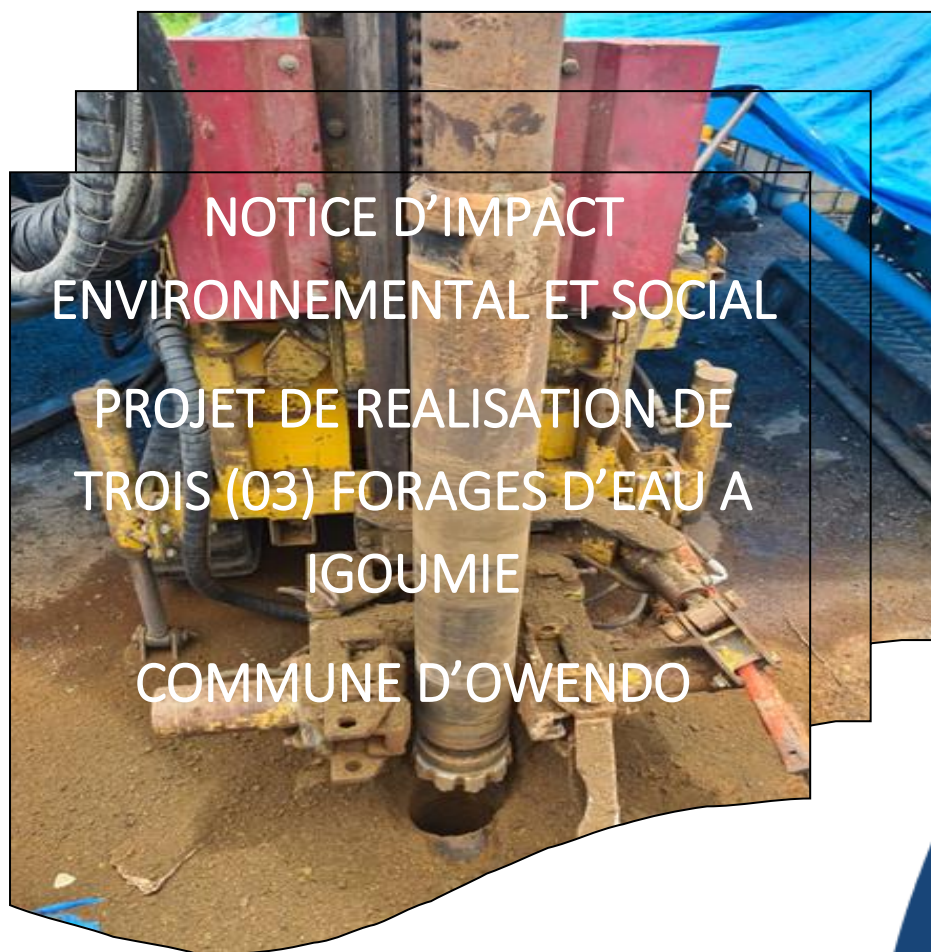




NOTICE D'IMPACT
ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
PROJET DE REALISATION DE
TROIS (03) FORAGES D'EAU A
IGOUMIE
COMMUNE D'OWENDO

RAPPORT FINAL

AOÛT 2021

HYDRO ENVI, NIF: 314151M-RCCM: 2018A42024
Siège Social: Cité DAMAS, Rue : Polycarpe HOUNDY, Libreville-Gabon.



TABLE DES MATIERES

ACCRONYMES ET ABREVIATIONS.....	vi
RESUME NON TECHNIQUE.....	8
INTRODUCTION.....	10
1. INFORMATIONS GENERALES.....	11
1.1. Cadres institutionnel et juridique	11
1.1.1. Cadre institutionnel	11
1.1.2. Cadre juridique	12
1.2. Règles internes de la Société de Patrimoine applicable au projet	16
2. PRESENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET.....	17
2.1. Présentation du projet.....	17
2.1.1. Titre du projet.....	17
2.1.2. Titre de la Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES)	17
2.1.3. Objectifs spécifiques de la Notice d'Impact Environnemental et Social	17
2.1.4. Contexte et objectifs du projet	17
2.1.5. Localisation du projet	17
2.1.6. Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux.....	18
2.2. Présentation des phases du projet	18
2.2.1. Phase Préparatoire	18
2.2.2. Phase Travaux.....	18
2.3. Remise en état des lieux	26
2.4. Produits d'hydrocarbure et énergie.....	26
2.5. Consommation et production d'eau sur le site.....	26
2.6. Gestion des déchets.....	26
2.7. Personnel du chantier et équipements de protection	27
2.8. Variantes du Projet	27
2.8.1. Variante « Sans projet »	27
2.8.2. Variante « avec projet » (réalisation des infrastructures du projet)	28
2.8.3. Justification de la variante retenue.....	28
3. DESCRIPTION DU MILIEU SUSCEPTIBLE D'ETRE AFFECTE PAR LE PROJET	29
3.1. Composantes environnementales susceptibles d'être affectées par le projet	29
3.2. Environnement physique	29

3.2.1.	Relief et Géomorphologie	29
3.2.2.	Climat.....	29
3.2.3.	Géologie et hydrogéologie.....	30
3.2.4.	Hydrologie.....	31
3.2.5.	Sols.....	32
3.2.6.	Paysages.....	32
3.3.	Contexte humain et socioéconomique	33
3.3.1.	Description de l’habitat et des conditions sociodémographiques	33
3.3.2.	Description de l’habitat et des conditions sociodémographiques	33
3.4.	Estimation des besoins en eau potable des populations	34
3.5.	Analyse globale des secteurs étudiés	35
3.6.	Description physique des sites.....	35
3.7.	Carte de sensibilité	38
3.8.	Difficultés rencontrées.....	38
4.	EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES SUSCEPTIBLES D’ETRE AFFECTEES.....	39
4.1.	Impacts positifs.....	39
4.2.	Impacts négatifs.....	39
4.2.1.	Erosion et pollution partielle des sols par les mouvements des véhicules et divers rejets.....	39
4.2.2.	Dégradation de la qualité de l’air	39
4.2.3.	Nuisances sonores et vibrations	40
4.2.4.	Perturbation de la circulation routière dans les zones choisies.....	40
4.2.5.	Pollution et contamination partielle de la zone de captage	40
4.2.6.	Impacts des produits et des déchets de forages dans le milieu.....	40
4.2.7.	Modification du paysage.....	41
4.2.8.	Risques sur la santé et la sécurité des travailleurs	41
4.2.9.	Risque de conflit entre le personnel de chantier et la population	41
5.	EVALUATION DES IMPACTS.....	42
5.1.	Méthodologie	42
5.1.1.	Intensité de l’impact	42
5.1.2.	Durée de l’impact	43
5.1.3.	Fréquence de l’impact	43
5.1.4.	Sensibilité du milieu récepteur de l’impact.....	43

5.1.5.	Sévérité de l'impact	44
5.2.	Cotation des impacts	45
5.3.	Hierarchisation des impacts.....	46
6.	MESURES DE PREVENTION ET D'ATTENUATION.....	47
6.1.	Protection des sols contre l'érosion et la pollution.....	47
6.2.	Préservation de la qualité de l'air	47
6.3.	Protection contre les nuisances sonores et vibrations	47
6.4.	Protection des ressources en eau contre les risques de pollution et/ ou des contaminations.....	48
6.5.	La sécurité des travailleurs	49
7.	Description des activités de surveillance et de suivi	50
7.1.	Plan de gestion environnementale et sociale (PGES).....	50
7.1.1.	Objectif du PGES	50
7.1.2.	Gestion des changements.....	50
7.1.3.	Gestion des plaintes.....	51
7.2.	Description des activités de surveillance et de suivi	51
7.2.1.	Activités et moyens de suivi de l'état de l'environnement durant le projet	51
7.3.	Plan de surveillance et de Suivi de l'environnement	53
7.3.1.	Surveillance des mesures d'atténuations proposées.....	54
7.3.2.	Activités et moyens de suivi des mesures d'atténuation	54
8.	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.....	56
9.	BIBLIOGRAPHIE	62
	ANNEXE 1 : CVs des consultants ayant réalisé la Notice d'Impact Environnemental et Social.	65
	ANNEXE 2 : Lettre de recommandations à la suite la de mission de reconnaissance des sites d'implantation du projet de «Forages d'eau» par la DGEPN.	75
	ANNEXE 3: Courrier d'information et de demande d'accompagnement de la SP à la mairie du 1 ^{er} Arrondissement.	76
	ANNEXE 4: Cahier des clauses environnementales de la Société de Patrimoine.	77
	ANNEXE 5 : Planning prévisionnel des différentes phases du projet.	80
	ANNEXE 6 : Protocole d'accord entre la Société de Patrimoine et les Propriétaires des parcelles privées.	81

TABLEAUX

Tableau 1: Coordonnées GPS du site Igoumier.....	18
Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la gestion des déchets issus des différents forages.	27
Tableau 3: Estimation des besoins en eau	35

Tableau 4 : caractéristiques physiques et occupation des sols des sites choisis.....	36
Tableau 5 : Matrice d'évaluation de la sévérité	44
Tableau 6 : Echelle de Sévérité des impacts	44
Tableau 7 : Evaluation des impacts négatifs.	45
Tableau 8 : Hiérarchisation des impacts positifs.....	46
Tableau 9 : Critère Union européenne de limite des bruits.....	47
Tableau 10 : Canevas de suivi et de surveillance environnementale et sociale	54
Tableau 11 : Plan de mise en œuvre des mesures environnementales proposées.	57

PHOTOS

Photo 1: Visualisation de la foration.	20
Photo 2: Tubage du forage en PVC pleins et crépinés.	21
Photo 3: gravillonnage de l'espace annulaire.	21
Photo 4 : Développement du forage à l'air lift.....	22
Photo 5 : Essais de Pompage après la foration.	23
Photo 6: réalisation d'une margelle de forage hydraulique.....	24
Photo 7: site d'Igoumié cimétière.....	33
Photo 8: A: Point 2 du site Igoumié économat. B : point 2' du site Igoumié économat.	34
Photo 9: vue ensemble à proximité du stade.	34

