaire avec abattoir
- 3 Mosquées
- 2 Hammams
- 1 Four
- 8 Moulin
- 20 Cafés – restaurants
- 3 Pharmacies privées
- Un foyer féminin
- Une maison des jeunes

5.4 MILIEU BIOLOGIQUE

Le couvert végétal de la zone d'étude; est dominé par la forêt et la culture céréalière.

La forêt de la région d'Arbaoua est composée par les deux essences suivantes : Eucalyptus et pin de canarie.

Le site de la STEP est un terrain collectif qui est une zone exclue du remembrement opéré par l'ORMVAL qui relève du Ministère de l'agriculture. Ce terrain n'est exploité par aucune activité (agricole ou autre) depuis plusieurs années.

La carte d'inventaire est présentée sur la figure n°14.

Il est à noter que la zone d'étude ne contient aucun site d'intérêt biologique et écologique (SIBE). En revanche le SIBE de Marja Zerga classé site RAMSAR en 1980 se trouve à 28 km (à vol d'oiseau) à l'Ouest d'Arbaoua sur la côte Atlantique.

Les données principales du SIBE Merja Zerga sont synthétisées ci-après.

DONNEES GENERALES :

- Coordonnées: 34°51'N – 6°18' W
- Références des cartes 1/50.000 : MOULAY BOU SALHAM et LALLA MIMOUNA.
- Province : KENITRA.
- Centre administratif proche : Moulay Bousselham.
- District forestier : Lala Mimouna.
- Région biogéographique : n°2 — RHARB.
- Superficie : environ 7000 ha.
- Système foncier : Domanial - "Réserve biologique permanente" par arrêté ministériel n° 223-78 du 26 rabiaI 1398 (6 mars 1978).
- Usages : pêche - agriculture - pâturage - chasse - tourisme balnéaire et naturaliste
- Divers : Site désigné par le Maroc lors de son adhésion à la Convention de Ramsar (1980).
- Caractéristiques bioclimatiques Thermoméditerranéen subhumide à hiver tempéré.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES :

- Cuvette tectonique, ceinturée de collines peu hautes, isolée de l'océan Atlantique par un cordon dunaire de sables blancs et gris surmontant une assise de grès Soltaniens. Dunes, dans les parties les plus proches de la lagune, cultivées en céréales.
- La lagune de Merja Zerga, incluse dans le périmètre de la réserve, est la plus importante sur le littoral atlantique marocain. Forme elliptique (9 km de long, 5 km de large, profondeur moyenne de 1,5 m dans les chenaux et 0,5 m dans la lagune).
- Superficie d'environ 45 km² dont 30% d'eau libre en moyenne suivant le marnage.
- Merja typique à hadras et saregs constituée d'une vaste slikke et couronnée d'un schorre classique de végétation halophile. Communication avec l'océan Atlantique par l'intermédiaire d'une passe étroite et sinueuse, permanente depuis 1953 bien qu'elle ait été obstruée quelques temps à la suite de tempêtes. Régime hydrologique soumis au balancement des marées. Deux arrivées d'eau douce, permanentes (aujourd'hui de très faibles débits) se jettent dans la lagune : l'oued Drader au NE et le canal de Nador au sud (qui draine les merjas côtières situées au sud de la lagune). Apports d'une nappe phréatique. L'ensemble de ces conditions induit de très grandes variations physico-chimiques des eaux et une forte productivité biologique.

- Le lit de l'oued Drader divise la cuvette de la lagune en deux parties inégales : la Merja Kahla, petite et au NE, et l'imposante Merja Zerga au sud.
- Village (balnéaire) de Moulay Bou Selham (avec camping et hôtels) installé sur la rive droite de l'embouchure du goulet. En outre, 11 autres douars (7 dans le périmètre de la réserve et 4 aux abords immédiats) abritent environ 10000 riverains.

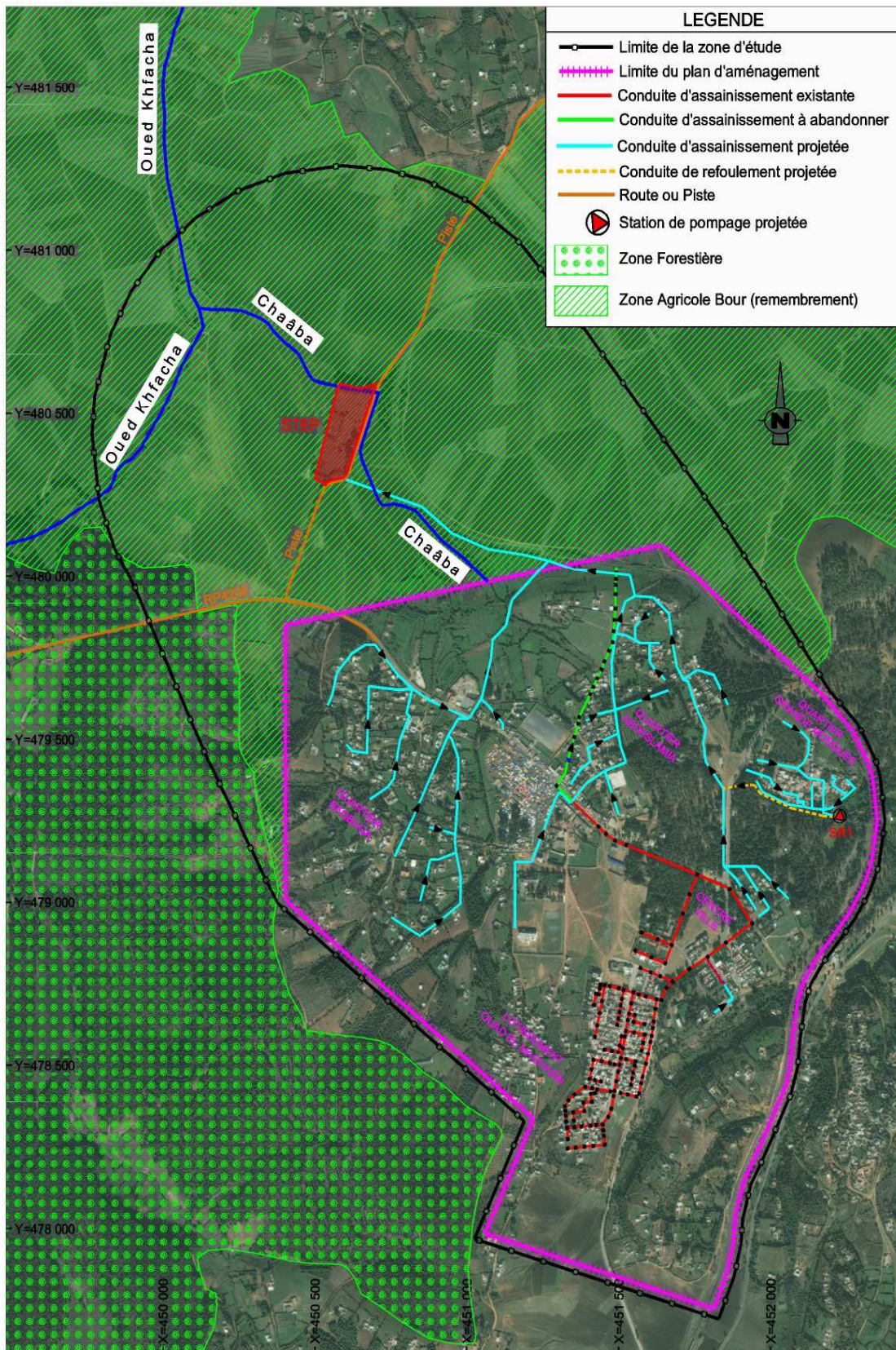
Faune

- Microfaune benthique abondante mais peu diversifiée.
- Macrofaune benthique limitée, sur substrat rocheux, dans le goulet et le chenal principal (*Ostrea*, *Crassostrea*, *Pholas*...). Celle de substrat meuble, dominée par *Cerastoderma edule*, *Venerupis semidecussatus* (toutes deux exploitées) et *Solen marginatus* dans les sables marins, et par *Scrobicularia plana* et *Hydrobia ulvae* dans les vases thixotropiques.
- La majeure partie des poissons d'origine marine ne se retrouve qu'au niveau du goulet (*Sparidés*, *Soléidés*, *Mullus* et *Torpedo ocellata* sont les plus Communs). Poissons amphihalins dans les chenaux : *Mugilidés*, *Dicentrarchus labrax*, *D. punctata* mais surtout *Anguilla anguilla* qui est exploitée.
- Merja Zerga détient le premier rang marocain pour le transit et l'hivernage des Anatidés et des Limicoles paléarctiques. Héberge en hiver, en moyenne 15 à 30.000 Anatidés (11 espèces, Canard siffleur majoritaire), autant de Foulques, entre 50 et 100.000 Limicoles (19 espèces régulières où dominant Bécasseau variable et Barge à queue noire surtout, mais aussi Pluvier argenté. Grand g ravelot, Avocette et le rarissime Courlis à bec grêle) et 1000 à 2000 Flamants roses.
- Parmi les espèces remarquables ou menacées qui se reproduisent sur le site, citons le Vanneau huppé (seule localité marocaine et limite méridionale connue pour t'espèce). le Hibou du Cap (20 à 30 couples, emblème de la réserve). L'Echasse, l'Avocette, la Glaréole à collier et la Sterne naine.
- Une centaine d'espèces d'oiseaux fréquente le site ce qui en fait un des sites majeurs pour l'avifaune marocaine.
- Batraciens. Reptiles et Mammifères : faune habituelle des zones littorales du nord du Maroc (*Rana ridibunda*. *Pleurodeles waltii*, *Pelobates varaldii*, *Natrix maura*, *Mus musculus*. *Gerbillus campestris*, *Lepus capensis*, dernière observation de datant de 1983). Au total, 16 espèces d'Amphibiens et Reptiles à l'intérieur du périmètre de la réserve, parmi lesquels 4 endémiques marocains (*Pelobates varaldii*, *Acanthodactylus lineomaculatus*, *Calcides mionecton*, *Ch. pseudostriatus*) et la rare Cistude d'Europe en voie de disparition sur le littoral marocain.

Flore

- *Phragmites*, *Scirpus lacustris* et *Iris pseudacorus* sur les berges de l'oued Drader et du canal de Nador.
- Végétation halophile des schorres constituée principalement de *salicornia arabica*, *S. perennis*, *Juncus acutus*. *J. subulatus*, *Scirpus maritimus* et *Cladium mariscus*.
- Végétation submergée : *Zostera noltii*, *Ruppia cirrhosa*, *Ulva* sp. et *Enteromorpha* sp.
- Plusieurs reboisements d'*Eucalyptus* (exploitations); un bosquet de Peupliers au nord de la Merja.

Fig 14 : Carte d'inventaire éch: 1/15000



6 IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS

6.1 SOURCES D'IMPACTS

6.1.1 Introduction

Dans le projet d'assainissement du Centre Arbaoua, les sources d'impact se trouvent durant les 3 phases du projet : pré-réalisation, Travaux et exploitation.

En phase pré-réalisation, l'acquisition des terrains, pour l'implantation de la STEP et de la station de pompage, et la mise en place du chantier sont les principaux impacts de cette phase.

En phase de travaux, les impacts émaneront des installations de chantier et des travaux d'exécution du projet (conduites, station de pompage et STEP).

En phase d'exploitation, et au-delà des impacts positifs du projet (amélioration des conditions de vie de la population et protection de l'Environnement par la mise en place de l'épuration des eaux usées), certains impacts négatifs pourront éventuellement surgir en liaison avec l'exploitation de la station de pompage (bruits, odeurs) et la station d'épuration (odeurs éventuelles et prolifération d'insectes).

Selon l'étendue spatiale des travaux on distingue deux types d'ouvrages : les ouvrages ponctuels et les ouvrages linéaires :

- Les ouvrages ponctuels (station de pompage : SP et station d'épuration : STEP) sont caractérisés par une interaction localisée avec le milieu environnant, et induisent généralement des impacts de moindre étendue spatiale.
- Les ouvrages linéaires (conduites) sont caractérisés par une occupation plus importante de l'espace environnant induisant des impacts sur l'Environnement notamment humain mais uniquement durant la période des travaux.

6.1.2 Phase pré-réalisation

Les sources d'impact lors de cette phase sont les suivantes :

- L'acquisition de l'assiette foncière nécessaire pour la réalisation des ouvrages du projet (emprises pour conduites, sites de la STEP et de la station de pompage). Les conduites ne posent pas de problèmes car empruntent le domaine public (voirie urbaine et emprises des routes et pistes).
La station de pompage et la STEP seront implantées sur des terrains collectifs qu'il faudra acquérir. C'est la commune d'Arbaoua qui prend en charge l'acquisition de la totalité de l'assiette foncière du projet.
A noter que le site de la STEP ne fait l'objet d'aucune utilisation depuis plusieurs années. Le site qui abritera la station de pompage est également non exploité.
Les superficies à acquérir sont de 150 m² et 3,2 ha respectivement pour la station de pompage et la STEP.
- L'installation de chantier : mise en place des baraques de chantier et installation des équipements (machines de chantier, etc).

6.1.3 Phase des travaux

➤ Ouvrages ponctuels

Les ouvrages ponctuels du projet d'assainissement d'Arbaoua sont la station de pompage et la station d'épuration. Les travaux de réalisation de ces ouvrages comprendront les phases suivantes :

- a) Installation du chantier ;
- b) Terrassements et mouvements de terre ;
- c) Travaux de génie civil ;
- d) Equipements ;
- e) Essais ;
- f) Repliement du chantier et remise en état des lieux.