FIGURES

Figure 1 : Réalisation de la cimentation de tête de l'espace annulaire.....	22
Figure 2: Coupe lithologique et technique du forage témoins.	25
Figure 3 : Variation moyenne mensuelle de la Pluviométrie (Libreville, 2006 – 2011).	30
Figure 4: Variation moyenne des températures	30
Figure 5:Détermination des saisons.....	30
Figure 6: Formations géologiques des sites.	31
Figure 7: Réseau hydrographique de la zone d'étude.	31
Figure 8 : Représentation des sols dans la zone du projet.....	32
Figure 9: Carte de présentation de l'occupation des sols dans la zone du projet.....	32
Figure 10: Vue des différentes parties d'un forage et leurs utilités.	48

ACCRONYMES ET ABREVIATIONS

CET	Composante Environnementale et Technique
CO	Oxyde de Carbone
CNEE	Conseil National de l'Eau et de l'Electricité
DGRH	Direction Générale des Ressources Hydrauliques
DGEPN	Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EPI	Equipement de Protection Individuelle
HSE	Hygiène Sécurité Environnement
NIES	Notice d'Impact Environnemental et Social
NO ₂	Dioxyde d'azote
QHSE	Qualité Hygiène Santé Environnement
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
SP	Société de Patrimoine
SEEG	Société d'Energie et d'Eau du Gabon

REQUERANT : SOCIÉTÉ DE PATRIMOINE

Raison sociale : Société de Patrimoine Coordinateur du projet : Direction Générale de la Société de Patrimoine Personnes ressources : YOUMOU Sylvain Jacques /BIBOUKI AVELA Tulain Adresse : BP : 20419 Libreville/ Gabon Téléphone : (+241) : 074840405/074843689/074756465 Siège Social : Louis	
--	---

HYDRO ENVI (CABINET D'ETUDES)

Téléphone: (+241) 062167670 Email: hydroenvics@gmail.com Siège social : Cité Damas	
--	---

INTERVENANTS

Michelle Sylvana TSIOPA MOUBOUALI	Ingénieur eaux et environnement : Chef de projet
Gaël MBIKILA MOUNDJIEGOU	Sociologue
Yves KOUNGOUROU MATSAYA	Ingénieur Hydrogéologue
Emmanuel LIBONGUI	Cartographe

DIFFUSION DU DOCUMENT

Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN)	05 copies + Clé USB
Société de Patrimoine	01 copie + version numérique
Hydro Envi	01 copie
Direction Générale des Ressources Hydrauliques	01 copie
Mairie d'Owendo	01 copie

RESUME NON TECHNIQUE

La Société de Patrimoine du Service Public de l'Eau Potable, de l'Énergie Électrique et de l'Assainissement a initié le projet de réalisation de huit (08) forages d'eau dans les secteurs du Cap Santa Clara, Okala et Igoumié pour le renforcement de la production d'eau potable et l'amélioration de la desserte en eau du Grand Libreville.

Comme l'exige les directives de la réglementation gabonaise en matière de protection de l'environnement, une visite de site du projet a été faite le 18 et 19 juin 2021, par la délégation composée de la Société du Patrimoine, la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN), et le bureau d'études HydroEnvi. A l'issue de cette visite de Terrain, la DGEPN a recommandé¹ au promoteur du projet, la réalisation de trois (03) Notices d'Impacts Environnementaux (NIES) sur les secteurs d'Igoumié, de Santa Clara et d'Okala.

C'est dans ce contexte que la Société de Patrimoine a confié au cabinet HydroEnvi la réalisation de la NIES relative au projet de « **Réalisation de trois (3) forages d'eau à Igoumié, dans la commune d'Owendo** ».

Cette Notice d'Impact Environnemental (NIE) va scruter les phases suivantes :

- Phase préparatoire: Cette étape inclura les activités telles que le transport sur site du matériel, et la mobilisation du personnel et des équipements ;
- Phase de travaux de forage : Elle va consister à l'aménagement du site du projet, et la construction des forages ;
- Phase de nettoyage et de démantèlement du site.

La démarche méthodologique adoptée pour la présente notice comprend diverses étapes. Il s'agit de :

- La détermination des activités et les travaux du projet susceptibles d'être sources d'impacts ;
- L'analyse de l'état initial de la zone d'influence du projet ;
- La description, la prévision et l'évaluation des impacts positifs et négatifs potentiels du projet;
- La formulation des principales mesures d'atténuation ou de compensation pour les impacts négatifs ;
- L'élaboration d'un plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).

Les mesures d'atténuation retenues dans le cadre de cette étude concernent les volets suivants:

- La préservation de la santé et la sécurité des travailleurs, des communautés riveraines;
- La protection durable des eaux souterraines.

¹ Cf. Annexe 2.

Les enjeux socio-économiques positifs :

- Amélioration du cadre de vie des riverains ;
- Suppression ou l'allègement des corvées d'eau au profit de la population ;
- Création d'emploi.

Les impacts opérationnels

Sols et sous-sols

- Erosion du sol ;
- Pollution accidentelle des sols et des sous-sols par des hydrocarbures (huile de vidange, carburants).

Eaux de surface et eaux souterraines

- Pollution accidentelle de la zone de captage d'eau.

Les mesures d'atténuation fortes :

- La réalisation des forages d'eau dans les règles de l'art ;
- Le contrôle L'installation de pictogramme au mur ou sur une pancarte indiquant la présence de têtes de forages;
- La sensibilisation des travailleurs et des communautés riveraines.

Le Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)

Le PGES résume les impacts négatifs découlant des activités du projet. Il décline les mesures de prévention et d'atténuation des impacts. Le PGES propose des indicateurs de surveillance, les ressources de contrôle et estime également le coût de l'application de ces mesures.

INTRODUCTION

Les équipements de production d'eau potable assurant l'alimentation en eau des populations du Grand Libreville ont atteint leurs limites et ne parviennent plus à garantir de façon continue la distribution d'eau dans plusieurs secteurs. Afin d'améliorer la desserte en eau la Société de Patrimoine, avec l'accord des plus Hautes Autorités, a initié un projet « **d'urgence eau potable** » pour le renforcement de la production d'eau potable basé sur l'exploitation des eaux souterraines.

C'est dans ce cadre que la Société de Patrimoine (SP) met en œuvre les travaux de réalisation de huit (08) forages dans le Grand Libreville.

La présente Notice d'impact environnemental (NIES) est une exigence de la législation et de la réglementation gabonaise en matière de protection de l'environnement. Elle a pour but principal d'évaluer d'une part, les impacts potentiels des différentes phases du projet, et d'autre part, de proposer des mesures d'atténuation y afférentes.

La Société de Patrimoine (SP) étant respectueuse des dispositions nationales et internationales en matière d'environnement souhaite s'y conformer en réalisant une Notice d'Impact Environnemental (NIE). Ladite NIE vise l'identification des impacts potentiels du projet sur les composantes environnementales afin de les quantifier et de formuler des mesures d'atténuation et/ou de compensation adaptées. De plus, cette NIE va fournir à la Société de Patrimoine (SP) des informations sur les impacts négatifs potentiels du projet et sur les mesures à envisager afin d'y remédier.

Le projet de « **Réalisation de trois (03) forages d'eau à Igoumié, dans la commune d'Owendo** » va se faire essentiellement en plusieurs phases : la mobilisation des équipements et du personnel, les travaux de construction des forages et enfin, la démobilisation des installations et équipements. Ce projet a pour objectif de réaliser des ouvrages hydrauliques. Il participera à l'amélioration du cadre de vie des populations dans sa phase d'exploitation.

1. INFORMATIONS GENERALES

1.1. Cadres institutionnel et juridique

Au Gabon, le contexte juridique et institutionnel sur la protection et la préservation de l'environnement prend en compte l'environnement naturel, humain et socioéconomique.

Il s'agira dans le cadre de la présente Notice d'Impact Environnemental et Social, de donner un aperçu de ce contexte juridique et institutionnel mais aussi, les principaux acteurs qui sont appelés à exercer un certain pouvoir de tutelle à travers des activités de suivi, de contrôle et de répréhension dans le cadre de gestion de la ressource eau et l'alimentation en eau potable.

1.1.1. Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel principal de suivi et de contrôle des travaux de captage d'eau souterraine et de la qualité de l'eau potable sont les institutions de la République Gabonaise citées ci-dessous.

- **Le Ministère des eaux, des Forêts, de la Mer, de l'Environnement chargé du Plan Climat et du Plan d'Affectation des Terres (MEFMEPCPAT) :** il dispose d'une Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN) qui joue un rôle essentiel, tant dans la protection que dans la gestion de l'environnement. La DGEPN initie, coordonne et assure la mise en œuvre de la politique environnementale ainsi que toutes les actions à caractère environnemental. Cette direction générale a sous sa tutelle la Direction de l'Environnement et de la Nature qui a entre autres attributions la promotion des outils d'évaluation environnementale, le suivi de la mise en œuvre des PGES en rapport avec les promoteurs publics et privés. Elle administre la procédure des EIES (examen des termes de référence, validation des EIES, émission des certificats de conformité, etc.). Elle aura en charge l'évaluation de la NIES du projet et la délivrance du certificat de conformité, conditionnant le démarrage effectif des travaux.
- **Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques (MERH) :** il est le ministère tutelle des ressources hydrauliques. Il exerce les pouvoirs de contrôle sur la gestion des ressources en eau de surface et souterraine et également sur les sociétés ou organismes de production, de stockage, de distribution ou de commercialisation de l'eau potable. La tutelle du secteur Ressources Hydraulique est assurée par la Direction Générale des Ressources Hydrauliques (DGRH). La DGRH a entre autres prérogatives de veiller au respect de l'application de la réglementation en vigueur dans le secteur des ressources hydrauliques et contrôler la réalisation du projet dont le ministère assure la maîtrise d'œuvre.
- **Le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Jeunesse, chargé de la Formation Professionnelle (MTEJFP) :** Il a pour mission entre autres, au travers de sa Direction Générale de l'Emploi (DGE) d'assurer l'exécution des lois et des règlements en matière de travail et d'emploi et d'exercer le contrôle des organismes sociaux relevant de sa compétence.