L'installation du chantier comprend :

- La délimitation de la zone de travail par une clôture provisoire, de manière à cantonner tous les ouvrages et zones de dépôts provisoires de terres ;
- L'aménagement des locaux pour ouvriers; dépôts de matériaux et bureau de chantier;
- Les branchements d'eau et d'électricité pour les besoins du chantier ;
- L'identification et/ou l'ouverture des chemins d'accès pour l'approvisionnement du chantier et la mise à pied d'œuvre des matériaux de construction et fournitures ;
- La mise en place des signalisations et mesures de sécurité en cas d'emprunt ou de modification des voies de circulation publiques, pistes, sentiers... ;

A la fin des travaux et des essais de réception, l'étape de repliement de chantier et de remise en état des lieux consiste généralement en les opérations suivantes :

- Démantèlement ou destruction des locaux;
- Démontage et évacuation de la clôture du chantier et remise en état des alentours ;
- Rétablissement des voies de circulation et reconversion éventuelle des chemins d'accès du chantier en voies de circulation auxiliaires ;
- Évacuation des terres excédentaires vers les décharges publiques ;
- Ramassage des déchets de toute nature dans la zone des travaux et évacuation vers les décharges publiques ;

➤ Ouvrages linéaires

Le projet d'assainissement prévoit la mise en place de conduites du réseau d'assainissement gravitaire (en zone urbaine), la conduite de transfert des eaux usées brutes à la future STEP et la conduite de refoulement de la station de pompage (SP).

Les travaux des ouvrages linéaires comprennent généralement les phases suivantes :

- a) Installation du chantier et préparation des travaux;
- b) Terrassements et mouvements de terre ;
- c) Fourniture, transport et pose de la conduite et des équipements ;
- d) Construction des ouvrages annexes ;

- e) Essais ;
- f) Repliement du chantier et remise en état des lieux.

a) Installation du chantier

L'installation du chantier comprend une base-vie centrale, dont les caractéristiques sont similaires à celle présentées ci-dessus pour le cas des ouvrages ponctuels.

La préparation des travaux consiste à réaliser les opérations suivantes :

- L'ouverture, si nécessaire, de pistes d'accès le long des tracés des conduites projetées ;
- La mise en place des signalisations et mesures de sécurité en cas d'emprunt ou de modification des voies de circulation publiques, pistes, sentiers... le long des tracés des conduites ;

b) Terrassements et mouvement de terre

La pose des collecteurs et conduites du réseau d'assainissement nécessitera des terrassements le long des ouvrages.

Ces terrassements engendreront des dépôts provisoires le long des tracés des conduites, correspondant aux déblais réutilisables comme remblais et aux déblais excédentaires à évacuer à la décharge publique.

c) Pose des conduites

Lors de la pose des conduites d'assainissement, une attention particulière devra être accordée au calage du réseau d'assainissement par rapport au réseau d'eau potable, pour éviter tout contact entre les eaux des deux réseaux en cas de fuite ou de casse.

Quand les caractéristiques de voirie le permettent, les conduites d'assainissement seront posées du côté de la voirie non occupé par le réseau d'eau potable. Au cas contraire, les conduites d'assainissement devront être posées de manière à ce que leur génératrice supérieure extérieure soit en tout point à une cote inférieure à celle de la génératrice inférieure extérieure des conduites d'eau potable. Cette distance doit être de 0,5 mètre au minimum. Cette démarche doit être appliquée également au niveau de tous les croisements des tracés des conduites des deux réseaux.

d) Construction des ouvrages annexes

Les ouvrages annexes sont : les regards de visite (RV), les regards borgnes et les boîtes de branchement pour le réseau gravitaire et les vidanges et ventouses pour les conduites sous pression. Leurs rôles sont comme suit :

- RV du réseau d'assainissement gravitaire : à mettre en place au niveau des changements de pente, chute, changement de direction ou tous les 40 mètres.
- Les branchements particuliers : Il s'agit de boîtes de branchement suivies de regards de borgnes pour le branchement sur les collecteurs d'ossature.
- Les vidanges et ventouses des conduites de refoulement.

Ces ouvrages nécessiteront des travaux de génie civil (terrassements, coffrage, béton...).

e) Essais

Les essais des conduites consistent en :

- Les essais d'étanchéité des conduites gravitaires : Ces essais se font généralement par remplissage par l'eau des conduites à la pression TN après bouchage des regards de visite avals.
- Les essais de pression des conduites de refoulement : Ces essais nécessitent la fermeture de la conduite du côté aval par plaque pleine et la mise en place d'un refoulement après installation de piézomètre du côté amont pour mesurer la pression dans la conduite.

6.1.4 Phase exploitation

En phase d'exploitation, les conduites d'assainissement sont généralement isolées du milieu (humain et naturel) sauf en cas de fuite ou de casse. A part ces anomalies ponctuelles et occasionnelles qui devront être localisées et traitées rapidement par les services de gestion du réseau, les conduites d'assainissement ne constituent pas une source d'impact en phase d'exploitation.

Les sources d'impact résident dans les ouvrages ponctuels qui pourront interférer de manière directe ou indirecte avec la population et le milieu naturel.

La station de pompage et la station d'épuration sont des composantes importantes du projet d'assainissement puisqu'elles permettront de transférer et traiter les eaux usées du centre. Elles présentent ainsi un impact Environnemental positif très important.

6.2 IDENTIFICATION DES IMPACTS

6.2.1 Impacts positifs

La réalisation du projet d'assainissement du centre Arbaoua est une mesure de protection et d'amélioration de l'Environnement (humain, naturel et physique). Tel est l'objectif principal de la réalisation du projet.

Les impacts positifs significatifs sont :

- L'amélioration des conditions de vie de la population par la mise en place d'un réseau d'assainissement respectant les normes de sécurité et de l'hygiène.
- La protection de l'Environnement par la mise en place d'une station d'épuration des eaux usées avant le rejet dans le milieu naturel (chaaba) ou réutilisation en agriculture.
- Le projet aura des retombées économiques positives par la création de nombreux emplois au moment de la phase des travaux et en main d'œuvre permanente en phase d'exploitation. Le projet d'assainissement induira une demande en biens et services qui bénéficieront aux entreprises locales, régionales ou nationales.

6.2.2 Impacts négatifs

6.2.2.1 Phase pré-réalisation du projet

Les impacts négatifs de cette phase sont comme suit :

- L'acquisition des terrains pour la construction de la station de pompage (SP) et de la STEP.
- L'installation du chantier,

6.2.2.2 Phase des travaux

Les impacts négatifs de cette phase sont comme suit :

- Impacts de mise en place des conduites (terrassement; pose de tuyaux et construction d'ouvrages annexes) : bruit, poussières et gêne à la circulation par la présence des déblais et conduites déposés sur la voie publique.
- Impacts des travaux de construction de la station de pompage.
- Impacts des travaux de réalisation de la station d'épuration des eaux usées (STEP).

6.2.2.3 Phase Exploitation

Les impacts négatifs de cette phase sont comme suit :

- Impact de la station de pompage sur le milieu (bruit, odeur).
- Impact de la station d'épuration (odeur, prolifération d'insectes).
- Impact au niveau du point de rejet d'eau épurée (chaaba).

La STEP projetée se trouve hors du couloir des vents dominants comme expliqué plus haut dans ce rapport.

La Matrice d'identification des impacts est présentée sur le tableau 15 de la page suivante.

Tab 15: Matrice des impacts

MATRICE D'IDENTIFICATION DES IMPACTS DU PROJET D'ASSAINISSEMENT D'ARBAOUA			SOURCES D'IMPACT							
			PRE-REALISATION		TRAVAUX			EXPLOITATION		
			Acquisition du terrain de la STEP et SP	installation du chantier	Travaux des conduites d'assainissement et leurs ouvrages annexes	Construction de station de pompage	Construction de la STEP	Station de pompage	STEP	Point de rejet d'eau épurée
MILIEU PHYSIQUE	EAU	Qualité eau de surface								
		Qualité des eaux souterraines								-
	SOL	Qualité des sols								-
		AIR	Qualité de l'air		-	-	-	-	-	-
Climat sonore ambiant			-	-	-	-	-	-		
MILIEU BIOLOGIQUE	Faune	Espèces terrestres et aviennes								
		Espèces aquatiques								
	Végétation	Végétation								
MILIEU HUMAIN	Utilisation du sol	Espace urbain								
		Agricole								
		Patrimoine	-	-						
	Social	Qualité de vie			+					-
		Circulation motorisée et piétonnière			-					
	Economie	Marché de l'emploi		+	+	+	+	+	+	+
		Développement expertise				+	+	+	+	+
		Infrastructures et Equipements			+	+	+	+	+	+
Santé	Santé de la population						+	+	+	

+ : Impact positif - : Impact négatif

7 EVALUATION DES IMPACTS ET IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS

7.1 CRITERES D'EVALUATION

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 a associé la durée de cet impact.

❖ Sensibilité :

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, le Consultant 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 16 suivant :

Tab16 : évaluation de la sensibilité

Élément du milieu	Sensibilité	Justificatif
Nappe phréatique	faible	Absence de nappe phréatique. En plus tous les douars sont desservis par un réseau collectif d'eau potable.
Air	Moyenne	Milieu ayant une capacité de dispersion de la pollution
Milieu Humain Habitat et cadre de vie	Forte	Aménagement et condition nécessaire pour stabilité et bien être de la population
Milieu Humain- Hygiène et santé	Forte	Éléments primordiaux pour la population

❖ Etendue 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.

❖ Intensité 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. Le tableau 17 montre comment l'importance est déduite à partir des trois indicateurs.

Tab °17: Détermination de l'importance globale de l'impact

Sensibilité 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 Ponctuelle		X 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 Ponctuelle		X 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 Ponctuelle			X X
	Faible	Nationale			X
		Régionale			X
	Locale			X	
	Ponctuelle			X	

L'importance globale de l'impact sera différenciée selon les trois niveaux suivants :

- Mineure ;
- Moyenne ;
- Majeure.

❖ **Importance relative de l'impact :**

Pour comparer les impacts les uns par rapport aux autres on associe à l'importance globale la durée de l'impact qui peut être : courte, moyenne ou longue.

Le tableau 18 présente la détermination de l'importance relative

Tab 18 : importance relative

Durée	Importance relative		
Longue	Majeure	Moyenne	Mineure
Moyenne	Majeure	Moyenne	Mineure
Courte	Moyenne	Mineure	Mineure
	Majeure	Moyenne	Mineure
	Importance globale		

7.2 EVALUATION DES PRINCIPAUX IMPACTS NEGATIFS

L'évaluation des principaux impacts est justifiée ci-après selon les différentes phases du projet:

7.2.1 Phase pré-réalisation du projet

❖ **Acquisition de l'assiette foncière**

Les canalisations du réseau d'assainissement et du transfert des effluents, empruntent les emprises des voies publiques et donc il n'y aura pas d'expropriation de terrains. En revanche, pour la station d'épuration (STEP) et la station de pompage (SP), les terrains concernés sont collectifs. Leur acquisition ou expropriation ne posera pas à priori de problème car ils ne sont pas exploités pour aucune activité depuis plusieurs années. Ainsi l'impact n'est pas jugé significatif. En plus les bénéficiaires recevront une indemnisation.

❖ **Installation de chantier**

Les impacts de l'installation du chantier sont : la contamination des sols, les bruits, poussières et vibrations causés par les engins. Ces impacts sont tous temporaires, d'intensités faibles, d'étendues locales et d'importances mineures. En effet ; les précautions nécessaires que devront assurer les entreprises (chantiers propres) lors de l'installation du chantier, permettront de limiter les effets de cette phase.

7.2.2 Phase des travaux

❖ **Circulation des engins et transport de matériaux**

Les impacts de cette opération touchent l'homme (bruit), l'air et le sol. La circulation des engins et le transport des matériaux de construction ou des déblais excédentaires vers les zones destinées à cet effet, génèrent des émanations de poussières, des bruits et des vibrations. L'intensité de ces impacts est jugée faible ; leurs étendues est locale. L'importance des impacts est donc mineure sur de courtes durées.

❖ **Terrassements**

Les excavations et terrassements concernent les sites de STEP et SP 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.

Les déblais extraits des tranchées ou des excavations et déposés provisoirement sur la voirie ou le trottoir provoquent un gêne pour la circulation notamment des véhicules.

L'intensité de ces impacts est jugée faible; leurs étendues sont locales. Ces impacts restent malgré tout d'importance mineure et de courte durée.

7.2.3 *Phase Exploitation*

❖ **Impacts de la STEP :**

Les bassins anaérobies, dégagent, en cas de dysfonctionnement, des gaz nauséabonds (hydrogène sulfureux).

Les vents dominants soufflent du côté Ouest et du côté Est en été alors que le site de la STEP se trouve au Nord du centre Arbaoua et douars limitrophes. Par conséquent le centre et les douars limitrophes seront épargnés. En effet; les études réalisées à travers le monde, ont montré que les odeurs sont dissipées dans un rayon de 500 m.

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

❖ **Impacts de la station de pompage :**

Les impacts appréhendés seront les émanations des mauvaises odeurs et le bruit.

En fonctionnement normal, ces impacts seront mineurs car la station de pompage sera conçue avec des groupes moto-pompe immergés et équipés de socles anti-bruit et d'un système de désodorisation, ce qui atténue les bruits et vibrations. En plus les eaux usées auront un séjour limité dans la bache.

Les impacts globaux de la SP sont d'une intensité moyenne et d'étendue locale. L'importance globale de ces impacts est moyenne.

❖ **Impacts du rejet :**

Le traitement a été poussé jusqu'au stade de désinfection (stade III), par conséquent le rejet de la STEP va impacter légèrement la chaaba lieu de rejet.

L'impact est faible car la pollution résiduelle rejetée est faible. A noter que l'eau épurée sera probablement réutilisée par les agriculteurs pour des fins d'irrigation. Dans le cas contraire, l'eau épurée s'infiltrera dans le sous-sol vu que le débit rejeté est très faible et le sous-sol est perméable (selon rapport géotechnique réalisé par laboratoire spécialisé).

L'évaluation des impacts négatifs est récapitulée dans le tableau suivant 19 suivant.