- **Le Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Publique, Chargé de la Décentralisation du Développement Local (MISDDL) :** A travers les Institutions des collectivités locales (mairie d'Owendo²), ils accompliront la mission de modérateur en cas de conflit entre le promoteur et les communautés locales.

- **La Société de Patrimoine (SP)**
 Le décret n°01501/PR/MERH du 29 décembre 2011 a créé et a défini l'organisation de la Société de Patrimoine du Service Public de l'Eau Potable, de l'Énergie Électrique et de l'Assainissement. La Société de Patrimoine est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) placé sous la tutelle technique du MERH. En application des dispositions de l'article 5 du décret n° 01501, elle est chargée de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique et de l'eau potable, et également chargée d'exploiter les installations et équipements d'assainissement et de traitement des Eaux Usées créés ou mis en place par l'État. L'article 7 du décret précité précise que la Société de Patrimoine exécute ses missions d'exploitation par elle-même (en régie) ou par des tiers avec lesquels elle conclut des marchés publics ou des délégations de service public. L'article 12 du décret n°01501 édicte que les prérogatives et les actifs précédemment dévolus aux administrations et autres entités publiques ou privées, liées à l'exécution des missions visées par le décret sont, de plein droit transférés à la Société de Patrimoine. La SP conduira la construction des forages à Igoumié tout au long de l'exécution des travaux.

- **Le Conseil National de l'Eau et de l'Electricité (CNEE) :** il assure au nom et pour le compte de l'état, l'exécution du service Public lié à la gestion des réseaux et d'éclairage Public. Il est notamment chargé de façon non exhaustive :
 - De décider de la création des réseaux d'eau et d'éclairage public ;
 - D'assurer les dépenses liées au fonctionnement de ces réseaux ;
 - De rendre des arbitrages de pour ajuster les besoins des collectivités locales aux ressources effectives des fonds spéciaux de l'eau et de l'électricité ;
 - De recenser les besoins d'extension des réseaux d'éclairage public et des installations à usage ou à destination du public alimentées en eau potable ou en électricité ;
 - Etc...
 Dans le cadre de ce projet ; la CNEE assurera les dépenses liées aux fonctionnements des forages d'eau.

1.1.2. Cadre juridique

Le cadre juridique qui s'applique à la mise en œuvre du présent projet est constitué de textes de lois de la République gabonaise et des conventions internationales ratifiées par le Gabon. Ces divers textes de loi régissent les domaines de l'environnement, de la biodiversité, des changements climatiques, et du travail.

² Annexe 3 : note d'information sur le projet à la mairie d'Owendo.

1.1.2.1. *Cadre juridique national applicable au projet*

Environnement

- **Loi n° 007/2014 du 1er août 2014 relative à la Protection de l'Environnement en République Gabonaise**

Cette loi, prise en application des dispositions de l'article 47 de la constitution détermine les principes généraux de la politique nationale en matière de protection de l'Environnement contribuant à la promotion du développement durable. Les principes généraux sont :

- La préservation et l'utilisation durable des ressources naturelles ;
- La lutte contre les pollutions et les nuisances ;
- L'amélioration et la protection du cadre de vie ;
- La promotion de nouvelles valeurs et d'activités génératrices de revenus liées à la protection de l'environnement ;
- L'harmonisation du développement avec la sauvegarde du milieu naturel.

La présente loi définit en outre que les travaux et aménagements industriels et ruraux entrepris notamment par les entreprises privées, qui risquent de porter atteinte à l'environnement, doivent donner lieu à une étude d'impact environnemental (article 30 de ladite loi).

Le projet de travaux de réalisation de 03 forages est donc concerné. Pour ce faire, la Société de Patrimoine veillera à la gestion durable des ressources présentes dans la zone de projet conformément à ces directives et devra limiter ses impacts sur le milieu naturel.

- **Loi n°002/2014, portant Orientation du Développement Durable en République Gabonaise**

Cette loi, prise en application des dispositions de l'article 47 de la constitution, fixe les principes fondamentaux du développement durable, les orientations générales, les principes, les objectifs généraux et les moyens d'action des pouvoirs publics, des opérateurs économiques et de la société civile pour assurer un développement durable du Gabon, axé sur le bien-être des générations actuelles et futures. La présente loi abroge l'ordonnance n°020/PR/2013 d'orientation relative au Développement Durable en République Gabonaise. L'article 3 de ladite loi présente les principes fondamentaux du développement durable. On peut citer, (liste non exhaustive):

- Le principe de sauvegarde et de protection de l'environnement : étude d'impact sur l'environnement, en tant qu'instrument national, qui doit être entreprise dans le cas des activités envisagées qui risquent d'avoir des effets nocifs importants sur l'environnement et dépendent de la décision d'une autorité compétente ;
- Le principe de préservation de la biodiversité et des écosystèmes : la diversité biologique et les écosystèmes qui les abritent et qui rendent des services inestimables doivent être préservés. Le partage juste et équitable des

avantages qui en découlent et l'utilisation des ressources naturelles et génétiques doivent être assurés pour le bénéfice des générations actuelles et futures ;

- Le principe du pollueur-payeur : les coûts résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur.

Ces principes fondamentaux devront être pris en compte par la Société de Patrimoine dans l'exécution de son projet pour contribuer au développement durable au Gabon.

- **Décret n°539/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant les Etudes d'Impact sur l'Environnement**

Le présent décret stipule en son article 3 que les projets d'installations destinées à retenir, régulariser ou stocker les eaux d'une manière durable doivent obligatoirement faire l'objet d'une étude d'impact environnemental et social (EIES). C'est le cas du présent projet de réalisation des 3 forages implémenté par la Société du Patrimoine. Cette NIES identifie les impacts potentiels sur l'environnement, et le milieu humain et propose des mesures d'évitement, d'atténuation et/ou de compensation des impacts négatifs potentiels et de renforcement et/ou de pérennisation des impacts positifs identifiés.

- **Décret n°541/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant l'élimination des déchets**

Au sens strict du présent décret, les déchets constituent les effluents, les ordures, les chutes et résidus industriels résultant d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (Article 3). Conformément à l'article 4, toute personne qui produit ou détient des déchets susceptibles de nuire à la santé humaine ou de porter atteinte à la qualité de l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination, conformément aux textes en vigueur. Les déchets issus du projet (exemples : les déchets plastiques, les tissus souillés, les restes de nourritures etc.) seront gérés conformément au plan de gestion des déchets mis en place par la Société de Patrimoine pour ce projet.

- **Décret n°545/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant la récupération des huiles usages**

Ce décret régit la récupération des huiles usagées en provenance de machines et véhicules utilisés par l'entreprise lors des différentes phases de ce projet. Conformément au présent décret, les huiles usagées provenant des installations doivent être recueillies et stockées dans d'autres installations étanches et accessibles aux véhicules chargés d'assurer leur collecte (Articles 3). Ces huiles doivent être éliminées par leur détenteur s'il dispose d'une installation où être collectées par des ramasseurs agréés (Article 4).

- **Décret n°542/PR/MEFEPEPN du 15 juillet 2005 réglementant le déversement d'huile et d'autres effluents issus des forages d'eaux notamment dans les eaux superficielles, souterraines**

L'article 12 du présent décret interdit le déversement direct des effluents pollués dans les eaux superficielles et souterraines. Des mesures de gestion des produits

susceptibles de dégrader l'environnement immédiat seront proposées, en application de ce décret, dans le but de réduire le risque et les conséquences d'une pollution accidentelle sur les eaux superficielles et souterraines.

Code du Travail Gabonais

- **Loi n° 3/94 du 21 novembre 1994 portant Code du travail**

Cette loi définit les relations de travail entre les travailleurs et les employeurs, ainsi qu'entre ces derniers ou leurs représentants, les apprentis et stagiaires placés sous leur autorité (Article 1).

Tout en considérant l'exercice d'une activité professionnelle comme un devoir national et une source de valeur, la loi dispose que le travail forcé ou obligatoire est interdit. Conformément à l'article 7, l'État reconnaît le rôle de l'employeur et du travailleur dans le développement de l'économie nationale.

Tout comme dans de nombreuses autres activités, les travailleurs de la Société de Patrimoine sont soumis à des dispositions relatives à la sécurité et à la santé au travail. Ainsi, l'article 198 dispose que l'employeur a la responsabilité de protéger les travailleurs contre les accidents du travail et tout dommage à la santé. En outre, conformément à l'article 211, il doit aménager ses établissements et locaux et les maintenir dans des conditions d'hygiène et de salubrité nécessaires à la santé des travailleurs.

Les conditions d'emploi et de travail (horaires, sécurité, revenus, etc.) des employés de la Société de Patrimoine devront respecter les directives de ce code et de ses décrets d'application.

Les textes d'application des Ressources Hydrauliques

- **Décret n°00451/PR/MERH du 09 septembre 2016 portant réorganisation de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques**

La Direction Générale des Ressources Hydrauliques a pour mission de mettre en œuvre la politique du Gouvernement en matière de production, de transport, de distribution et de commercialisation des ressources hydrauliques. Elle est amenée à concevoir les moyens propres à satisfaire les besoins du pays en eau potable. Dans le cadre de l'exécution des projets d'approvisionnement en eau potable, la DGRH veille à contrôler le fonctionnement des entreprises et établissements exerçant leur activité dans le secteur des ressources hydrauliques, de suivre les contrôles effectués sur les installations hydrauliques, les réseaux d'eau ainsi que sur celles des auto-producteurs.

1.1.2.2. Sur le plan International

- **Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (ratifiée par le Gabon le 21/01/1998)**

Adoptée à Rio de Janeiro en 1992 par 154 États en plus de la Communauté européenne. Elle est entrée en vigueur le 21 mars 1994. En 2004, elle était ratifiée par 189 pays. Cette convention est la première tentative, dans le cadre de l'ONU, pour mieux cerner ce qu'est le changement climatique et comment y remédier.