Tableau n° 19 : Evaluation des impacts négatifs								
Sources d'impacts (Activités, usages et ouvrages)	Élément affecté	Description de l'impact	Évaluation de l'impact					
			sensibilité	intensité	Étendue	importance globale	durée de l'impact	importance relative
Phase Pré-réalisation								
Acquisition de parcelles de terrain pour construction de la STEP et la SP	Patrimoine	Acquisition d'un terrain collectif	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	Longue	Mineure
Installation du chantier	Patrimoine	défiguration de l'espace	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
	Qualité de l'air	Poussières et gaz d'échappement	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
	Climat sonore ambiant	Bruits	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
	Qualité des sols	Contamination du sol par hydrocarbures	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
Phase travaux								
Construction de STEP et de la SP	Qualité de l'air	Poussières et gaz d'échappement	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
	Climat sonore ambiant	Bruits	Faible	Faible	ponctuelle	Mineure	courte	Mineure
Mise en place de conduites et ouvrages annexes	Qualité de l'air	Poussières et gaz d'échappement	Moyenne	Faible	Locale	Mineure	courte	Mineure
	Climat sonore ambiant	Bruits	Moyenne	Faible	Locale	Mineure	courte	Mineure
	Milieu Humain	gene à la circulation	Moyenne	Faible	Locale	Mineure	courte	Mineure
Phase Exploitation								
STEP	milieu humain	Prolifération d'insectes et rongeurs	Faible	Faible	Locale	Mineure	Longue	Mineure
	Qualité de l'air	odeurs éventuelles	forte	forte	Locale	Majeure	Longue	Majeure
Stations de pompage	Climat sonore ambiant	Bruits et vibrations	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Longue	Moyenne
	Qualité de l'air	odeurs éventuelles	Moyenne	Moyenne	Locale	Majeure	Longue	Moyenne
rejet de la STEP	Eau (souterraines et de surface)	Contamination eau souterraine et eau de surface (chaaba)	Moyenne	Moyenne	Locale	Mineure	Longue	Mineure

7.3 MESURES D'ATTENUATION

Les mesures d'atténuation visent à supprimer ou au moins à atténuer les impacts négatifs du projet. Les mesures compensatoires interviennent lorsqu'un impact ne peut être supprimé ou réduit.

7.3.1 Les Mesures d'atténuation en phase pr- réalisation

7.3.1.1 Acquisition de l'assiette foncière

Les canalisations du réseau d'assainissement et le transfert des effluents emprunteront les emprises des voies publiques et donc il n'y aura pas d'expropriation de terrains donc pas de mesures d'atténuation.

Les terrains de la station d'épuration (STEP) et la station de pompage (SP) sont collectifs. Leur acquisition ou expropriation ne posera pas a priori de problème car ils ne sont pas

exploités pour aucune activité depuis plusieurs années. Il n'y aura pas de mesures d'atténuation mais plutôt une compensation des bénéficiaires des terrains qui recevront une indemnisation.

7.3.1.2 Installation de chantier

Les impacts de l'installation du chantier sont : la contamination des sols, les bruits, poussières et vibrations causés par les engins. Les mesures d'atténuation, permettront de limiter les effets de cette phase sont :

- ✓ Choisir le site de l'installation de chantier de façon à minimiser les perturbations sur le milieu.
- ✓ Stabiliser le sol mécaniquement pour réduire le potentiel d'érosion
- ✓ Conserver le sol organique pour la restauration du site
- ✓ Procéder à l'élaboration de procédures d'encadrement et de formation du personnel de chantier
- ✓ Contrôler l'accès au chantier (bardage, clôture, barrières, portails, etc.) ;
- ✓ Prévoir des aires d'entreposage de produits contaminant et les équiper avec des dispositifs permettant d'assurer une protection contre tout déversement accidentel.
- ✓ Prévoir des mesures en cas de contamination accidentelles (matières absorbantes, décapage de la couche de sol atteinte par les hydrocarbures et mise en décharge).
- ✓ Etablir un plan d'urgence contre les déversements accidentels de produits polluants ;
- ✓ Garantir la sécurité du personnel (Equipements de Protection Collectifs et Equipements de Protection Individuels) et l'hygiène du chantier (propreté, gestion des déchets) ;
- ✓ Nettoyer et maintenir propre l'ensemble du site, de la base vie et des installations présentes sur site en établissant un Plan de Gestion des Déchets ;
- ✓ Informer les conducteurs et les opérateurs de machines de normes de sécurité à respecter en tout temps.
- ✓ Prévoir le réaménagement du site après les travaux

7.3.2 Mesures d'atténuation en phase des travaux

7.3.2.1 Les mesures générales et courantes

Les mesures d'atténuation générales qui s'appliquent à ce type de chantier sont comme suit:

- ✓ Signaler clairement l'existence du chantier aux endroits les plus sensibles par des panneaux d'affichage (aux environs des grands engins, aux traversées des conduites, etc.) ;
- ✓ Planifier le calendrier des travaux en privilégiant les périodes sèches de l'année ;
- ✓ Encourager l'emploi de la main d'œuvre locale pour les chantiers ;
- ✓ Favoriser la réutilisation des matériaux et des équipements démantelés ;
- ✓ Coordonner les travaux avec l'ensemble des intervenants sur le site ;

- ✓ Utiliser une signalisation routière adéquate et régler de façon stricte la circulation de machinerie lourde ;
- ✓ Procéder à l'encadrement et à la formation du personnel de chantier vis-à-vis les mesures environnementales d'hygiène et de sécurité à adopter durant toute la période des travaux ;
- ✓ Concevoir un programme de communication pour informer la population riveraine de la nature des travaux et du calendrier d'exécution (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation ;
- ✓ Respecter un horaire de travail qui évitera de perturber les habitudes de vie de la population ;
- ✓ Réduire le bruit par l'emploi d'engins répondant aux normes marocaines en termes de bruit (compresseurs, groupes électrogènes, marteaux piqueurs, etc.) ;
- ✓ Exiger de l'entreprise qui effectue les travaux de fournir documents de gestion environnementale du chantier (Plan d'Installation du Chantier, Plan de Santé/Sécurité, Plan de Gestion des Déchets de Chantier, Plan de Gestion des Mouvements du Sol, Plan d'Actions Environnementales et éventuellement des Plan d'Urgences) ;
- ✓ Exiger de l'entreprise de fournir la liste des moyens humains et matériels pour s'assurer que leurs consistances répondent bien aux besoins des travaux surtout pour les opérations non conventionnelles. L'objectif est d'éviter au maximum que des problèmes techniques ne causent l'arrêt du chantier ou son ralentissement avec toutes les conséquences néfastes de la prolongation de la période des travaux.
- ✓ Aménager des aires de stockage adapté aux matériaux de chantier à l'abri des intempéries (pluies et vents), et des eaux de ruissellement.
- ✓ Arroser régulièrement ou couvrir les stocks de matériaux pulvérulents ;
- ✓ Arroser les pistes lors des travaux afin de réduire le dégagement des poussières ;
- ✓ Couvrir les stocks de matières et/ou matériaux qui risquent d'être endommagés par l'eau de pluie ;
- ✓ Adopter une signalétique adéquate sur l'ensemble des secteurs du chantier ;
- ✓ Adopter un plan de circulation des engins de chantier ;
- ✓ Favoriser la réutilisation des matériaux et des équipements démantelés ;
- ✓ Interdire le comblement de cours d'eau et l'épandage des déblais sur les sols productifs ;
- ✓ Prévoir le réaménagement des voies et le compactage des sols remaniés après les travaux ;
- ✓ Procéder au réaménagement de l'aire des travaux à la fin des travaux.

7.3.2.2 Qualité de l'air ambiant

Pour éviter les rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement causés par les engins participant au chantier (pelles, bulldozers, camions, etc.) et l'envol des poussières, il sera demandé à l'entreprise en charge des travaux de :

- ✓ Pratiquer un arrosage régulier sur les parcelles pouvant générer des poussières ainsi que les zones de terrassement du chantier par temps sec ; un arrosage obligatoire des pistes de circulation des engins et camion à raison de 5 fois par jour.
- ✓ Limiter les émissions de poussière provenant de la circulation du matériel, de la machinerie et des camions au moyen par exemple de bâches ou d'eau douce qui seront utilisés comme abat-poussière. En cas d'utilisation d'un autre type d'abat-poussière, une approbation du MO sera nécessaire.
- ✓ Avoir recours à des brises vent pour réduire la dispersion des poussières.
- ✓ Limiter pour toute la durée des travaux la vitesse des véhicules à 40 km/h.
- ✓ Les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejets atmosphériques polluants.
- ✓ Optimiser les transferts entre les bulldozers et les bennes de camions.
- ✓ Procéder à un contrôle systématique de tous les engins à moteur Diesel.
- ✓ Maintenir les engins et la machinerie en bon état de fonctionnement
- ✓ Vérifier l'état des moteurs dans le cas d'une location d'engins.

7.3.2.3 Ambiance sonore

Afin de limiter dans le temps les interventions les plus bruyantes, une programmation sera réalisée en concertation avec l'entreprise responsable des travaux et ses sous-traitants intervenant sur le chantier. L'organisation générale des travaux (accès, emprises de chantier, périodes de travaux) sera étudiée avec précision de manière à minimiser les nuisances sonores pour les riverains.

Le maître d'ouvrage rappellera à l'entreprise responsable des travaux, dans le cahier des charges, les obligations réglementaires (au moment des travaux) relatives au bruit et aux vibrations. Pour minimiser ces nuisances acoustiques, certaines dispositions seront prises:

- ✓ Utiliser un matériel répondant aux normes et règlements en vigueur, et maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement pour minimiser les émissions de bruit
- ✓ Définir des itinéraires de circulation pour les camions et engins bruyants,
- ✓ Réduire la durée de travaux au strict minimum possible et les réaliser entre 8h et 17h en vue de limiter les impacts durant la phase chantier. Dans ce cas, le maître d'ouvrage devra imposer des critères sélectifs pour le choix des entreprises capables de répondre à cet objectif.
- ✓ Éviter d'effectuer les travaux pendant la nuit.
- ✓ Equiper le personnel du chantier par des Casques anti-bruit..
- ✓ L'âge du parc matériel roulant ne doit pas dépasser 10 ans.
- ✓ Prévoir la structure des bâtiments (murs antibruit) de manière à ce que les pressions acoustiques n'excèdent pas les niveaux adéquats. L'impact du bruit ne doit pas dépasser le niveau 55 dBA le jour et 45 dBA la nuit, et ne doit pas dépasser une augmentation maximale de 3dB.

7.3.2.4 Qualité de vie de la population et santé publique

- ✓ Eviter l'accumulation de tout type de déchets dans des zones non affectées à cet usage et les évacuer vers les lieux d'élimination prévus à cet effet.
- ✓ Mettre sur pied un programme de communication pour informer la population des travaux (horaire, localisation, durée) par des plaques de signalisation.

L'accès au chantier sera assuré par l'entreprise de façon à permettre la circulation d'engins sans contraintes et sans nuisances sur la population riveraine. L'entreprise fera son affaire quant aux démarches nécessaires pour l'ouverture et la réalisation des pistes d'accès au chantier.

7.3.2.5 Travaux de conduites, station de pompage et STEP

Lors de la phase des travaux des conduites, de station de pompage et de STEP, l'entrepreneur est tenu de faire la reconnaissance, avec précision, de tous les réseaux et ouvrages existants (eau potable, câbles électriques, lignes téléphoniques, fondations, etc.) et de les reporter sur plans avec toutes les cotations nécessaires. Il est tenu également de faire la reconnaissance de tous les ouvrages à réaliser.

Les mesures d'atténuation de cette étape sont comme suit :

- ✓ Les bennes des camions transporteurs des matériaux poussiéreux doivent être bien bâchées pendant le transport.
- ✓ Réglementer de façon stricte la circulation de machinerie lourde ; restreindre le nombre de voies de circulation et limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail et aux accès balisés.
- ✓ Nettoyer les rues empruntées par les véhicules de transport et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.
- ✓ Eviter l'ouverture de tranchées sur des longueurs importantes et terminer complètement un tronçon avant d'ouvrir la tranchée du tronçon suivant.
- ✓ Effectuer des arrosages réguliers des déblais pour réduire les poussières portant atteinte à la population riveraine ou aux activités.
- ✓ Faire en sorte que les travaux de terrassements ne mettent pas en cause la sécurité de la population
- ✓ Assurer la sécurité des résidents et passants lors des travaux en appliquant des mesures appropriées (clôture des tranchées, surveillance)
- ✓ Nettoyer les rues ayant fait l'objet de travaux de terrassement à la fin des travaux afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.

7.3.2.6 Paysage et couvert végétal

A) Au niveau de la STEP

Afin de conserver au maximum les qualités paysagères du site près duquel se trouvent les installations du projet, notamment la STEP, une haie d'arbustes et d'arbres sera aménagée le long de la clôture de la STEP et de la station de pompage. Cet écran naturel sera composé de deux rangées d'arbres tout le long du contour et permettra de créer non seulement un brise vent mais également un cadre paysager et un champ visuel agréable.

B) Le long du réseau d'assainissement

En cas de défrichage, un couvert végétal, constitué d'espèces adaptées à la zone et compatible avec la présence d'un collecteur d'eaux usées, doit être planté.

C) Terres et sols

Des dispositions devront être prises par les entrepreneurs pour prévenir les rejets de matériaux ou résidus dans les terrains périphériques.

La phase travaux pourrait nécessiter des interruptions de circulation routière pendant des périodes limitées. Pendant la phase d'interruption des circulations routières ou les modifications d'accès, des plans de circulation seront établis et mis à la disposition des services concernées. Ces plans feront l'objet d'une communication préalable au public et d'une signalétique claire :

- ✓ Mettre en place le balisage et les panneaux de signalisation temporaires de chantier avant de commencer les travaux ;
- ✓ Adapter une signalisation au chantier afin d'assurer la sécurité du personnel et des usagers ;
- ✓ Veiller à ce que la nature et la position des panneaux évoluent en fonction des risques et de l'avancement du chantier ;
- ✓ Eviter la concentration des panneaux de signalisation et ne pas les placer trop près du sol ;
- ✓ Veiller à ce que les panneaux supportent les effets des conditions atmosphériques et de la circulation.

D) Eaux de surface

De bonnes méthodes de gestion interne doivent être mises en place pour minimiser ces risques potentiels de contamination des eaux de ruissellement, à savoir : l'élimination rapide des déchets et des matériaux de construction, le conditionnement et l'élimination hors site des huiles de lubrification, le ramassage des ordures et des chiffons huileux et le nettoyage sans délai des déversements de liquides inflammables.

E) Eaux souterraines

Le Promoteur mettra en place de bonnes pratiques de gestion interne pour minimiser les risques potentiels de contamination des eaux souterraines, à savoir :

- ✓ l'élimination rapide des déchets et des matériaux de construction,
- ✓ le conditionnement et l'élimination hors site des huiles de lubrification,
- ✓ le ramassage des ordures et des chiffons huileux et le nettoyage sans délai des déversements de liquides inflammables.