L'objectif principal est la stabilisation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) à un niveau qui empêcherait toutes perturbations risquées pour l'équilibre du système climatique. Ce niveau devra être atteint pour permettre aux systèmes naturels et

humains de s'adapter. La convention reconnaît que les pays développés doivent être en avant-garde de la lutte contre le changement climatique et le droit pour les pays en développement, dans leur contribution volontaire à l'objectif de la convention, à accéder à un développement durable.

Les activités du projet telles que, la circulation des véhicules et engins et le fonctionnement des groupes électrogènes inscrivent ce projet dans cette convention du fait de l'émission de GES. C'est pourquoi, pour ce projet de forage, l'utilisation des engins de de forage par exemple seront de courte durée (trois jours par site au minimum).

1.2. Règles internes de la Société de Patrimoine applicable au projet

L'entreprise devra impérativement tenir compte de ces clauses environnementales dans l'élaboration du projet de réalisation de trois forages d'eau à Igoumié, dans la commune d'Owendo. (Cf. Annexe 4)

2. PRESENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET

Le projet objet de la présente Notice d'Impact Environnemental et Social concerne la réalisation de trois (03) forages d'eau à Igoumié. Les travaux consisteront à réaliser trois forages témoins qui seront équipés si les débits sont compris entre 6 et 20 m³/h.

2.1. Présentation du projet

2.1.1. Titre du projet

Réalisation de huit (08) forages dans le Grand Libreville.

2.1.2. Titre de la Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES)

Notice d'Impact Environnemental et Social relative à la réalisation de trois (03) forages d'eau à Igoumié, dans la commune d'Owendo.

2.1.3. Objectifs spécifiques de la Notice d'Impact Environnemental et Social

La présente Notice d'impact Environnemental et Social aura pour objectifs spécifiques de :

- Déterminer les composantes de l'environnement susceptibles d'être perturbées par la réalisation des travaux de forages, et partant évaluer les impacts desdits travaux sur l'environnement ;
- Définir les mesures permettant de réduire ou de compenser les impacts négatifs identifiés;
- Evaluer le coût des mesures recommandées pour la réduction ou la compensation des effets négatifs du projet sur l'environnement ;
- Etablir un Programme de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) du projet dans ses différentes phases.

2.1.4. Contexte et objectifs du projet

Le secteur d'Igoumié fait actuellement partie des zones en pleines extension de la commune d'Owendo. Comme toute autre zone périphérique du Grand Libreville, ce quartier se développe sans réseau hydraulique et électrique préalablement installé. Actuellement, le Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques réalise avec la collaboration de la Banque Mondiale l'électrification de ce secteur par le projet PABSMIR³.

De ce fait, la Société de Patrimoine, dans l'optique d'approvisionner les populations en eaux potable, a démarré le projet de construction de trois forages dans le secteur d'Igoumié notamment à Igoumié cimetière et Igoumié Economat qui sont les plus éloignés du réseau d'eau existant.

2.1.5. Localisation du projet

Le présent projet sera réalisé dans la commune d'Owendo, plus précisément à Igoumié

³ PABSMIR : projet d'accès aux services de base en milieu rural.

cimetière et à Igoumié Economat.

Leur situation géographique est donnée par les coordonnées suivantes :

Tableau 1: Coordonnées GPS du site Igoumier.

Désignation	X	Y
Igoumier Economat	559556,89	39125,37
Igoumier Economat 2	559510,00	39173,00
Igoumier cimetière	560771,67	38535,75

2.1.6. Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux

Le tableau ci-dessous présente le planning prévisionnel des différentes phases d'exécution des trois (03) forages témoins en vue d'exploiter les eaux souterraines, dans le cas où les débits trouvés seraient **compris entre 6 et 20 m³/h**, (voir annexe 5).

2.2. Présentation des phases du projet

Les composantes du projet concernant les travaux d'exécution de trois (03) forages à Igoumié comprennent:

- La réalisation de trois sondages de reconnaissance en 8'' de 0 à 150m
- L'équipement des forages, si débit satisfaisant ;
- La construction de la tête de forage et de la margelle
- Le développement des forages (soufflage à l'air et pompage)
- Les essais de pompage et le prélèvement des échantillons d'eau pour les analyses.

La mise en œuvre de ces composantes s'exécutera suivant plusieurs phases.

2.2.1. Phase Préparatoire

Elle intervient après l'identification préalable des sites. Elle constitue une étape importante dans la mesure où elle pose les bases pour la bonne conduite du projet. Pour les présents travaux, elle va consister à :

- Etablir un planning des travaux ;
- Repérer les réseaux et ouvrages existants;
- Etablir un plan d'assurance qualité (PAQ) et du plan de prévention des risques spécifiques (P.P.R.S) au chantier ;
- Etablir des plans d'exécution et procédures de contrôle qui seront soumis à l'approbation du représentant du maître d'ouvrage.

2.2.2. Phase Travaux

2.2.2.1. Installation du chantier

L'installation du chantier constitue l'activité de la première phase de démarrage des travaux.

Elle concerne principalement les activités suivantes:

- L'aménagement des aires de stockage des matériaux (gravier, ciment, sable et autres), de matériels (PVC, tubage en acier, marteaux, trilame et tiges, etc) et de stationnement des engins (camion de foration équipés d'une source d'énergie, un camion-citerne et un compresseur);
- La sécurisation des aires des travaux (clôture et signalisation du chantier) ;
- L'amenée de matériels roulants et équipements nécessaires au démarrage du chantier.

2.2.2.2. *Exécution des travaux des forages témoins*

La réalisation des forages de reconnaissance qui pourront être exploités si les débits sont compris entre 6 et 20 m³/h, passe par différentes étapes qui sont, par ordre d'exécution:

Pour les travaux de l'avant trou :

- Le montage de l'atelier de forage ;
- La foration de l'avant trou en 12''1/4;
- La pose du tubage de soutènement (pvc 200);
- La cimentation de l'espace annulaire.

Pour les travaux des forages témoins :

- La foration du forage de reconnaissance en 8'';
- La fourniture et pose de tubage (PVC 160);
- Le gravillonnage de l'espace annulaire ;
- Le développement et le nettoyage des forages ;
- La cimentation de l'espace annulaire ;
- L'exécution d'essais de pompage ;
- L'analyse physico-chimique de l'eau ;
- La construction de margelle et de la tête de forage ;
- La fermeture de l'ouvrage.

a. *Montage de l'atelier de forage*

Le montage concerne le positionnement de la foreuse au niveau du point de foration déterminé par l'étude d'implantation du forage (hydrogéologique ou géophysique). Ce positionnement se fait de telle sorte que le mât de la foreuse soit positionné verticalement afin de garantir la verticalité du trou.

L'atelier de forage est un camion équipé de pièces telles que le compresseur, des tiges de forage et les trépan pour la foration et l'alésage.

Les caractéristiques de la foreuse sont :

- Modèle : DOMINE DCH200 complet, polyvalent permettant l'utilisation des techniques Rotary à la boue, circulation directe et éventuellement circulation inverse, marteau fond de trou ;

- Compresseur Atlas copco de 15 bars minimum ;
- Capacité : profondeur d'au moins 150 m en diamètre 8"1/2 dans les formations sédimentaires.

b. Foration

La réalisation du forage se fera en deux (02) phases : l'exécution de l'avant trou et la réalisation d'un forage témoins.

L'exécution de l'avant trou sera précédée par la réalisation d'une fosse à boue (1m x 1m x1m) à proximité de la foreuse. La foration au tricône 12"1/4 (305mm) se fera soit avec de la mousse ou une boue légère auto. Elle sera exécutée jusqu'à 1m sous le toit de la roche.

Pendant la foration dans les altérites, la boue légère auto biodégradable sera injectée par une pompe à boue à l'intérieur des tiges creuses pour sortir au niveau des événements de l'outil de foration. Cette boue va remonter avec des sédiments par l'espace annulaire pour arriver au sol où, elle retourne vers la fosse à boue après s'être séparé des sédiments au niveau du décanteur. Un tubage de soutènement en PVC de 200 -250 mm sera mis en place et l'espace annulaire entre le PVC et la paroi du trou sera cimentée sur toute la longueur. Le tubage (casing) dépassera la surface du sol naturel de 50 cm.



Photo 1: Visualisation de la foration.

Dans le rocher, généralement la boue de foration est remplacée par l'air. Ce fluide est injecté sous pression (12 bars) à l'intérieur des tiges creuses au moyen d'un compresseur pour ressortir au niveau de l'outil (marteau fond-de-trou). Sous cette pression, les débris de terrains traversés (cutting), engendrés par l'outil, remontent vers le sol par l'espace annulaire. Cette foration qui va consister à réaliser le forage témoins interviendra 24 heures après la cimentation. Le forage témoins sera réalisé au marteau-fond-de-trou à l'aide d'un taillant de 8" et se poursuivra jusqu'à 150 m ou peut être arrêté avant 150m. Les échantillons de terrain traversés seront prélevés tous les 1 mètre. Un soufflage sera effectué à chaque arrivée d'eau afin d'estimer le débit. A la fin de l'exécution de l'ouvrage, un soufflage de 1 heure sera réalisé.

La phase d'équipement interviendra lorsque le débit estimé par soufflage est jugé satisfaisant

par le représentant du Maître d'Ouvrage.



Photo 2: Tubage du forage en PVC pleins et crépinés.

c. Fourniture et pose de tubage

L'équipement consiste en la mise en place de l'ensemble des tubages plein et crépinés, du massif filtrant et du tout-venant. De ce fait, l'équipement sera réalisé en PVC 160 mm (6''1/4). Les tubages crépinés (crépines à fentes verticales/horizontales de 0,7 à 2 mm) seront mis en place en face des venues d'eau. La colonne sera pourvue de centreurs, à raison de 1 tous les 5 mètres.

d. Gravillonnage de l'espace annulaire

Le gravillonnage de l'espace annulaire consiste en la mise en place, par petite quantifié, d'un massif de gravier filtrant (gravier siliceux, roulé, de calibre 4-8 mm pour le présent projet) entre les parois du trou nu et celles des tubages crépinés. la cote du massif filtrant sera de 5 m au-dessus de la côte supérieure des crépines. A cette côte finale, le massif filtrant sera obstrué par un bouchon d'argile (Sobranite) sur 1 m. Ce massif de gravier filtrant sera mis en place en maintenant une circulation inverse de boue très légère dans l'espace annulaire.



Photo 3: gravillonnage de l'espace annulaire.

Ce massif filtrant sera préalablement désinfecté avant sa mise en place afin d'éviter tout risque de contamination bactériologique.

e. Développement et nettoyage des forages

Le développement se fait généralement à l'air-lift avec l'atelier de forage. Il consiste à souffler le forage jusqu'à l'obtention d'une eau claire, sans particules sableuses ou argileuses. De ce fait, de l'air comprimé sera envoyé pendant quatre (04) heures dans le forage par l'intermédiaire des tiges des tiges de 4''1/2 ou un flexible de 40 à 63 mm de diamètre. Des mesures de débit seront relevées toutes les 15 minutes et un contrôle de la teneur en sable sera effectué par la méthode de tâche de sable. A la fin du développement, une remontée sera suivie sur une (01) heure ou selon les recommandations du cahier de charge. Le forage sera ensuite désinfecté par chloration.



Photo 4 : Développement du forage à l'air lift.

f. Mise en place de tout venant et cimentation

L'espace annulaire au-dessus du bouchon sera remblayé par du tout-venant jusqu'à la profondeur du PVC ou acier de soutènement. Un ciment de coulis sera injecté dans l'espace entre le PVC de soutènement de 200mm et le PVC 160mm afin d'effectuer une cimentation sur toute sa hauteur. Cette opération marque la fin de la construction du forage. Le ciment sera préparé dans un bac avec le mélangeur de la pompe à boue.

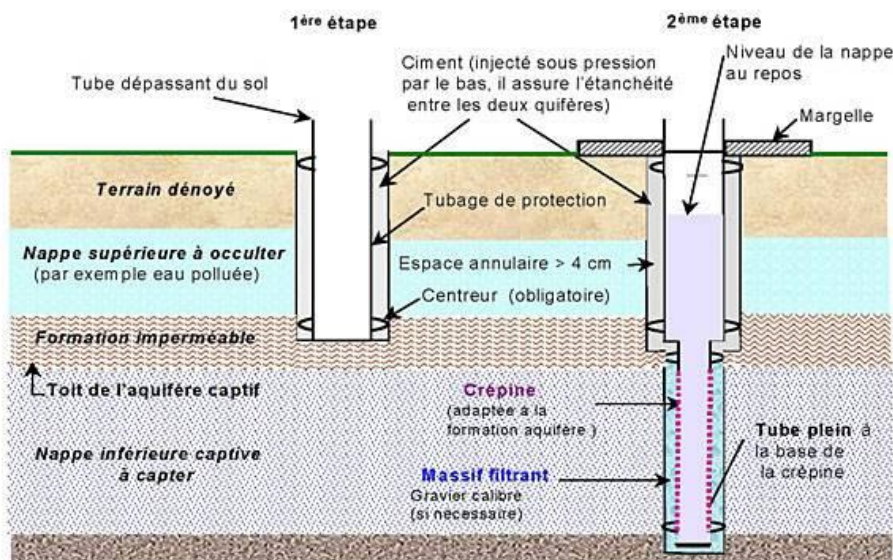


Figure 1 : Réalisation de la cimentation de tête de l'espace annulaire.

g. Réalisation des essais de pompage

Il consiste à extraire un débit d'eau du forage à l'aide d'une pompe électrique immergée et à

observer, suivant un pas de mesure du niveau d'eau, la réaction de la nappe dans le forage. Deux types d'essai de pompage sont à exécuter:

- L'essai de puits destiné à déterminer les caractéristiques de l'ouvrage notamment, le débit critique et le rabattement



Photo 5 : Essais de Pompage après la foration.

correspondant. Quatre

- paliers enchaînés, d'une (01) heure chacun, à débit constant seront exécutés suivi d'une remontée de 1 heure. Le débit des paliers compris dans la gamme 6 à 20 m³/h;
- L'essai de longue durée ou de nappe vise à déterminer les caractéristiques hydrogéologiques de la nappe (transmissivité hydraulique, coefficient d'emménagement et porosité efficace). Il sera exécuté un pompage pendant 48 heures suivi d'une remontée de 6 h.

Le débit des paliers sera fixé par l'hydrogéologue, dans la gamme 6 à 20 m³/h.

L'essai de pompage sera réalisé par un atelier de pompage composé d'un véhicule équipé d'un groupe électrogène qui va assurer l'alimentation électrique de la pompe immergée.

h. Analyse physico-chimique de l'eau

Les prélèvements des échantillons d'eau des ouvrages sont effectués vers la fin des essais de nappe. Ces échantillons vont faire l'objet d'analyses physicochimiques des éléments tels que : K⁺, Na⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Ca⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, CO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄⁻, O₂ dissous, et bactériologiques (Coliformes totaux, Eschérichia Coli, Streptocoques fécaux, Coliforme fécaux en laboratoire agréé).

Pour les analyses bactériologiques, les flacons sont stériles, les cols flambés au moment du prélèvement, aucun contact de l'eau avec les doigts etc., les échantillons sont placés dans une glacière durant le transport jusqu'au laboratoire. Ils sont mis en culture dès réception au laboratoire.

i. Construction de margelle et de la tête de forage

La margelle bétonnée sera réalisée dans le seul but de contribuer à empêcher les eaux de surfaces de pénétrer dans le forage. Elle sera construite autour de la tête de forage (PVC 200) et aura pour dimension 100x100 cm avec une épaisseur de 30 à 50 cm. Cette étape marque la fin de la construction du forage.

Les forages seront équipés d'une tête en acier constituée :

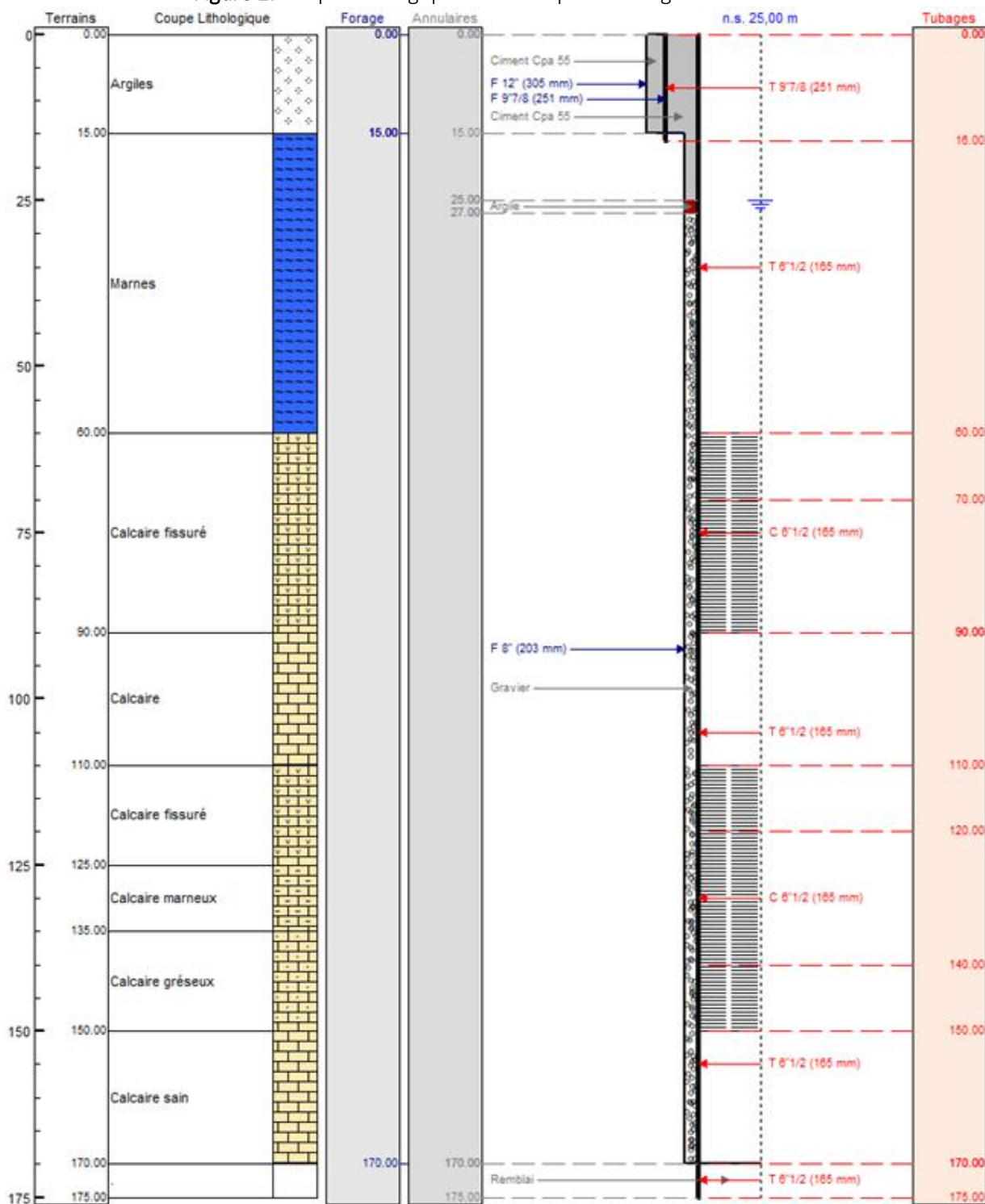
- d'une bride horizontale, soudée au tubage acier API, 50 cm au-dessus du sol (épaisseur > 6 mm – diamètre 325/450 mm) ;
- d'une plaque de fermeture, boulonnée à la bride (8 boulons de diamètre 12) ;

d'un regard fermé, de 30 mm de diamètre, ménagé dans la plaque de fermeture, permettant de contrôler le niveau de l'eau avec une sonde piézométrique (par exemple, un manchon en acier galvanisé, de 1''1/4).