7.3.3 Mesures d'atténuation en phase d'exploitation

7.3.3.1 Réseau de collecte

- ✓ Prendre toutes les mesures pour assurer régulièrement le contrôle et l'entretien des installations. En effet, une négligence d'entretien ou une mauvaise connaissance du dispositif peuvent entraîner une pollution du milieu. La qualité de la conception des

infrastructures, leur dimensionnement et leur entretien conditionnent leur efficacité pour la protection du milieu naturel.

- ✓ Eviter les rejets de produits dangereux non traité par le dispositif (produits chimiques, etc.).

7.3.3.2 Conduite d'aménée à la STEP

- ✓ Prendre toutes les mesures de protection et de surveillance nécessaires pour éviter le piquage clandestin, par les agriculteurs, des eaux usées brutes pour l'irrigation.
- ✓ Procéder régulièrement aux opérations d'entretien et curage de façon à empêcher tout dépôt d'ordures ou colmatage des conduites.
- ✓ L'élaboration, en concertation avec les autorités locales, d'un plan d'action pour éviter la destruction et le piquage des eaux usées brutes au niveau de la conduite d'aménée.

7.3.3.3 Station d'épuration (STEP)

L'ONEE-BRANCHE EAU, pour des considérations technique et environnementale, a retenu le traitement des eaux usées par lagunage naturel qui permet d'atteindre des objectifs répondant aux exigences réglementaires fixées par la norme marocaine.

Le système retenu présente beaucoup d'avantages (voir note justificative en annexe 3) notamment la qualité du rejet, le cout d'exploitation et surtout le maintien d'un rendement supérieur à 40% en cas de dysfonctionnement du système.

Les inconvénients du lagunage naturel sont :

- Occupation de surface plus importante que les autres procédés
- Risque de prolifération d'insectes et rongeurs en cas de non application de mesures de prévention
- Risque d'odeurs en cas de dysfonctionnement de la STEP lié à un évènement exceptionnel (dépassement de la capacité nominale par une surcharge brutale et brusque, pollution accidentelle, etc)

Les mesures d'atténuation au niveau de la STEP sont comme suit :

- ✓ Mise en place le long de la clôture de la STEP d'un écran végétal formés d'arbres haut pour limiter la dispersion des odeurs en cas de panne du système d'épuration
- ✓ L'entretien journalier de la végétation, de la clôture et de l'écran végétal.
- ✓ La qualification de l'ensemble du personnel pour l'exploitation de la station d'épuration du centre ARBAOUA.
- ✓ L'ONEE-BO, en collaboration avec le bureau d'hygiène d'Arbaoua ou les services provinciaux du ministère de la santé, établira un programme de lutte contre les vecteurs de maladies et les rongeurs et mettra en place un plan pour la protection de la santé des travailleurs via des campagnes de vaccination et de désinsectisation dératation des locaux de la STEP.
- ✓ La conformité au Code de Travail et à la législation en vigueur en matière d'hygiène et de sécurité. Le personnel disposera d'équipements de protection individuels (EPI) tels que les vêtements, casques, lunettes, chaussures, etc. et d'équipements collectifs nécessaires à l'accueil et à l'activité professionnelle tels que l'équipement des vestiaires, mobiliers de bureaux ou équipements d'atelier.

- ✓ Les boues produites par la STEP seront stabilisées puis déshydratées avant évacuation vers la décharge d'Arbaoua ou un autre lieu réservé par la commune au sein de son territoire.

En cas de panne (dysfonctionnement) du système de traitement, le pétitionnaire tient à signaler que le rendement d'épuration restera supérieur à 40% assuré par la simple décantation de la pollution dans les bassins de lagunage.

Les mesures à entreprendre sont :

- La diffusion de l'information auprès des autorités et de l'ABH
- La recherche rapide de la cause du dysfonctionnement (surcharge liée à une pollution accidentelle, branchement illicite d'unités industrielles très polluantes, etc) pour l'arrêt du rejet qui causé le sinistre.

7.3.3.4 Station de pompage (SP)

Les mesures d'atténuation des impacts négatifs sont :

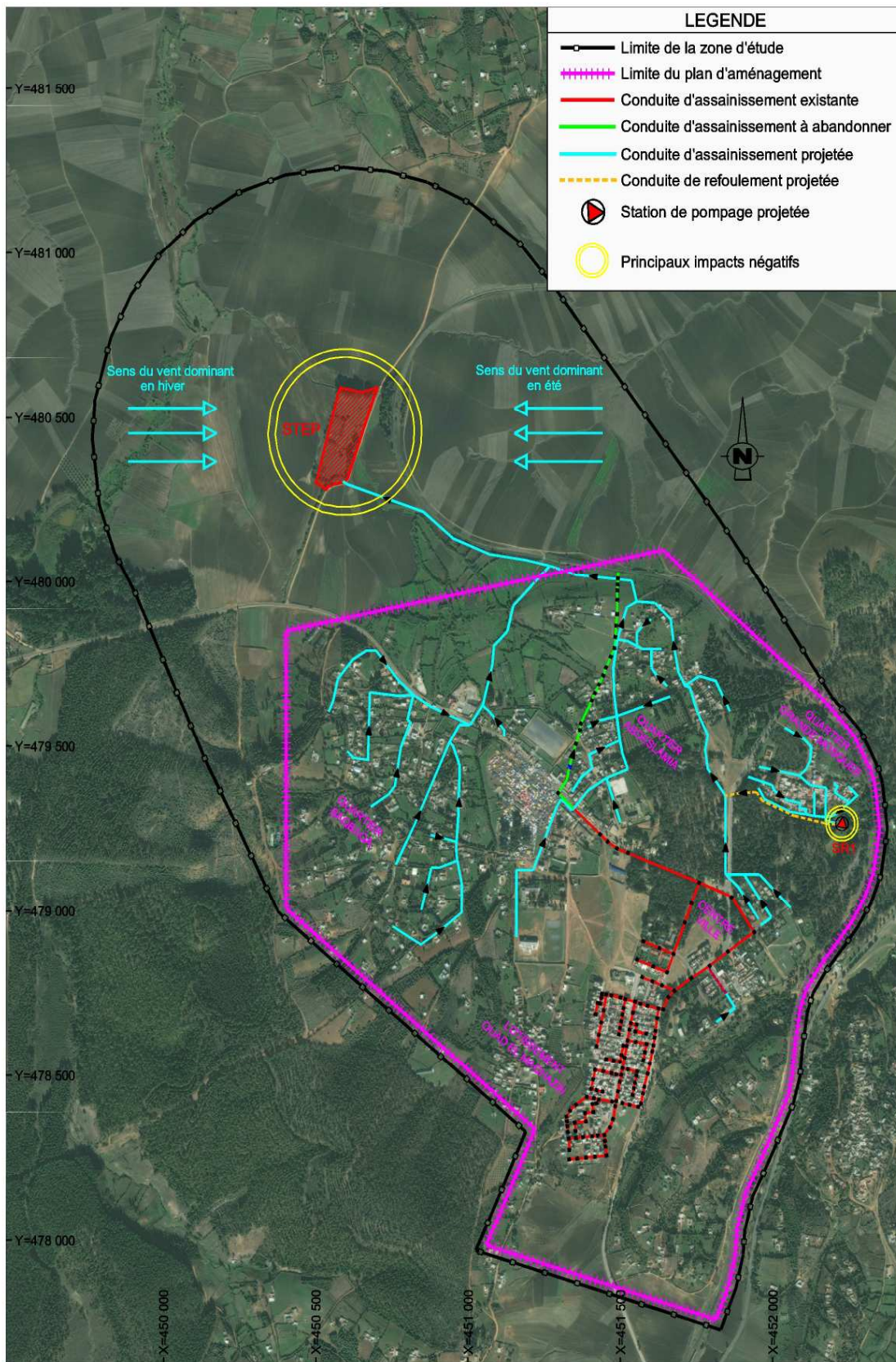
- ✓ Mise en place de groupes moto-pompe immergés équipés de socles anti-bruit.
- ✓ Mise en place d'un groupe électropompes de secours
- ✓ Mise en place d'un groupe électrogène en cas de panne sur le réseau électrique du centre.
- ✓ Elaboration par l'ONEE-Branche Eau d'un programme d'entretien préventif adéquat
- ✓ Mise en place d'un dispositif de désodorisation permettant de réduire les nuisances olfactives au niveau de la station, ayant les caractéristiques suivantes :
 - Polluant : H₂S
 - Concentration à l'entrée : 5mg/m³
 - Concentration à la sortie : 0.5mg/m³
 - Débit d'air à traiter : 5 x volume de la bêche /h

7.3.3.5 Estimation du coût des mesures d'atténuation

Le cout des mesures d'atténuation est comme suit :

- Ecran végétal autour de la STEP : 176 000 DH
- Groupe électrogène de la SP : 300 000 DH
- Système de désodorisation de la SP : 250 000 DH
- TOTAL : 726 000 DH.

Fig 15 : Carte des principaux impacts éch: 1/15000



8 BILAN ENVIRONNEMENTAL ET CONCLUSIONS

Après examen des impacts positifs et négatifs du projet, il ressort que le bilan environnemental du projet d'assainissement du centre Arbaoua est positif. En effet; le projet conduira à l'assainissement liquide du centre Arbaoua et l'épuration des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel (Chaaba affluent d'Oued Khfacha). Cette infrastructure sera très bénéfique pour la population et l'Environnement.

Les effets négatifs du projet sont dans la plupart des cas mineurs et pourront être évités avec une bonne exploitation et surtout l'entretien périodique, dans le cadre des mesures d'atténuation proposées et le suivi environnemental recommandé.

9 SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

L'ONEE -BRANCHE EAU mettra toutes les ressources en œuvre pour minimiser les répercussions Environnementales des travaux et assurer le respect des mesures d'atténuation contenues dans l'étude d'impact. A cet effet, des programmes de surveillance et de suivi Environnementaux seront élaborés.

9.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE

L'ONEE -BRANCHE EAU s'assurera que les mesures d'atténuation contenues dans l'étude d'impact sont intégrées aux documents d'appels d'offres et les contrats relatifs au projet. Le responsable désigné de l'ONEE -BRANCHE EAU aura donc la responsabilité de s'assurer de la réalisation des mesures de protection de l'Environnement auprès des entrepreneurs.

Durant les travaux, c'est au responsable du chantier que reviendra la responsabilité de l'application sur le terrain des mesures contenues dans l'appel d'offre et le contrat relatif au projet. Celui-ci devra faire rapport auprès des autorités compétentes des observations et remarques quant au degré d'application des mesures d'atténuation et des aspects méritant de faire l'objet d'un suivi particulier.

Puisque le programme de surveillance vise à assurer le déroulement des travaux dans des conditions contrôlées et la prise en considération des mesures contenues dans le rapport d'étude d'impact, tant au niveau de l'organisation du chantier qu'au niveau de l'exécution des travaux, un certain nombre d'aspects devront faire l'objet d'une attention particulière durant le déroulement des travaux. Ces aspects sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

9.1.1 Identification du site de l'installation de chantier

Le site d'installation du chantier accueillera les locaux administratifs et sanitaires, ainsi que les différents dépôts de matériaux et matériels. Ainsi, il sera à l'origine de nombre d'effets sur l'Environnement naturel et humain.

Le responsable chantier devra effectuer le choix du site d'installation du chantier de manière précise et limitative au début du chantier, afin de limiter l'impact de ces nuisances. Il est recommandé d'installer le chantier dans un endroit ouvert, facilement accessible, et aussi loin que possible des populations. Le site doit être clôturé et son accès bien gardé pour limiter l'interaction entre ses activités et le milieu extérieur au strict nécessaire.

9.1.2 Identification de l'emprise du projet

L'emprise du projet sera le site de la STEP et la station de pompage ainsi que le long du tracé des conduites du réseau et du transfert. Pour les conduites ; l'emprise aura une largeur d'environ 5 mètres. Pour les ouvrages ponctuels, l'emprise occupera une superficie légèrement supérieure à celle de l'ouvrage à construire. Le responsable de chantier devra veiller au respect de la largeur prescrite et requise pour les travaux.

Dans la zone urbaine, l'emprise devra permettre l'accès des riverains au réseau routier. Au niveau des différents croisements avec le chantier, les tranchées ne seront creusées que juste avant la pose des conduites. La tranchée devra alors être remplie à ces endroits dans l'immédiat pour rétablir la circulation et les déplacements piétonniers.

9.1.3 Mouvements de terres

Avant le début des travaux, il sera nécessaire d'élaborer un plan de mouvements de terres précisant les quantités précises de matériaux à être évacuées et apportées, les sites d'emprunt et de dépôts, la gestion des dépôts provisoires. En particulier, les sites de dépôts provisoires devront être identifiés de manière à ne pas perturber l'écoulement de l'eau (effet de barrages pouvant causer l'inondation de zones habitées).

Il est impératif de prévoir la remise en forme des sites d'emprunt dans la phase réaménagement des aires de travail du chantier. Le responsable chantier devra s'assurer du respect de cet aspect.

9.1.4 Gestion des engins

Les engins du chantier engendrent des émissions importantes de poussières. Une action d'abattage des poussières par jets d'eau, à l'aide de camions citernes, devra être programmée régulièrement.

Le responsable chantier devra s'assurer que les engins de chantier ne resteront en aucun cas dans l'emprise du projet au-delà des horaires de travail. A la fin de chaque journée, tous les engins et véhicules devront rentrer au site d'installation du chantier. Il est aussi important de veiller à empêcher toute opération de réparation, de lavage ou de vidange dans l'emprise du projet. Les engins en panne devraient être tractés vers des garages spécialisés.

9.1.5 Collecte et traitement des rejets du chantier

Au niveau des installations fixes du chantier, les rejets liquides (eaux usées domestiques) devront être collectées et évacuées dans des fosses septiques étanches.

L'entretien des engins doit être réalisé dans des garages spécialisés.

9.1.6 Temps de travail et information des populations riveraines

Étant donné la nature des travaux (tranchées, transports de terre) les horaires de travail devront être modelés de manière à limiter le dérangement des populations riveraines. Quand il sera nécessaire de travailler la nuit, les travaux devront être réduits aux opérations engendrant le moins de bruit et de vibrations.

Les populations riveraines devront être avisées quand des travaux particuliers sont envisagés (coupures des chemins d'accès, rupture des services d'eau, d'électricité, etc.).

9.1.7 Démobilisation et réaménagement des aires de travail

Une attention particulière devra être accordée au respect de l'Environnement naturel lors de ces étapes. Les engins et véhicules devront être concentrés dans le site d'installation du chantier. Le démontage des locaux et la désaffectation des systèmes de collecte et de traitement devront être programmés et réalisés dans les règles de l'art de façon à causer le moins de préjudice au milieu environnant (rejets accidentels, poussières, bruit, vibrations, débordement à l'extérieur de l'enceinte, etc.). L'étape suivante, concerne la récupération et la gestion des dépôts résiduels en terres et en déchets solides. Des sites de dépôts devront être identifiés à l'avance. Pendant cette étape, il est aussi programmé de rétablir les voies de circulation de manière définitive.

Le réaménagement des aires de travail vise à minimiser l'impact visuel résiduel du chantier et de remettre les sites à leur état initial.

9.2 PROGRAMME DE SUIVI

Le programme de suivi fait référence aux observations réalisées sur le terrain et à l'évaluation des impacts et des mesures d'atténuation. Il vise à identifier les mesures devant faire l'objet d'un contrôle en vue d'évaluer, respectivement, la pertinence et la performance effectives.

Le suivi Environnemental concernera les différentes composantes du projet en plus d'aspects hygiène et santé publique. Les composants objets du suivi sont :

- La station d'épuration (STEP) et son point de rejet.
- Hygiène et santé publique.
- Le réseau gravitaire et conduites sous pression.
- La station de pompage.

❖ Au niveau de la STEP et son point de rejet.

Le suivi des performances de la STEP se fera conformément à la réglementation en vigueur à savoir la conformité des eaux épurées aux seuils fixés pour les valeurs limites spécifiques de rejet domestique de l'arrêté n°1607-06 du 29 jourmada II 1427 (25 juillet 2006).

Les paramètres de contrôle des performances de la STEP à contrôler sont : DBO, DCO, MES et CF avec une fréquence mensuelle. Le budget annuel de cette opération est estimé à 60000 DH.

Les résultats des analyses seront communiqués à tous les acteurs concernés notamment la commune, l'ABH et le Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable chargé du Développement Durable

le suivi de la qualité des ressources en eau immédiatement à la sortie de la STEP se fera conformément au décret n° 2-04-553 relatif au déversement, écoulement et rejet direct ou indirect dans les eaux superficielles et/ou souterraines (qui reste valable jusqu'à la publication des textes d'application de la nouvelle loi 36-15 sur l'eau) en concertation avec l'ABH en respect total des lois et normes en vigueur.

Les paramètres de contrôle de suivi de la qualité des eaux de surface sont : Température de l'air et de l'eau, conductivité, pH, et oxygène dissous en plus des paramètres globaux de pollution (MES, DCO, DBO5). Les points de prélèvement sont l'amont et l'aval immédiats du point de rejet.

Les paramètres de contrôle de suivi de la qualité des eaux souterraines sont : Température de l'air et de l'eau, conductivité, pH, oxygène dissous et oxydabilité en plus des paramètres globaux de pollution (MES, DCO, DBO5). Les points de prélèvement sont l'amont et l'aval immédiat de la STEP

La fréquence des analyses de suivi des eaux souterraines et de surface est semestrielle. Le coût global annuel est estimé à 50000 DH.

❖ **Au niveau d'hygiène et santé publique.**

L'ONEE, 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'ONEE assure le vaccin de tout le personnel exerçant au niveau du réseau, de la station de pompage et de la station d'épuration, pour éviter toute contamination et prolifération des maladies liés à l'assainissement.

L'ONEE veille également à ce que les entreprises sous-traitantes assurent le vaccin de leur personnel.

❖ **Au niveau du réseau gravitaire et conduites sous pression**

Le suivi Environnemental au niveau du réseau de collecte et de transfert consiste à assurer un entretien régulier des collecteurs et ouvrages et de programmer des campagnes de curage périodique afin d'éviter le colmatage du réseau.

Il est aussi primordial de contrôler tous les raccordements au réseau afin d'éviter toute intrusion des éléments toxiques qui peuvent engendrer la destruction du système biologique au niveau de la STEP.

❖ **Au niveau de la station de pompage.**

Le suivi Environnemental se résume au contrôle et à l'entretien systématique du mécanisme de synchronisation des pompes. Le temps de rétention des eaux usées doit faire l'objet d'une vérification fréquente (minimum une fois par semaine).

Par ailleurs, il est impératif de procéder au nettoyage de la bache des eaux de manière périodique. La période doit être définie après plusieurs essais. Il s'agit en fait de définir la période qui minimise l'accumulation des boues au fond de la bache.

La maintenance général est régulière de tous les équipements électromécaniques et hydrauliques est nécessaire pour éviter toute pannes ou dysfonctionnements de la SR1.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

**PV DE VALIDATION
DU SITE DE LA STEP PAR LE
COMITE DE SUIVI**

Procès verbal de la réunion du comité local de suivi

Date :	Jeudi 20 Mai 2010
Lieu :	Siège de la Commune Rurale d'ARBAOUA
Objet :	Examen du dossier de l'APS provisoire de l'étude d'assainissement du centre d'ARBAOUA.
Ont pris part à cette réunion : voir liste de présence (Page 3/3)	

➤ Résumé succinct :

A la demande de l'ONEP et par message n° 9687 du 18/05/2010, la Province de Kénitra a provoqué la réunion du comité local de suivi de l'étude d'assainissement du centre de Arbaoua, en cours de réalisation par l'Ingénieur Conseil SAFED pour le compte de l'ONEP.

L'ordre du jour de cette réunion s'est porté sur l'examen du dossier provisoire de l'APS de l'étude en question.

Au cours de cette réunion l'Ingénieur Conseil a exposé les conclusions suivantes de la présente Mission de l'étude :

➤ Variantes examinées et variante retenue :

Deux variantes pour le choix du site d'épuration ont été étudiées par l'Ingénieur Conseil. Après analyse multicritère la variante qui consiste à l'implantation de la STEP type Lagunage Naturel au niveau du site n° 2 situé au Nord – Ouest du centre à environ 1 km de la limite du plan d'aménagement et à environ 800 m de la route qui mène à Lala Mimouna a été retenue pour la suite de l'étude.

La superficie exacte du dit site sera déterminée après la réalisation des travaux topographiques.

➤ Coût du projet : Le coût global de la première tranche du projet, dégagé à ce stade de l'étude, s'élève à 17 Millions de Dirhams TTC, réparti comme suite :

+ Travaux du réseau des eaux usées :	13 MDH TTC
+ Station d'Épuration :	04 MDH TTC

➤ Discussions :

Après discussions le comité local de suivi a donné son accord pour la présente mission. Pour la version définitive de la présente mission le collecteur A17 sera réalisé en première tranche.

➤ Choix du site :

Le comité local de suivi a donné son accord à l'unanimité sur le site N° 2 de la future station d'épuration qui se situe au Nord - Ouest du centre à environ 1 km de la limite du plan d'aménagement et à environ 800 m de la route qui mène à Lala Mimouna. .

Les plans de délimitation dudit site seront transmis par l'ONIEP à la commune pour entamer la procédure d'acquisition du terrain, et ce, après la réalisation des travaux topographiques.

1

2

3

4

5

6

7

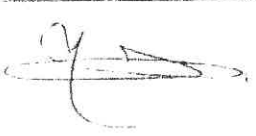



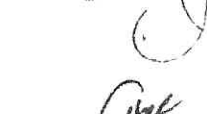

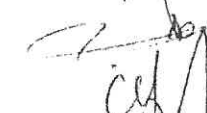



8

9

10

لائحة حضور اجتماع دراسة التطهير السائل بمركز عرابوة

المنعقد بتاريخ : 2010-05-20

التوقيع	الصفة	الاسم الكامل	
	رئيس الجامعة	ياسر حداد	1
	المديرة العامة للجامعة القاهرة	عقيل الخليل	2
	مديرة التجهيز - ص. أ. غ.	فهمه سليمان	3
	قسم التجهيز - ك. أ. غ.	شعرو محمد	4
	المديرة العامة بالقطر - ONEP	عز الدين عامر	5
	مكتب الدراسات - ك. أ. غ.	شالو محمود	6
	النائب الثاني للرئيسية	علاء الملاحي	7
	النائبة الأولى للرئيسية	عبد العزيزة مبركة	8
	كاتب عام بالجامعة	إدريس الدفراي	9
	ممثل السلطة العامة	محمد الكرمار	10

ANNEXE 2 :

**NORME DE REJETS
DOMESTIQUES**

BULLETIN OFFICIEL N° 5445 DU JEUDI 17 AOUT 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 de la mise à niveau de l'économie n° 1607-06 du 29 Joumada II 1427 (25 Juillet) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique.

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 1 : 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}) années 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}) années 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 dépassent 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 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 au 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 est publié au Bulletin Officiel.

Rabat, le 29 Joumada 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 urbaine

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 spécifique de rejet domestique applicables aux déversements existants d'eaux usées des agglomérations urbaines pendant la septième (7^{ème}), le huitième (8^{ème}), la neuvième (9^{ème}) et la dixième (10^{ème}) 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 3:

**NOTE JUSTIFICATIVE
DU CHOIX DU PROCÉDE
D'ÉPURATION**

**NOTE SUR LE CHOIX DU PROCÉDE D'ÉPURATION POUR LE CENTRE
ARBAOUA**

SOMMAIRE

1	DONNEES DE BASE	1
1.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE.....	1
1.2	DONNEES CLIMATIQUES.....	1
1.3	PROJECTION DEMOGRAPHIQUE.....	2
1.4	DEBITS D'EAUX USEES A TRAITER.....	2
1.5	CHARGES POLLUANTES A TRAITER.....	2
2	VALIDATION DU SITE DE LA STEP.....	3
3	IDENTIFICATION DES VARIANTES D'ÉPURATION.....	3
3.1	DEGRE DE TRAITEMENT A ATTEINDRE	3
3.2	IDENTIFICATION DES VARIANTES D'ÉPURATION	3
4	COMPARAISON ECONOMIQUE DES VARIANTES D'ÉPURATION.....	5
4.1	BASES DE COMPARAISON DES VARIANTES.....	5
4.1.1	<i>Cout d'investissement des stations d'épuration</i>	<i>5</i>
4.1.2	<i>Frais d'énergie consommée par les STEP.....</i>	<i>5</i>
4.1.3	<i>Frais de traitement et d'évacuation des boues.....</i>	<i>5</i>
4.1.4	<i>Coûts d'entretien et de maintenance des équipements.....</i>	<i>5</i>
4.1.5	<i>Durée de vie des ouvrages.....</i>	<i>6</i>
4.1.6	<i>Taux d'actualisation</i>	<i>6</i>
4.2	COUTS D'INVESTISSEMENT DES VARIANTES D'ÉPURATION	6
4.3	FRAIS D'EXPLOITATION ET COUTS ACTUALISES DES VARIANTES D'ÉPURATION	6
5	COMPARAISON MULTICRITERE DES VARIANTES D'ÉPURATION ET CHOIX DE LA VARIANTE A RETENIR.....	7

1 DONNEES DE BASE

1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

Le centre Arbaoua est situé dans la plaine du Gharb à environ 130 km de la ville de Rabat. Il dispose d'une situation privilégiée sur l'axe routier reliant Souk Larbâa, Lala Mimouna, Kénitra et Ouezzane.

Les coordonnées Lambert moyennes du centre sont les suivantes:

- X : 439.200
- Y : 472.000
- Z : 30 à 100 m NGM.

Le centre d'Arbaoua est le chef-lieu de la commune rurale et de la Caidat portant tous le même nom. Il relève du cercle de Souk Tlat El Gharb et de la province de Kénitra. Toutes ces entités dépendent de la région de Rabat –Salé- Kénitra.

1.2 DONNEES CLIMATIQUES

Le centre d'Arbaoua appartient à l'étage climatique semi-aride, à hivers tempérés, avec des amplitudes thermiques plus élevées et des humidités de l'air moins élevées que la zone côtière.

La pluviométrie moyenne annuelle est présentée dans le tableau ci-après. La période sèche est relativement courte et s'étale de Juin à Aout.

Tab.1 : Moyennes des pluies (station de Arbaoua)

Moyenne de la pluie en mm sur la période 1980-2016												
Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Total
18,7	61,6	117,5	112,6	95,7	73,4	53,4	60,2	28,9	4,2	0,2	0,9	627,2

Source : ORMVA du Loukkos

La température moyenne varie entre 13,6 °C et 23 °C. Cependant, la moyenne des températures maximales atteint 31 °C en en juillet et descend jusqu'à 8,3 °C en janvier.

Tab.2 : Moyennes des températures minimales et maximales (°C) (station d'Arbaoua)

Moyenne des températures sur la période disponible (1980-2003)													
Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Tmax(°C)	15.7	17.5	20.2	20.8	23.5	27.4	31	30.7	28.8	25.9	20.5	16.8	23.12
Tmin(°C)	8.3	9	10.5	11.6	13.5	16.1	18.9	19.3	18.1	15.5	12.2	9.8	13.6

Source : ORMVA du Loukkos

Les Vents de l'Ouest dominant nettement dans la région d'Arbaoua en hiver. Toutefois, entre juillet et septembre, le centre est soumis pendant quelques jours au chergui, vent chaud de l'Est.

L'évapotranspiration moyenne réelle, dans la région, liée à l'humidité du sol et qui tient compte des températures moyennes et des précipitations moyennes est d'environ 560 mm/an.