Photo 6: réalisation d'une margelle de forage hydraulique.

Figure 2: Coupe lithologique et technique du forage témoins.



2.3. Remise en état des lieux

Le site est remis en état de façon à ce qu'il retrouve sensiblement son aspect initial (exception faite de l'éventuel empiérement de la plate-forme) ; tous les détritiques et déblais provenant de la réalisation de chaque ouvrage sont évacués.

2.4. Produits d'hydrocarbure et énergie

Les produits d'hydrocarbures utilisés sont composés de gazole pour le fonctionnement des engins (camions et groupes électrogènes). De la graisse est également utilisée comme lubrifiant pour le tubage du puits.

L'énergie électrique nécessaire au bon fonctionnement des installations du site est fournie par le réseau public d'électricité.

2.5. Consommation et production d'eau sur le site

L'approvisionnement en eau sur le site se fait à l'aide d'un camion plateau comprenant des cubitainers. Ce camion est équipé d'une pompe permettant de tirer l'eau dans une citerne. Cette eau est utilisée pour les besoins du chantier :

- Préparation de boues de forage et la construction de la margelle ;
- Refroidissement des installations injectées dans les machines pour leur refroidissement.

2.6. Gestion des déchets

La gestion des déchets (issus de toutes les activités du projet) se conformera à la réglementation en vigueur au Gabon.

Il sera mis en place un plan de gestion des déchets solides (déchets industriels spéciaux, déchets solides banals), des déchets liquides (eaux de forage, huiles usagées), et des boues de forages.

La gestion optimum des déchets peut se résumer de la manière suivante :

- La pré-collecte et le tri ;
- La collecte et le transport ;
- Le traitement (élimination ou valorisation).

Les déchets spéciaux tels que :

- Les batteries usagées ;
- Les huiles motrices usagées (provenant des engins roulants).

Seront collectés et stockés par catégorie puis confiés à des prestataires agréés pour traitement.

Les déchets banals tels que :

- Les déchets plastiques (sachets plastiques d'emballages noirs, bouteilles de boisson) ;
- Les déchets métalliques (canette de boisson en aluminium, les pièces des véhicules...) ;
- Le papier ;
- Les déchets verts.

Seront triés, collectés puis traités en fonction de leur caractéristique.

Les boues de forage seront séchées et évacuées en décharge.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la gestion des déchets issus des différents forages.

TYPE DE DECHETS	CONDITIONNEMENT	ELIMINATION/VALORISATION
déblais et boues de forage et les fluides	Les déblais seront stockés et organisés pour permettre la circulation des engins.	Le reste de déblais seront utilisés pour le remblai des bacs à boues.
Les fluides issus du forage	-	Une partie de l'eau utilisée pour la préparation de la boue de forage et pour le forage est rejeté dans la nature pendant les travaux de forage.
Déchets solides (les chiffons, combinaisons, plastiques, cartons, filtre usés) souillés par les hydrocarbures	Sac poubelle et poubelle	Décharge municipale
Huiles usagées	Fûts métalliques fermés avec étiquetage approprié	confiés à des prestataires agréés pour leur traitement.
Batteries usagées	Regroupées dans un lieu approprié	confiés à des prestataires agréés pour leur traitement.
déchets domestiques	Sac poubelle et poubelle	Décharge municipale

2.7. Personnel du chantier et équipements de protection

Deux équipes participeront à la réalisation du projet (équipe forage et équipe pour servicing). Pour les présents travaux, l'entreprise mobilisera environ cinq personnes par équipe et pour certaines tâches (construction de fosse à boue, plateforme, etc.) du personnel sera recruté sur place. Le matériel de protection est composé de casques, gangs, de bottes, gilets.

2.8. Variantes du Projet

2.8.1. Variante « Sans projet »

La situation « sans projet » se traduirait par l'aggravation de la situation actuelle compte tenu de l'augmentation de la demande en eau liée à l'installation des populations dans ce secteur. Cela impliquerait que nombreux sont les ménages qui sont dans la difficulté de s'approvisionner en eau potable. L'atteinte de l'Objectif 6 du Développement Durable (ODD) relatif à l'eau et à l'assainissement à savoir « garantir l'accès de tous à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau » sera mitigée. Il faut noter que l'option « sans projet » va maintenir le taux d'accès à l'eau potable dans ce milieu faible. Au regard de ces contraintes, cette option n'est pas à envisager.

2.8.2. Variante « avec projet » (réalisation des infrastructures du projet)

La présence du projet renforcera l'accès à l'eau potable et à l'assainissement, principalement dans le secteur concerné par le projet. Cela contribuera à l'amélioration des conditions de vie des populations concernées.

2.8.3. Justification de la variante retenue

Au regard des différentes variantes analysées, comparées aux critères environnementaux, il faut retenir que l'option « sans projet » ne permet pas d'améliorer durablement les conditions d'alimentation en eau potable des populations du secteur d'Igoumié en particularité.

Alors cette alternative ne répond pas aux objectifs des programmes nationaux⁴ qui visent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour tous.

La présence du projet permettra aux quartiers de la commune d'Owendo, particulièrement d'Igoumié, dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement à l'horizon 2030, de se conformer à la vision globale de la politique nationale de l'eau, selon laquelle « en 2030, l'accès de tous à l'eau et une gestion durable des ressources en eau ». Ainsi la variante retenue est la réalisation de trois (03) forages en vue d'exploiter les eaux souterraines à Igoumié.

⁴ Plan Stratégique Gabon Emergent (PSGE), axe 3, objectif 19 (Garantir un accès universel à l'eau potable et au service d'assainissement).

3. DESCRIPTION DU MILIEU SUSCEPTIBLE D'ÊTRE AFFECTÉ PAR LE PROJET

3.1. Composantes environnementales susceptibles d'être affectées par le projet

Il s'agira précisément :

- De l'environnement physique :
 - Air ;
 - Eaux de surface et souterraine ;
 - Sol.
- De l'environnement humain :
 - Santé et sécurité des populations ;
 - Santé et sécurité au travail.
- De l'environnement socioéconomique :
 - Utilisation du sol et du paysage ;

Chaque composante, compte tenu de son importance et de sa vulnérabilité par rapport aux impacts susceptibles de survenir, est décrite ci-dessous.

3.2. Environnement physique

3.2.1. Relief et Géomorphologie

La Commune d'Owendo présente des formes de relief généralement planes et accidentés, traversés par des cours d'eau plus ou moins importants qui se jettent dans l'estuaire du komo. La mangrove couvre une bonne partie de l'exutoire au niveau de l'estuaire du Komo.

3.2.2. Climat

La commune de Owendo subit un climat équatorial de transition de type austral, donc avec une "grande" saison sèche de juillet à septembre. Cette commune se situe dans la zone dont la hauteur des précipitations est comprise entre 3200 et 2800 mm. Les précipitations de l'année sont les plus importantes en novembre, avec une moyenne de 307,2 mm.

Sur la période 2006 _ 2011, la température moyenne maximale est de 29.2°C pour une moyenne minimale de 23,56°C. Cependant, les moyennes de 5mm font du mois de juillet le mois le plus sec et le plus doux de l'année avec une température moyenne de 22,5°C. Les mois les plus chauds sont mars et avril avec une moyenne de 30,6°C.

L'insolation quant à elle, est relativement faible. Elle est comprise entre 1270 et 1650 heures.

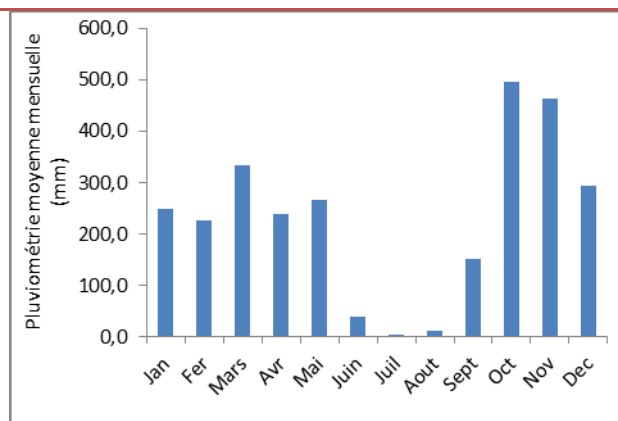


Figure 3 : Variation moyenne mensuelle de la Pluviométrie (Libreville, 2006 – 2011).

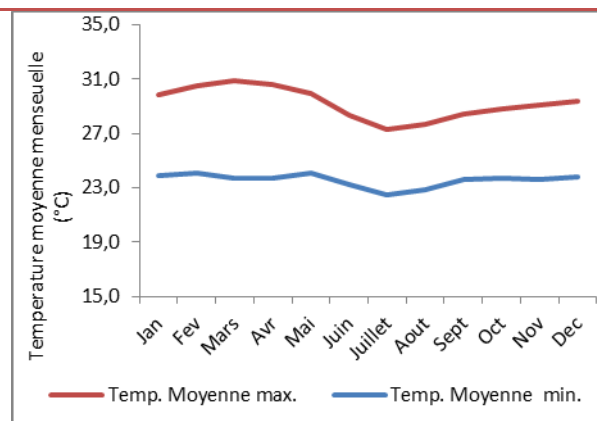


Figure 4: Variation moyenne des températures mensuelles sur la période 2006 _ 2011.

La zone d'Owendo est ponctuée par trois périodes bien distinctes résultant de la particularité de son positionnement géographique (entre l'océan atlantique et les Monts de Cristal) :

- Deux saisons humides (Janvier à Mai, et de septembre à Décembre) avec un maximum au mois d'Octobre (497,2 mm) ;
- Une saison sèche (Juin à - fin août) cf. figure 5.