1.3 PROJECTION DEMOGRAPHIQUE

La projection démographique retenue par l'étude est présentée dans le tableau suivant :

Tab. 3 : Prévisions démographiques du centre d'Arbaoua

Année	2014	2016	2020	2025	2030	2035
Taux d'acc.%		2,5%	2,5%	2,0%	2%	2%
Population	3 050	3 204	3 537	3 905	4 312	4 760

1.4 DEBITS D'EAUX USEES A TRAITER

Le tableau suivant présente la production d'eau usée pour la période de 2020 - 2035

Tab.4 : Débits d'eau usée à traiter

ANNEE	2016	2020	2025	2030	2035
Données générales					
Population totale	3 204	3 537	3 905	4 312	4 760
Taux d'accroissement	2,5%	2,5%	2,0%	2,0%	2,0%
Dotation nette globale (l/hab/j)	113,6	113,4	113,40	113,40	113,40
Production des eaux usées					
Taux de raccordement	60%	90%	95%	95%	95%
Taux de retour à l'égout	65%	70%	80%	80%	80%
Population raccordée	1 923	3 183	3 710	4 096	4 522
Vj moy eaux usées (m3/j)	142	253	337	372	410
Qmoy eaux usées (l/s)	1,64	2,92	3,90	4,30	4,75
Eaux parasites (10% Qmoy)	0,16	0,29	0,39	0,43	0,47
Qmoy total (l/s)	1,81	3,22	4,28	4,73	5,22
Vj moy total (m3/j)	156	278	370	409	451
Débit de pointe horaire(l/s)	5,83	8,95	11,17	12,07	13,05

1.5 CHARGES POLLUANTES A TRAITER

Le tableau suivant présente les charges polluantes pour la période de 2020 - 2035

Tab.5 : Fiche des charges polluantes

ANNEE	2020	2025	2030	2035
Données générales				
Population totale	3 537	3 905	4 312	4 760
Taux de raccordement	90%	95%	95%	95%
Population raccordée	3 183	3 710	4 096	4 522
Charges polluantes totale (kg/j)				
DBO5	83	97	107	118
DCO	199	232	256	283
MES	121	141	156	172
Concentration (mg/l)				
DBO5	299	262	262	262
DCO	716	627	626	627
MES	435	381	381	381

2 VALIDATION DU SITE DE LA STEP

Le site retenu pour l'implantation de la future station d'épuration est situé à environ 1km m au Nord-ouest de la limite urbaine du centre. Le terrain de ce site présente des faibles pentes favorisant l'implantation d'une station d'épuration de type lagunage.

A noter que ce site a été choisi dans le cadre d'une étude précédente (APS) et a fait l'objet d'une validation par le comité de suivi de l'étude.

Dans le cadre de l'étude d'APD, l'IC a validé le site choisi et retenu par l'étude d'APS à cause d'absence d'autres alternatives. En effet ; les terrains limitrophes à Arbaoua et susceptibles de recevoir la STEP sont des terrains agricoles faisant partie du remembrement et dont l'acquisition est presque impossible selon la réglementation en vigueur.

Le site retenu fait l'exception puisque il est le seul terrain collectif (Jmouaa) et n'est le siège d'aucune activité (agricole ou autre) depuis plusieurs années.

3 IDENTIFICATION DES VARIANTES D'EPURATION

3.1 DEGRE DE TRAITEMENT A ATTEINDRE

L'arrêté n°1607-06 du 25 juillet 2006 (BO n°5445 du 17-08-2006) constitue la norme de rejet domestique à respecter par la STEP d'Arbaoua.

Les valeurs limites fixées par cette norme sont présentées dans le tableau suivant:

Tab. 6 : Norme de rejet domestique.

Paramètre	Valeur limite en mg/l
DBO5	120
DCO	250
MES	150

3.2 IDENTIFICATION DES VARIANTES D'EPURATION

Le choix des filières de traitement envisageables dépend à la fois des caractéristiques de l'effluent et des objectifs de qualité des eaux épurées fixés. Il doit également tenir compte des conditions locales de manière à proposer des solutions adaptées au contexte, et en particulier : des caractéristiques des ouvrages d'assainissement existants ; des conditions topographiques et géotechniques ; de la disponibilité des terrains ; la réutilisation des eaux, etc...

Sous réserve de l'adaptation aux conditions locales, le choix du procédé de traitement s'orientera préférentiellement vers un traitement extensif par lagunage naturel recommandé par le SDNAL (Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide), en raison des nombreux avantages de ces systèmes, dont les principaux sont :

- leur faible coût de fonctionnement et d'entretien ;

- leur " rusticité ", simplicité du fonctionnement, absence d'équipements électromécaniques sophistiqués, qui permet de confier leur exploitation à un personnel peu spécialisé ;
- la qualité du traitement, et notamment, par la création de lagunes de finition, la qualité hygiénique des eaux traitées ;
- leur faible sensibilité aux variations de débit et de charge de pollution.

Les critères d'adaptation du traitement par lagunage aux conditions locales portent essentiellement sur les caractéristiques des sites potentiels pour son implantation :

- disponibilité de terrains présentant une superficie suffisante et à la fois suffisamment éloignés de l'agglomération pour éviter les nuisances, et ni trop distants pour limiter les coûts des collecteurs de transfert ;
- le coût d'acquisition de ces terrains, composante fondamentale du coût d'investissement ;
- les caractéristiques topographiques et géologiques de ces terrains, qui, si elles sont très défavorables peuvent grever fortement la faisabilité de cette technique ou même conduire à son rejet.

Les autres critères principaux à considérer sont les risques de nuisance (proximité des habitations, vents dominants, ...) et les mesures particulières de protection, contre les inondations par exemple.

Les systèmes de traitement qui permettent de respecter la norme de rejet et qui sont appliqués et maîtrisés par l'ONEE sont : le lagunage naturel, le lagunage aéré, les boues activées et les lits bactériens. Ce sont ces 4 procédés qui seront étudiés et comparés dans la présente note.

Les autres procédés non existants au Maroc ne seront pas étudiés dans cette note pour la simple raison qu'ils doivent d'abord faire l'objet d'une expérimentation dans le cadre de projets pilotes afin de déterminer les conditions de leur fonctionnement et les critères de conception adaptés au contexte marocain ainsi que les coûts d'investissement et d'exploitation y afférents.

Par conséquent, les variantes étudiées dans la présente note sont comme suit :

- ❖ Variante 1 : épuration par lagunage naturel.
- ❖ Variante 2 : épuration par lagunage aéré.
- ❖ Variante 3 : épuration par boues activées.
- ❖ Variante 4 : épuration par lits bactériens.

4 COMPARAISON ECONOMIQUE DES VARIANTES D'EPURATION

4.1 BASES DE COMPARAISON DES VARIANTES

4.1.1 *Coût d'investissement des stations d'épuration*

Les coûts d'investissement des variante d'épuration sont estimés sur la base de ratio déterminé après dépouillement des derniers marchés de station d'épuration passés par les gestionnaires d'Assainissement au Maroc notamment l'ONEE-BO.

Les ratios retenus sont comme suit :

- ✓ Lagunage naturel (stade II) : 800 DH HT/EH
- ✓ Lagunage aéré : 600 DH HT/EH
- ✓ Boues Activées : 4000 DH HT/EH.
- ✓ Lits Bactériens : 2840 DH HT/EH

4.1.2 *Frais d'énergie consommée par les STEP*

Les frais d'énergie consommée par les stations d'épuration sont évalués sur la base des ratios suivants :

- 0,9 kWh par mètre cube d'eau traitée pour les boues activées
- 0,5 kWh par mètre cube d'eau traitée pour le lagunage aéré
- 0,03 kWh par mètre cube d'eau traitée pour les lits Bactériens
- 0,015 kWh par mètre cube d'eau traitée pour lagunage naturel (éclairage, dégrillage, laboratoire, sonde de mesure de débit, etc)

Le Coût d'énergie utilisé dans ce rapport est: 1,1 DH/KWH.

4.1.3 *Frais de traitement et d'évacuation des boues*

Les frais de traitement et d'évacuation des boues produites par la STEP sont évalués sur la base des ratios suivants :

- 0,6 DH/m³ d'eau traitée pour les boues activées et les lits Bactériens
- 0,2 DH/m³ d'eau traitée pour le lagunage naturel et le lagunage aéré

4.1.4 *Coûts d'entretien et de maintenance des équipements*

Les coûts d'entretien et de maintenance (lagunage aéré et boues activées) sont estimés au stade APS par des ratios rapportés aux coûts d'investissement initiaux des ouvrages et équipements.

Les ratios utilisés sont comme suit :

- génie civil : 0,5% des coûts d'investissement
- conduites : 0,5% des coûts d'investissement
- équipements : 3,0% des coûts d'investissement

4.1.5 *Durée de vie des ouvrages*

Pour la comparaison économique des variantes, les durées de vie des différents ouvrages sont comme suit :

- ouvrages de génie civil 40 ans
- canalisations 40 ans
- équipements électromécaniques 13 ans

4.1.6 *Taux d'actualisation*

Les taux d'actualisation utilisés sont: 4%, 6% et 8%.

4.2 COUTS D'INVESTISSEMENT DES VARIANTES D'EPURATION

Les couts d'investissements des 4 variantes d'épuration sont présentées dans le tableau suivant :

Tab. 7 : *Couts d'investissement des variantes*

Nom de la variante	Cout d'investissement de la STEP en DH TTC
V1 : lagunage naturel	4 569 600
V2 : lagunage aéré	3 427 200
V3 : Boues activées	22 848 000
V4 : lits Bactériens	16 222 080

4.3 FRAIS D'EXPLOITATION ET COUTS ACTUALISES DES VARIANTES D'EPURATION

Les frais d'exploitation annuels des stations d'épuration sont évalués sur la base des ratios mentionnés ci-dessus.

Les frais d'exploitation annuels sont présentés en annexe avec les coûts actualisés.

Les coûts actualisés pour les 3 taux précités sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tab. 8 : *Couts actualisés des variantes*

	Cout actualisé en DH TTC Variante 1	Cout actualisé en DH TTC Variante 2	Cout actualisé en DH TTC Variante 3	Cout actualisé en DH TTC Variante 4
Taux de 4%	7 943 630	10 027 954	44 735 957	24 691 300
Taux de 6%	7 111 647	8 363 090	38 956 969	22 519 156
Taux de 8%	6 564 483	7 267 774	35 100 808	21 079 226

La variante la plus économique est le lagunage naturel.

5 COMAPARAIISON MULTICRITERE DES VARIANTES D'EPURATION ET CHOIX DE LA VARIANTE A RETENIR

5.1.1.1 CRITERES DE COMPARAIISON

a- Introduction

Il est impératif pour permettre d'évaluer les variantes étudiées et de les comparer, que les critères de comparaison choisis caractérisent correctement la performance de chaque variante.

Ces critères doivent être en relation directe avec les objectifs à atteindre et les contraintes imposées. Ils doivent être indépendants les uns des autres pour éviter les doubles emplois entre critères qui donneraient lieu à la prise en compte multiple d'un même paramètre.

Il est enfin important de ne pas multiplier les critères de façon à présenter une information aussi synthétique que possible, pour faciliter le processus d'analyse. Dans la présente étude nous retenons les critères décrits aux paragraphes suivants.

b- Coûts d'investissement et de fonctionnement

Pour ce critère, on retiendra comme indicateur le montant cumulé des investissements et des frais de fonctionnement de la solution considéré. Les investissements considérés comprennent l'ensemble des ouvrages objet de la comparaison. Ces deux composantes ont été regroupées dans un seul indicateur qui est le coût actualisé de chaque variante et qui sera pris en compte dans l'analyse multicritère.

c- Impact sur l'environnement

Ce critère englobe :

- l'impact des rejets sur le milieu naturel.
- l'impact des ouvrages d'épuration sur le milieu environnant et en particulier les nuisances diverses (odeurs, bruits, insertion dans le contexte paysager) liées à leur réalisation et à leur exploitation.

d- Difficultés d'exploitation

Ce critère est relatif à la difficulté de l'exploitation de la STEP lié au fonctionnement du système retenu, c'est à dire qu'il tient compte des risques et de la fréquence du dysfonctionnement du système.

5.1.1.2 NOTATION DES INDICATEURS

a- Introduction

Pour comparer les différentes variantes vis à vis d'un indicateur donné, une note attribué à chaque indicateur, soit directement en fonction de la valeur prise par l'indicateur même ou à partir d'une valeur mesurée sur une échelle d'appréciation.

Les notes attribuées varient de 0 à 10 en fonction de la valeur de l'indicateur.

b- Coûts actualisés d'investissement et de fonctionnement.

Les notes des différentes variantes, attribuées selon les coûts actualisés, sont présentées dans le tableau suivant:

Tab. 9: Note du paramètre coût.

Variante	note attribuée
Variante 1	10,00
Variante 2	8,50
Variante 3	1,83
Variante 3	3,16

c- Impact sur l'Environnement

De point de vue rejet, les 3 variantes produisent la même qualité d'eau épurée.

Concernant l'impact sur l'Environnement, la variante du lagunage naturel risque de créer des nuisances en cas de dysfonctionnement des bassins anaérobies (odeurs).

Pour cette raison détaillées la variante 1 recevra la note 5 sur 10.

Pour la variante 2 (lagunage aéré) le processus est complètement aérobie et par conséquent le problème des odeurs nauséabondes n'est pas posé. Le risque restant est celui des moustiques qui peut être géré par les services municipaux. La variante 2 recevra la note 7 sur 10.

Les variantes 3 et 4 sont relativement meilleures sur le plan odeurs et moustiques, elles recevront la note 8 sur 10.

d- Difficultés d'exploitation

La variante 3 (procédé à Boue activés) utilise beaucoup d'équipements électromécaniques qui posent, en cas de panne, un grave problème de fonctionnement du système notamment au niveau de l'aération des bassins.

Ainsi la variante 3 présente des inconvénients vis-à-vis de la fiabilité sur le plan d'exploitation à cause de l'importance des équipements qu'elle comporte. Elle recevra la note 5 sur 10.

La variante 4 utilise des équipements électromécaniques de transfert d'effluents entre étapes de traitement. Elle recevra la note 6 sur 10.

La variante 2 (lagunage aéré) utilise aussi des aérateurs mais en cas de panne les risques sont moindres car les bassins continuent à fonctionner en tant que lagunes naturelles. Elle recevra la note 7 sur 10.

La variante 1 (lagunage naturel) ne fait pas appel équipements qui risquent de tomber en panne mais des temps de séjour élevés peuvent conduire à des dépassements des valeurs limites de rejet à cause de la production algale au niveau des bassins de maturation. Elle recevra la note 8 sur 10.