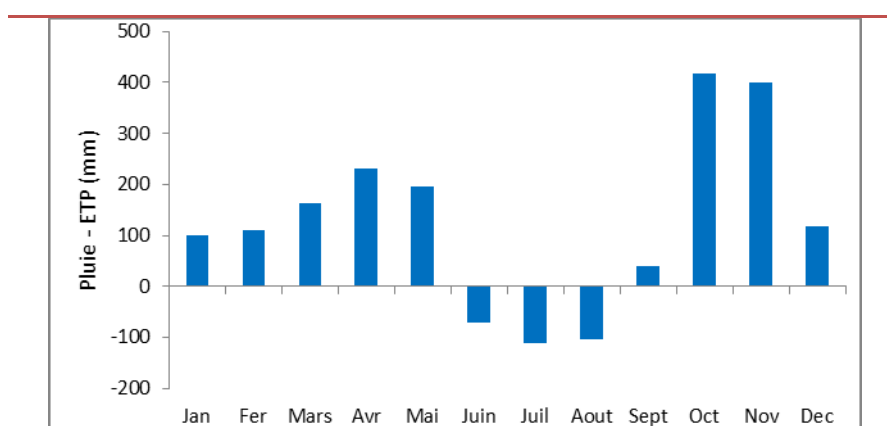


Figure 5:Détermination des saisons.

3.2.3. Géologie et hydrogéologie

Les différents sites concernés par les travaux se situent dans les formations alluviales du quaternaire (gravier, sable, argile) qui recouvrent les estuaires et reposant sur la formation sédimentaire appelée Groupe de Sibang.

Dans la région de Libreville, le Groupe de Sibang (Turonien) est constitué de Calcaires qui sont surmontés par des grès rubéfiés de Lowe au-dessus desquels on rencontre les marno-calcaires.

Cette succession de couche géologique a une épaisseur de 500 à 600m et est appelé série d'Azilé, datée du Turonien. Cette série s'étend, de part et d'autre d'Owendo, selon une bande, de 6 à 8 km de large, d'orientation nord-ouest sud-est. La largeur maximale

correspond à la région de Libreville avec des couches géologiques qui plongent vers l'ouest.

La tectonique cassante de la zone est principalement marquée par l'évolution du bassin côtier qui a entraîné la formation de deux bassins sédimentaires ainsi que la formation d'un système de graben dans le bassin intérieur dont le Madiéla, situé à l'Est de la série de Sibang, occupe le cœur. (D.G.M.G., 2002),

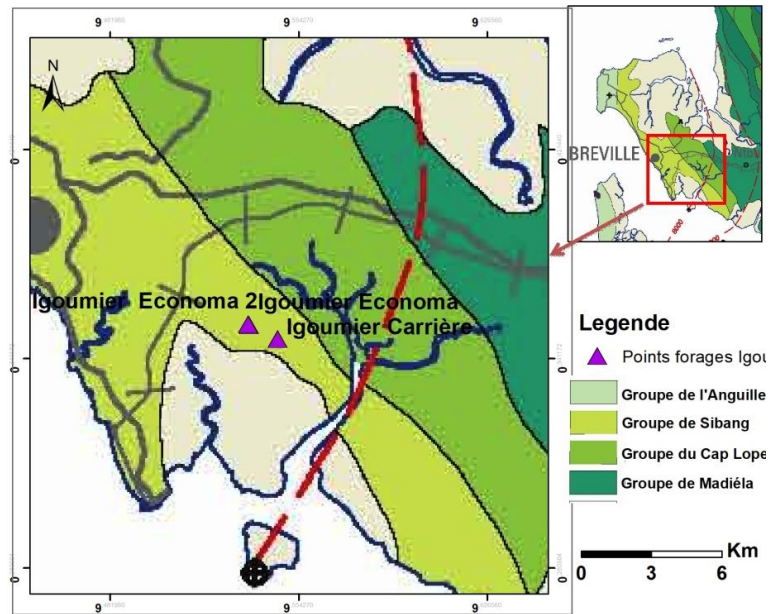


Figure 6: Formations géologiques des sites.

Du point de vu Hydrogéologique, dans les séries stratigraphiques décrites ci-dessus, plusieurs faciès constituent des réservoirs hydrauliques.

Les caractéristiques hydrauliques de ce groupe sont connues à travers les forages qui alimentent les maisons des particuliers, brasserie ainsi que la station de traitement d'eau d'Owendo.

La perméabilité des calcaires de Sibang n'est pas très élevée et les débits spécifiques vont de 0,5 à 1,5 m³/h/m avec une transmissivité de 2.10⁻³ m²/s. Les forages captant cette formation autour du stade donnent des rabattements importants pour des débits de 25 à 50 m³/h. A Owendo, les débits spécifiques sont de l'ordre de 0,49 m³/h/m pour des profondeurs inférieure ou égale à 200m. En général, à Libreville, la partie supérieure de cette série rencontrée avant 200 mètres est plus productive.

3.2.4. Hydrologie

Le réseau hydrographique est caractérisé par des cours d'eau côtiers qui alimentent les rivières qui se jettent dans l'estuaire du Komo.

Certains de ces cours d'eau interagissent avec des mangroves qui se distinguent par une diversité végétale très faible en espèces. L'arbre dominant de la mangrove est le *Rhizophora* ou "palétuvier rouge", reconnaissable à ses racines aériennes en échasse servant d'ancrage et de capteurs d'oxygène.

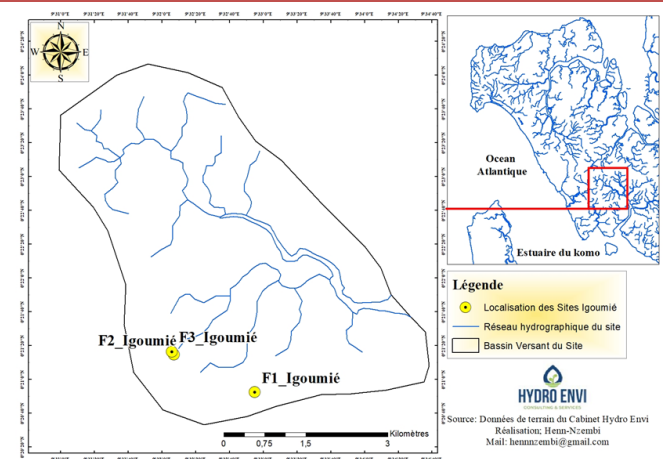


Figure 7: Réseau hydrographique de la zone d'étude.

3.2.5. Sols

Les sols rencontrés dans la plus part de ces sites sont des sols du bassin côtier. Ce sont essentiellement des sols ferrallitiques appauvris sur calcaires de Sibang.

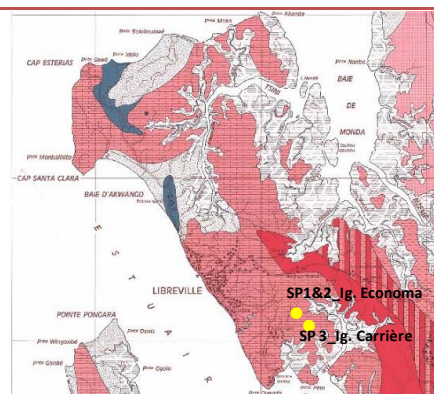


Figure 8 : Représentation des sols dans la zone du projet.

3.2.6. Paysages

Le paysage de la zone d'étude est faiblement urbanisé. la végétation est essentiellement composée de graminées fortement dégradé, comme tout paysage en voie d'urbanisation. Les arbres et arbustes présents sont des arbres fruitiers artificiellement plantés par l'action anthropique. Cf : carte ci-dessous

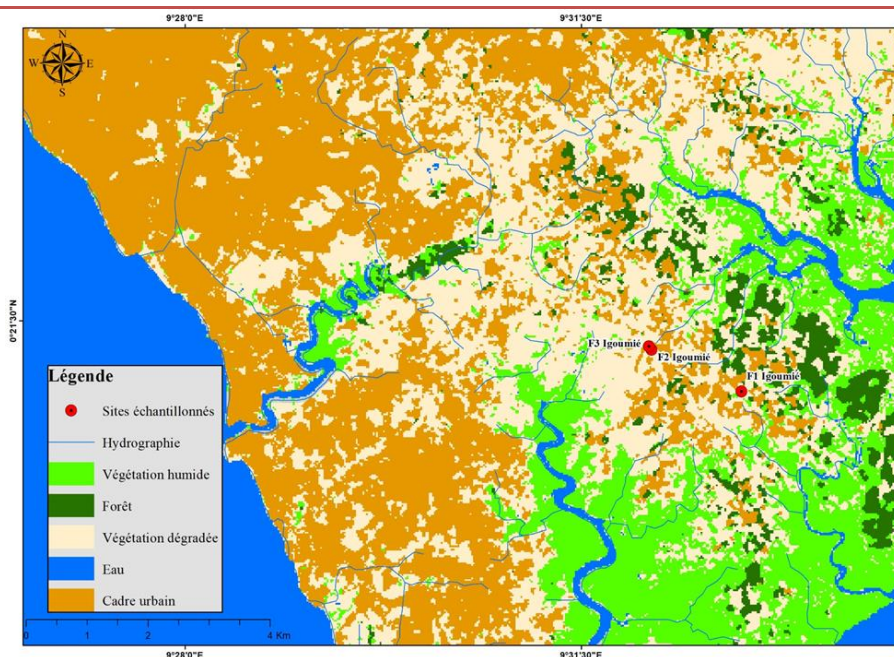


Figure 9: Carte de présentation de l'occupation des sols dans la zone du projet.

3.3. Contexte humain et socioéconomique

3.3.1. Description de l'habitat et des conditions sociodémographiques

Site Igoumié cimetière

Situé sur un terrain privé ne comptant encore aucune habitation, le point de forage identifié à Igoumié cimetière est aux abords de la voie principale menant au parc Green Village. Celui-ci constitue une réponse aux besoins des populations, car elles ne bénéficient pas d'un réseau d'eau SEEG. Le site fait face à une briqueterie installée depuis 2017 et à quelques habitations. Bien avant ces constructions, les propriétaires se servaient de leurs terrains pour en faire des champs.