5.1.1.3 ***PONDERATION DES NOTES ET CHOIX DE LA VRIANTE A RETENIR***

Le choix de la note de pondération est capital dans le classement final des variantes. En effet; les critères retenus pour l'évaluation des solutions n'ont pas la même importance et

doivent, de ce fait, être caractérisés par un poids relatif à chaque critère, en fonction des contraintes et des objectifs fixés.

D'une façon générale, la pondération sera effectuée sur la base des considérations suivantes :

- les poids affectés à chaque critère varient de 0 et 1 de telle façon que la somme totale des poids soit égale à 1;
- le critère coûts d'investissement et d'exploitation a une importance considérable étant donné que la mise en place d'investissements constitue une difficulté majeure pour la réalisation d'un programme d'assainissement ;
- le critère impact sur l'environnement sera affecté d'un poids nettement supérieur à celui des coûts d'investissement et de fonctionnement vu l'importance que revêt la protection de l'Environnement qui devient une condition nécessaire pour le financement du projet par les bailleurs de fonds;
- le critère difficultés d'exploitation a une importance considérable car on ne saurait consentir un gros investissement qui ne fonctionnerait que très peu ou pas ;

Nous retiendrons la base de pondération suivante :

- Coût d'investissement et de fonctionnement : 0,45
- Impact sur l'Environnement : 0,30
- Difficultés d'exploitation : 0,25

Le tableau suivant regroupe pour chaque variante, le poids affecté et la note pondérée pour chaque critère.

Tab.10 : Notes globales de l'analyse multicritère des variantes.

Critère de comparaison	Coefficient de Pondération	Note pondérée (sur 10)			
		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Coût investissement & fonctionnement	45%	4,50	3,83	0,82	1,42
Impact sur l'environnement	30%	1,50	2,10	2,40	2,40
Fiabilité sur plan exploitation	25%	2,00	1,75	1,25	1,50
TOTAL	100%	8,00	7,68	4,47	5,32

Il ressort de l'analyse multicritère que c'est la variante 1 qui consiste à épurer par lagunage naturel qui est la plus intéressante.

ANNEXE :

**FRAIS D'EXPLOITATION ET COUTS ACTUALISES DES
VARIANTES D'EPURATION**

DONNEES DES CALCULS ET RESULTATS

Investissement

Terrain	1 050 000
Conduites	228 480
Pièces spéciales	0
Equipement	228 480
Génie Civil	4 112 640

Débits à traiter en l/s

moyens					Pointe
2018	2020	2025	2030	2035	2035
2,51	3,22	4,28	4,73	5,22	13,05

Exploitation : Personnel

catégorie1
1catégorie2
1

-Groupes de pompage:

P (kW)	SP								
--------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RESULTATS DES CALCULS

Investissement initial

Total avec terrain 5 619 600

Total sans terrain 4 569 600 DH

Frais d'exploitation sur 40 ans

 DH

Energie STEP 100 555 DH

Frais boues 1 218 850 DH

Entretien 228 480 DH

Personnel 4 080 000 DH

Généraux 816 000 DH

Total 6 443 885 DH

Coût actualisé et prix de revient dynamique

Taux	Coût actualisé (DH)	Volume actualisé (m3)	Coût du m3 (DH)
4%	7 943 630	2 867 428	2,77
6%	7 111 647	2 118 964	3,36
8%	6 564 482	1 633 358	4,02

Détail du coût actualisé

	4%	6%	8%
Investissement	4 789 229	4 726 943	4 684 503
Frais d'exploitation	3 154 400	2 384 704	1 879 980
Energie STEP	47 153	34 836	26 849
Frais de boues	571 555	422 257	325 444
Entretien	113 056	85 944	68 113
Personnel	2 018 863	1 534 722	1 216 311
Généraux	403 773	306 944	243 262
sous total	3 154 400	2 384 704	1 879 980
Total	7 943 630	7 111 647	6 564 482

ANALYSE FINANCIÈRE DES VARIANTES D'EPURATION -ARBAOUA

Variante V1- lagunage naturel

Année	Q (l/s)	Annuités Investissement			Frais d'exploitation						Coût total actualisé			Volume actualisé (m3)			
		moyen	4%	6%	8%	Energie STEP	traitement et évacuation des boues de STEP	Entretien	Personnel	Généraux	Total	4%	6%	8%	4%	6%	8%
0	2018	2,51	4 569 600	4 569 600	4 569 600							4 569 600	4 569 600	4 569 600			
1	2019	2,82	0	0	0	1 466	17 769	5 712	102 000	20 400	147 347	141 680	139 007	136 433	85430	83818	82266
2	2020	3,22	0	0	0	1 676	20 309	5 712	102 000	20 400	150 097	138 773	133 586	128 684	93885	90376	87059
3	2021	3,43	0	0	0	1 786	21 646	5 712	102 000	20 400	151 544	134 722	127 239	120 301	96217	90873	85918
4	2022	3,64	0	0	0	1 896	22 983	5 712	102 000	20 400	152 992	130 778	121 184	112 453	98232	91025	84468
5	2023	3,86	0	0	0	2 006	24 321	5 712	102 000	20 400	154 439	126 938	115 406	105 109	99949	90869	82761
6	2024	4,07	0	0	0	2 117	25 658	5 712	102 000	20 400	155 886	123 199	109 894	98 235	101388	90438	80843
7	2025	4,28	0	0	0	2 227	26 995	5 712	102 000	20 400	157 334	119 561	104 636	91 803	102569	89765	78756
8	2026	4,37	0	0	0	2 274	27 562	5 712	102 000	20 400	157 948	115 411	99 099	85 335	100698	86465	74456
9	2027	4,46	0	0	0	2 321	28 130	5 712	102 000	20 400	158 563	111 404	93 853	79 321	98819	83251	70360
10	2028	4,55	0	0	0	2 368	28 698	5 712	102 000	20 400	159 177	107 534	88 884	73 730	96936	80123	66463
11	2029	4,64	0	0	0	2 414	29 265	5 712	102 000	20 400	159 792	103 798	84 176	68 532	95051	77083	62757
12	2030	4,73	0	0	0	2 461	29 833	5 712	102 000	20 400	160 406	100 189	79 717	63 700	102820	81810	65372
13	2031	4,83	228 480	228 480	228 480	2 512	30 451	5 712	102 000	20 400	161 075	233 957	182 639	143 239	91441	71383	55984
14	2032	4,93	0	0	0	2 563	31 069	5 712	102 000	20 400	161 744	93 403	71 540	55 068	89709	68710	52889
15	2033	5,02	0	0	0	2 614	31 687	5 712	102 000	20 400	162 414	90 182	67 770	51 200	87974	66110	49946
16	2034	5,12	0	0	0	2 665	32 305	5 712	102 000	20 400	163 083	87 071	64 197	47 602	86241	63585	47148
17	2035	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	84 066	60 812	44 257	84510	61133	44491
18	2036	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	80 832	57 369	40 979	81260	57673	41195
19	2037	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	77 724	54 122	37 943	78135	54408	38144
20	2038	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	74 734	51 059	35 133	75129	51329	35318
21	2039	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	71 860	48 168	32 530	72240	48423	32702
22	2040	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	69 096	45 442	30 121	69461	45682	30280
23	2041	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	66 438	42 870	27 889	66790	43097	28037
24	2042	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	63 883	40 443	25 824	64221	40657	25960
25	2043	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	61 426	38 154	23 911	61751	38356	24037
26	2044	5,22	228 480	228 480	228 480	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	141 474	86 216	53 030	59376	36185	22257
27	2045	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	56 792	33 957	20 500	57092	34136	20608
28	2046	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	54 608	32 035	18 981	54896	32204	19081
29	2047	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	52 507	30 221	17 575	52785	30381	17668
30	2048	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	50 488	28 511	16 273	50755	28662	16359
31	2049	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	48 546	26 897	15 068	48803	27039	15147
32	2050	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	46 679	25 375	13 952	46926	25509	14025
33	2051	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	44 883	23 938	12 918	45121	24065	12987
34	2052	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	43 157	22 583	11 961	43385	22703	12025
35	2053	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	41 497	21 305	11 075	41717	21418	11134
36	2054	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	39 901	20 099	10 255	40112	20205	10309
37	2055	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	38 367	18 961	9 495	38569	19062	9545
38	2056	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	36 891	17 888	8 792	37086	17983	8838
39	2057	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	35 472	16 876	8 141	35660	16965	8184
40	2058	5,22	0	0	0	2 716	32 924	5 712	102 000	20 400	163 752	34 108	15 920	7 538	34288	16005	7578
			456 960	456 960	456 960	100 555	1 218 850	228 480	4 080 000	816 000	6 443 885	7 943 630	7 111 647	6 564 482	2 867 428	2 118 964	1 633 358

DONNEES DES CALCULS ET RESULTATS

Investissement

Terrain	525 000
Conduites	171 360
Pièces spéciales	0
Equipement	856 800
Génie Civil	2 399 040

Exploitation : Personnel

catégorie1

1

catégorie2

2

-Groupes de pompage:

P (kW)	SP								
--------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Débits à traiter en l/s

moyens					Pointe
2018	2020	2025	2030	2035	2035
2,51	3,22	4,28	4,73	5,22	13,05

RESULTATS DES CALCULS

Investissement initial

Total avec terrain DHTotal sans terrain DH

Frais d'exploitation sur 40 ans

 DHEnergie STEP DHFrais boues DHEntretien DHPersonnel DHGénéraux DHTotal DH

Coût actualisé et prix de revient dynamique

Taux	Coût actualisé (DH)	Volume actualisé (m3)	Coût du m3 (DH)
4%	10 027 953	2 867 428	3,50
6%	8 363 090	2 118 964	3,95
8%	7 267 774	1 633 358	4,45

Détail du coût actualisé

	4%	6%	8%
Investissement	4 250 810	4 017 235	3 858 084
Frais d'exploitation	5 777 143	4 345 855	3 409 689
Energie STEP	1 571 777	1 161 207	894 972
Frais de boues	571 555	422 257	325 444
Entretien	356 127	270 725	214 557
Personnel	2 731 403	2 076 389	1 645 597
Généraux	546 281	415 278	329 119
sous total	5 777 143	4 345 855	3 409 689
Total	10 027 953	8 363 090	7 267 774

ANALYSE FINANCIÈRE DES VARIANTES D'EPURATION -ARBAOUA

Variante V2- lagunage aéré

Année	Q (l/s)	Annuités Investissement			Frais d'exploitation						Coût total actualisé			Volume actualisé (m3)				
		4%	6%	8%	Energie STEP	traitement et évacuation des boues de STEP	Entretien	Personnel	Généraux	Total	4%	6%	8%	4%	6%	8%		
	moyen																	
0	2018	2,51	3 427 200	3 427 200	3 427 200							3 427 200	3 427 200	3 427 200				
1	2019	2,82	0	0	0	48 866	17 769	17 993	138 000	27 600	250 228	240 604	236 064	231 693	85430	83818	82266	
2	2020	3,22	0	0	0	55 850	20 309	17 993	138 000	27 600	259 752	240 156	231 179	222 696	93885	90376	87059	
3	2021	3,43	0	0	0	59 527	21 646	17 993	138 000	27 600	264 766	235 376	222 303	210 180	96217	90873	85918	
4	2022	3,64	0	0	0	63 204	22 983	17 993	138 000	27 600	269 781	230 610	213 692	198 297	98232	91025	84468	
5	2023	3,86	0	0	0	66 882	24 321	17 993	138 000	27 600	274 795	225 861	205 343	187 021	99949	90869	82761	
6	2024	4,07	0	0	0	70 559	25 658	17 993	138 000	27 600	279 809	221 137	197 254	176 327	101388	90438	80843	
7	2025	4,28	0	0	0	74 236	26 995	17 993	138 000	27 600	284 823	216 442	189 424	166 192	102569	89765	78756	
8	2026	4,37	0	0	0	75 797	27 562	17 993	138 000	27 600	286 952	209 673	180 037	155 031	100698	86465	74456	
9	2027	4,46	0	0	0	77 358	28 130	17 993	138 000	27 600	289 081	203 104	171 106	144 612	98819	83251	70360	
10	2028	4,55	0	0	0	78 919	28 698	17 993	138 000	27 600	291 209	196 731	162 610	134 886	96936	80123	66463	
11	2029	4,64	0	0	0	80 480	29 265	17 993	138 000	27 600	293 338	190 547	154 527	125 808	95051	77083	62757	
12	2030	4,73	0	0	0	82 041	29 833	17 993	138 000	27 600	295 467	184 548	146 838	117 334	102820	81810	65372	
13	2031	4,83	856 800	856 800	856 800	83 741	30 451	17 993	138 000	27 600	297 785	693 414	541 314	424 538	91441	71383	55984	
14	2032	4,93	0	0	0	85 440	31 069	17 993	138 000	27 600	300 103	173 302	132 736	102 173	89709	68710	52889	
15	2033	5,02	0	0	0	87 140	31 687	17 993	138 000	27 600	302 420	167 923	126 189	95 336	87974	66110	49946	
16	2034	5,12	0	0	0	88 840	32 305	17 993	138 000	27 600	304 738	162 702	119 959	88 950	86241	63585	47148	
17	2035	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	157 634	114 030	82 988	84510	61133	44491	
18	2036	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	151 572	107 575	76 841	81260	57673	41195	
19	2037	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	145 742	101 486	71 149	78135	54408	38144	
20	2038	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	140 136	95 742	65 878	75129	51329	35318	
21	2039	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	134 747	90 322	60 998	72240	48423	32702	
22	2040	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	129 564	85 210	56 480	69461	45682	30280	
23	2041	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	124 581	80 386	52 296	66790	43097	28037	
24	2042	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	119 789	75 836	48 423	64221	40657	25960	
25	2043	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	115 182	71 544	44 836	61751	38356	24037	
26	2044	5,22	856 800	856 800	856 800	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	419 790	255 827	157 355	59376	36185	22257	
27	2045	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	106 492	63 674	38 439	57092	34136	20608	
28	2046	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	102 396	60 069	35 592	54896	32204	19081	
29	2047	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	98 458	56 669	32 956	52785	30381	17668	
30	2048	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	94 671	53 462	30 514	50755	28662	16359	
31	2049	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	91 030	50 435	28 254	48803	27039	15147	
32	2050	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	87 529	47 581	26 161	46926	25509	14025	
33	2051	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	84 162	44 887	24 223	45121	24065	12987	
34	2052	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	80 925	42 347	22 429	43385	22703	12025	
35	2053	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	77 813	39 950	20 768	41717	21418	11134	
36	2054	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	74 820	37 688	19 229	40112	20205	10309	
37	2055	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	71 942	35 555	17 805	38569	19062	9545	
38	2056	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	69 175	33 542	16 486	37086	17983	8838	
39	2057	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	66 515	31 644	15 265	35660	16965	8184	
40	2058	5,22	0	0	0	90 540	32 924	17 993	138 000	27 600	307 056	63 956	29 853	14 134	34288	16005	7578	
			1 713 600	1 713 600	1 713 600	0	3 351 836	1 218 850	719 712	5 520 000	1 104 000	11 914 398	10 027 953	8 363 090	7 267 774	2 867 428	2 118 964	1 633 358

DONNEES DES CALCULS ET RESULTATS

Investissement

Terrain	350 000
Conduites	1 142 400
Pièces spéciales	0
Equipement	10 281 600
Génie Civil	11 424 000

Débits à traiter en l/s

moyens					Pointe
2018	2020	2025	2030	2035	2035
2,51	3,22	4,28	4,73	5,22	13,05

Exploitation : Personnel

catégorie1

1

catégorie2

2

-Groupes de pompage:

P (kW)	SP								
--------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RESULTATS DES CALCULS

Investissement initial

Total avec terrain 23 198 000

Total sans terrain 22 848 000 DH

Frais d'exploitation sur 40 ans

Energie STEP 6 033 305 DH

Frais boues 3 656 549 DH

Entretien 8 453 760 DH

Personnel 5 520 000 DH

Généraux 1 104 000 DH

Total 24 767 614 DH

Coût actualisé et prix de revient dynamique

Taux	Coût actualisé (DH)	Volume actualisé (m3)	Coût du m3 (DH)
4%	44 735 957	2 867 428	15,60
6%	38 956 968	2 118 964	18,38
8%	35 100 807	1 633 358	21,49

Détail du coût actualisé

	4%	6%	8%
Investissement	32 731 325	29 928 414	28 018 613
Frais d'exploitation	12 004 632	9 028 554	7 082 194
Energie STEP	2 829 199	2 090 172	1 610 949
Frais de boues	1 714 666	1 266 771	976 333
Entretien	4 183 084	3 179 945	2 520 195
Personnel	2 731 403	2 076 389	1 645 597
Généraux	546 281	415 278	329 119
sous total	12 004 632	9 028 554	7 082 194
Total	44 735 957	38 956 968	35 100 807

ANALYSE FINANCIÈRE DES VARIANTES D'EPURATION -ARBAOUA

Variante V3- Boues Activées

Année	Q (l/s)	Annuités Investissement			Frais d'exploitation						Coût total actualisé			Volume actualisé (m3)			
		4%	6%	8%	Energie STEP	traitement et évacuation des boues de STEP	Entretien	Personnel	Généraux	Total	4%	6%	8%	4%	6%	8%	
moyen		4%	6%	8%							4%	6%	8%				
0	2018	2,51	22 848 000	22 848 000	22 848 000							22 848 000	22 848 000	22 848 000			
1	2019	2,82	0	0	0	87 959	53 308	211 344	138 000	27 600	518 211	498 280	488 879	479 825	85430	83818	82266
2	2020	3,22	0	0	0	100 530	60 928	211 344	138 000	27 600	538 402	497 783	479 176	461 593	93885	90376	87059
3	2021	3,43	0	0	0	107 149	64 939	211 344	138 000	27 600	549 032	488 088	460 978	435 839	96217	90873	85918
4	2022	3,64	0	0	0	113 768	68 950	211 344	138 000	27 600	559 662	478 402	443 305	411 369	98232	91025	84468
5	2023	3,86	0	0	0	120 387	72 962	211 344	138 000	27 600	570 292	468 739	426 156	388 131	99949	90869	82761
6	2024	4,07	0	0	0	127 006	76 973	211 344	138 000	27 600	580 923	459 112	409 528	366 080	101388	90438	80843
7	2025	4,28	0	0	0	133 624	80 984	211 344	138 000	27 600	591 553	449 532	393 416	345 165	102569	89765	78756
8	2026	4,37	0	0	0	136 434	82 687	211 344	138 000	27 600	596 066	435 539	373 979	322 036	100698	86465	74456
9	2027	4,46	0	0	0	139 244	84 390	211 344	138 000	27 600	600 578	421 958	355 481	300 439	98819	83251	70360
10	2028	4,55	0	0	0	142 054	86 093	211 344	138 000	27 600	605 091	408 778	337 880	280 274	96936	80123	66463
11	2029	4,64	0	0	0	144 864	87 796	211 344	138 000	27 600	609 604	395 987	321 132	261 449	95051	77083	62757
12	2030	4,73	0	0	0	147 674	89 499	211 344	138 000	27 600	614 117	383 576	305 197	243 874	102820	81810	65372
13	2031	4,83	10 281 600	10 281 600	10 281 600	150 733	91 353	211 344	138 000	27 600	619 031	6 546 636	5 110 641	4 008 139	91441	71383	55984
14	2032	4,93	0	0	0	153 793	93 208	211 344	138 000	27 600	623 945	360 313	275 971	212 429	89709	68710	52889
15	2033	5,02	0	0	0	156 852	95 062	211 344	138 000	27 600	628 859	349 183	262 401	198 242	87974	66110	49946
16	2034	5,12	0	0	0	159 912	96 916	211 344	138 000	27 600	633 773	338 376	249 482	184 992	86241	63585	47148
17	2035	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	327 885	237 185	172 617	84510	61133	44491
18	2036	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	315 274	223 760	159 831	81260	57673	41195
19	2037	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	303 148	211 094	147 991	78135	54408	38144
20	2038	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	291 488	199 145	137 029	75129	51329	35318
21	2039	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	280 277	187 873	126 879	72240	48423	32702
22	2040	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	269 497	177 239	117 480	69461	45682	30280
23	2041	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	259 132	167 206	108 778	66790	43097	28037
24	2042	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	249 165	157 742	100 720	64221	40657	25960
25	2043	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	239 582	148 813	93 260	61751	38356	24037
26	2044	5,22	10 281 600	10 281 600	10 281 600	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	3 938 830	2 400 388	1 476 442	59376	36185	22257
27	2045	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	221 507	132 443	79 955	57092	34136	20608
28	2046	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	212 988	124 946	74 033	54896	32204	19081
29	2047	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	204 796	117 874	68 549	52785	30381	17668
30	2048	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	196 919	111 202	63 471	50755	28662	16359
31	2049	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	189 345	104 907	58 769	48803	27039	15147
32	2050	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	182 063	98 969	54 416	46926	25509	14025
33	2051	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	175 060	93 367	50 385	45121	24065	12987
34	2052	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	168 327	88 082	46 653	43385	22703	12025
35	2053	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	161 853	83 096	43 197	41717	21418	11134
36	2054	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	155 628	78 393	39 997	40112	20205	10309
37	2055	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	149 642	73 956	37 035	38569	19062	9545
38	2056	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	143 887	69 769	34 291	37086	17983	8838
39	2057	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	138 353	65 820	31 751	35660	16965	8184
40	2058	5,22	0	0	0	162 972	98 771	211 344	138 000	27 600	638 686	133 031	62 094	29 399	34288	16005	7578
			20 563 200	20 563 200	20 563 200	6 033 305	3 656 549	8 453 760	5 520 000	1 104 000	24 767 614	44 735 957	38 956 968	35 100 807	2 867 428	2 118 964	1 633 358

DONNEES DES CALCULS ET RESULTATS

Investissement

Terrain	350 000
Conduites	811 104
Pièces spéciales	0
Equipement	2 433 312
Génie Civil	12 977 664

Exploitation : Personnel

catégorie1

1

catégorie2

2

-Groupes de pompage:

P (kW)	SP								
--------	----	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

P (kW)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Débits à traiter en l/s

moyens					Pointe
2018	2020	2025	2030	2035	2035
2,51	3,22	4,28	4,73	5,22	13,05

RESULTATS DES CALCULS

Investissement initial

Total avec terrain 16 572 080

Total sans terrain 16 222 080 DH

Frais d'exploitation sur 40 ans

Energie STEP 201 110 DH

Frais boues 3 656 549 DH

Entretien 2 108 870 DH

Personnel 5 520 000 DH

Généraux 1 104 000 DH

Total 12 590 529 DH

Coût actualisé et prix de revient dynamique

Taux	Coût actualisé (DH)	Volume actualisé (m3)	Coût du m3 (DH)
4%	24 691 299	2 867 428	8,61
6%	22 519 155	2 118 964	10,63
8%	21 079 226	1 633 358	12,91

Détail du coût actualisé

	4%	6%	8%
Investissement	18 561 134	17 897 778	17 445 792
Frais d'exploitation	6 130 166	4 621 377	3 633 434
Energie STEP	94 307	69 672	53 698
Frais de boues	1 714 666	1 266 771	976 333
Entretien	1 043 510	793 267	628 687
Personnel	2 731 403	2 076 389	1 645 597
Généraux	546 281	415 278	329 119
sous total	6 130 166	4 621 377	3 633 434
Total	24 691 299	22 519 155	21 079 226

ANALYSE FINANCIÈRE DES VARIANTES D'EPURATION-ARBAOUA

Variante V4- Lits Bactériens

Année	Q (l/s)	Annuités Investissement			Frais d'exploitation						Coût total actualisé			Volume actualisé (m3)			
		4%	6%	8%	Energie STEP	traitement et évacuation des boues de STEP	Entretien	Personnel	Généraux	Total	4%	6%	8%	4%	6%	8%	
moyen		4%	6%	8%							4%	6%	8%				
0	2018	2,51	16 222 080	16 222 080	16 222 080							16 222 080	16 222 080	16 222 080			
1	2019	2,82	0	0	0	2 932	53 308	52 722	138 000	27 600	274 562	264 002	259 021	254 224	85430	83818	82266
2	2020	3,22	0	0	0	3 351	60 928	52 722	138 000	27 600	282 600	261 280	251 513	242 284	93885	90376	87059
3	2021	3,43	0	0	0	3 572	64 939	52 722	138 000	27 600	286 832	254 993	240 830	227 697	96217	90873	85918
4	2022	3,64	0	0	0	3 792	68 950	52 722	138 000	27 600	291 064	248 803	230 550	213 941	98232	91025	84468
5	2023	3,86	0	0	0	4 013	72 962	52 722	138 000	27 600	295 296	242 712	220 663	200 974	99949	90869	82761
6	2024	4,07	0	0	0	4 234	76 973	52 722	138 000	27 600	299 528	236 722	211 156	188 754	101388	90438	80843
7	2025	4,28	0	0	0	4 454	80 984	52 722	138 000	27 600	303 760	230 833	202 018	177 241	102569	89765	78756
8	2026	4,37	0	0	0	4 548	82 687	52 722	138 000	27 600	305 557	223 267	191 710	165 083	100698	86465	74456
9	2027	4,46	0	0	0	4 641	84 390	52 722	138 000	27 600	307 354	215 943	181 922	153 753	98819	83251	70360
10	2028	4,55	0	0	0	4 735	86 093	52 722	138 000	27 600	309 150	208 851	172 628	143 196	96936	80123	66463
11	2029	4,64	0	0	0	4 829	87 796	52 722	138 000	27 600	310 947	201 985	163 803	133 360	95051	77083	62757
12	2030	4,73	0	0	0	4 922	89 499	52 722	138 000	27 600	312 743	195 339	155 424	124 195	102820	81810	65372
13	2031	4,83	2 433 312	2 433 312	2 433 312	5 024	91 353	52 722	138 000	27 600	314 700	1 650 385	1 288 375	1 010 438	91441	71383	55984
14	2032	4,93	0	0	0	5 126	93 208	52 722	138 000	27 600	316 656	182 861	140 057	107 809	89709	68710	52889
15	2033	5,02	0	0	0	5 228	95 062	52 722	138 000	27 600	318 612	176 914	132 946	100 440	87974	66110	49946
16	2034	5,12	0	0	0	5 330	96 916	52 722	138 000	27 600	320 569	171 154	126 191	93 571	86241	63585	47148
17	2035	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	165 576	119 774	87 168	84510	61133	44491
18	2036	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	159 207	112 995	80 712	81260	57673	41195
19	2037	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	153 084	106 599	74 733	78135	54408	38144
20	2038	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	147 196	100 565	69 197	75129	51329	35318
21	2039	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	141 535	94 872	64 071	72240	48423	32702
22	2040	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	136 091	89 502	59 325	69461	45682	30280
23	2041	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	130 857	84 436	54 931	66790	43097	28037
24	2042	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	125 824	79 657	50 862	64221	40657	25960
25	2043	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	120 985	75 148	47 094	61751	38356	24037
26	2044	5,22	2 433 312	2 433 312	2 433 312	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	994 001	605 761	372 594	59376	36185	22257
27	2045	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	111 857	66 881	40 376	57092	34136	20608
28	2046	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	107 555	63 096	37 385	54896	32204	19081
29	2047	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	103 418	59 524	34 616	52785	30381	17668
30	2048	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	99 440	56 155	32 052	50755	28662	16359
31	2049	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	95 616	52 976	29 677	48803	27039	15147
32	2050	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	91 938	49 978	27 479	46926	25509	14025
33	2051	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	88 402	47 149	25 444	45121	24065	12987
34	2052	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	85 002	44 480	23 559	43385	22703	12025
35	2053	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	81 733	41 962	21 814	41717	21418	11134
36	2054	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	78 589	39 587	20 198	40112	20205	10309
37	2055	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	75 567	37 346	18 702	38569	19062	9545
38	2056	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	72 660	35 232	17 317	37086	17983	8838
39	2057	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	69 866	33 238	16 034	35660	16965	8184
40	2058	5,22	0	0	0	5 432	98 771	52 722	138 000	27 600	322 525	67 178	31 357	14 846	34288	16005	7578
			4 866 624	4 866 624	4 866 624	201 110	3 656 549	2 108 870	5 520 000	1 104 000	12 590 529	24 691 299	22 519 155	21 079 226	2 867 428	2 118 964	1 633 358