Photo 7: site d'Igoumié cimetière.

Les populations environnantes possèdent des puits pour pallier à leurs besoins en eau. Il y a aussi une rivière qui leur sert pour satisfaire d'autres besoins. Cependant, ces deux sources d'approvisionnement en eau ne leur satisfont pas dans la mesure où elles ont plus besoin de l'eau potable au quotidien pour les tâches domestiques. Vu la distance, rares sont les ménages qui s'alimentent en eau potable car la majorité ne possède pas de véhicule pour assurer le transport d'eau. Et même s'il fallait en acheter, il n'y a pas de commerçant proche.

Les activités économiques sont donc restreintes, et l'absence d'eau est l'une des raisons majeures. En effet, nous avons observé l'absence de petits commerces dans la zone, chose qui n'est pas courante dans les autres zones du quartier Igoumié.

Ce projet est bien perçu par les riverains, car ils voient en lui la satisfaction de plusieurs de leurs besoins en eau potable. De ce fait, les populations approuvent l'initiative et souhaitent que l'exécution des travaux ne tarde pas afin qu'elles soient alimentées en eau potable.

3.3.2. Description de l'habitat et des conditions sociodémographiques

Site Igoumié économat

Sur ce site, trois points de forage ont été identifiés de part et d'autre du stade de football. Ce stade est situé en bordure de route, devant une ancienne ferme d'élevage de poules. C'est un terrain privé dont le propriétaire habite en face dans une clôture. Au moment de notre visite de site, nous avons échangé avec le fils du propriétaire, qui en l'absence de son père nous a informé du rendez-vous de son père avec la SP.



Photo 8: A: Point 2 du site Igoumié économat. B : point 2' du site Igoumié économat.

L'accès à igoumié n'est pas facile en saison pluvieuse, car la présence de trou et bourbiers sur la voie principale rend difficile la circulation des véhicules. Le réseau d'électricité étant en cours d'installation, et celui de l'eau n'étant pas encore mis en oeuvre, ce secteur est en cours d'urbanisation. Avec plusieurs maisons déjà habitées, le nombre d'habitants dans ce secteur ne cesse de s'accroître au fil des années. On y rencontre diverses activités économiques telles que des petits commerces (vente de sandwiches et gâteaux) et la vente des produits d'agriculture maraichère. En comparaison à d'autres zones du secteur concerné, celle-ci regorge une forte population, et donc les besoins en eau sont plus importants. Ces trois points de forage sont donc importants pour répondre aux besoins en eau potable des populations.



Photo 9: vue ensemble à proximité du stade.

Ce projet est apprécié par les populations du secteur Igoumié économat, qui espèrent être approvisionnées en eau potable depuis qu'elles s'y sont installées. Il viendra en effet soulager les populations dans les difficultés qu'elles rencontrent à se procurer de l'eau potable à proximité. Auparavant, elles ont déjà bénéficié de bornes fontaines publiques, mais plusieurs d'entre elles ne sont plus fonctionnelles.

3.4. Estimation des besoins en eau potable des populations

Pour la présente étude la cible visée est d'améliorer les conditions de vie d'au moins 2000 ménages.

Ainsi, les besoins en eau ont été évalués en estimant qu'un ménage est constitué de cinq (5) personnes et en prenant pour consommation moyenne journalière par personne 100l/j comme hypothèse basse.

Tableau 3: Estimation des besoins en eau

NOMBRE DE MENAGES	NOMBRE DE PERSONNES	BESOIN ESTIME EN EAU(l/j)	BESOIN ESTIME EN EAU(m³/h)
2000	10 000	1 000 000	41,67

3.5. Analyse globale des secteurs étudiés

D'un point de vue géographique, le secteur dans lequel ont été identifiés les points d'implantation des forages sont impactés par les réalités humaines et socioéconomiques communes aux différents secteurs de la capitale. Ces réalités communes s'observent notamment :

- Au niveau de l'absence du réseau d'eau SEEG ;
- Par la présence de plusieurs puits en l'absence du réseau d'eau SEEG;
- Par une dégradation de la voie principale qui rendent difficile l'accès au quartier.
- Par la présence d'un grand nombre de maisons en construction;
- D'une occupation progressive des terres par des habitations entraînant une augmentation du nombre d'habitants.

Les trois forages qui seront implantés à Igoumié et qui serviront de renforcement au réseau d'eau SEEG se présentent comme une solution au problème lié aux besoins d'approvisionnement en eau des populations. De ce fait, les populations adhèrent au projet et s'attendent à ce que les corvées pour se procurer de l'eau potable puissent disparaître de leur quotidien.

3.6. Description physique des sites

L'enquête sur le terrain nous a permis de dégager la particularité de chaque site. L'analyse des caractéristiques physiques et l'occupation des sols a permis de faire des observations susceptibles de générer les impacts pendant la phase des travaux ou du fonctionnement des installations. Ces dernières ont été résumées dans le tableau suivant.

Tableau 4 : caractéristiques physiques et occupation des sols des sites choisis

NOMS	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	COORDONNEES GPS	OBSERVATIONS
SP1_Igoumié Economat	Site situé sur un terrain plat et présentant une zone perdue vers l'arrière ; • Présence de quelques ménages dans un rayon de 60 m • Réseau électrique en cours de pose	559556,89mE 39125,37mN	• Réaliser un aménagement pour l'évacuation des eaux lors des travaux de foration ce, afin d'éviter l'érosion du sol ; • Pour garantir la qualité de l'eau, il est recommandé de réaliser dans les règles de l'art la pose des PVC, la cimentation de l'espace entre le tube de soutènement et la paroi de l'avant trou ainsi que le bouchon d'argile au-dessus du massif filtrant et toute autre cimentation si nécessaire ;
SP2_Igoumié Economat	• Site situé à côté de la base de SNEF et à proximité de la route principale non bitumée ; • En le réseau d'électricité est en cours d'installation • Accès difficile en saison de pluie ; • Existence d'une zone perdue à 30m environ vers l'arrière du site,	559510,00mE 39173,00mN	• Maintenir le tubage de l'avant trou ; Les trois forages étant distants d'au moins 100 mètres, Pendant les essais de pompage, les mesures de niveau devront être réalisées dans le forage en repos. En cas de communication entre les trois forages, – Des pompages simultanés sur les trois forages, au débit d'exploitation devront être réalisés afin d'évaluer l'impact du prélèvement sur la ressource ; Dans le cas où l'impact entrainerait une un fort rabattement, L'un des forages devra être exploité à un débit dont l'effet cumulatif du volume pompé n'entrainerait pas de fort rabattement. Eriger un périmètre de protection immédiat et rapproché pour sécuriser les ouvrages
SP3_ Igoumié	Site situé à proximité de la route principale non bitumée • Caractérisé par une pente et la présence d'un ruisseau		Pour éviter l'érosion du sol par les eaux rejetées pendant la phase des travaux, Il est recommandé de réaliser un aménagement pour l'évacuation de l'eau et de garder une bande verte entre le site et la rivière ; L'absence d'électricité dans cette zone peut être un frein pour la mise en

NOMS	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	COORDONNEES GPS	OBSERVATIONS
Cimetière	• Câble et poteaux électriques en cours de pose (projet PASBMIR) ; • Absence de ménage dans les environs immédiats	560771,67mE 38535,75mN	fonctionnement des installations. Il est recommandé de s'assurer que le projet en cours d'électrification de ce secteur sera livré avant la fin du projet ; Pour garantir la qualité de l'eau, il est recommandé de réaliser dans les règles de l'art la cimentation de l'espace entre le tube de soutènement et la paroi de l'avant trou ainsi que le bouchon d'argile au-dessus du massif filtrant et toute autre cimentation si nécessaire. Il est également recommandé de maintenir le tubage de l'avant trou ; Eriger un périmètre de protection immédiat et rapproché pour sécuriser l'ouvrage

3.7. Carte de sensibilité

La carte ci-contre illustre les plus grandes sensibilités sur chaque site.

3.8. Difficultés rencontrées

La voie d'accès aux sites : la voie d'accès aux sites n'étant pas bitumée, rend difficile la circulation après un épisode pluvieux. Cette voie nécessite une réhabilitation pour que le transport du matériel sur le chantier se fasse sans danger.

4. EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTEES

Il s'agit d'une description des impacts potentiels positifs ou négatifs du projet sur les composantes environnementales susceptibles d'être affectées.

Le projet de réalisation de trois (03) forages témoins en vue d'exploiter les eaux souterraines présente à la fois des atouts et des risques sur la zone d'influence du Projet.

4.1. Impacts positifs

On peut noter comme impact potentiel:

- **L'Amélioration du cadre de vie des populations**

L'utilisation des installations induira un mieux-être de la population ;

- **La suppression ou l'allègement des corvées d'eau au profit de la population**

En effet, la réduction de la distance entre les points d'eau et les habitations libérera un temps additionnel pour la population la plus proche des forages qui pourra ainsi s'occuper d'activités génératrices de revenus au bénéfice de la famille ou de leur éducation ;

- **La création d'emploi**

La réalisation des travaux de construction des ouvrages (forages, conduites, travaux de fouilles, et autres) va créer des emplois temporaires ou permanent.

4.2. Impacts négatifs

4.2.1. Erosion et pollution partielle des sols par les mouvements des véhicules et divers rejets

La réalisation d'un forage comprend un éventail d'activités à savoir :

- L'aménagement de l'espace d'implantation des installations ;
- Le montage de l'atelier de forage ;
- La foration ;
- L'équipement du forage
- Le développement et le nettoyage;
- L'exécution des essais de pompage ;
- Etc.

L'exécution de ces tâches et les mouvements des véhicules de liaison vont mettre à nu les sols en place et provoquer leur tassement. Cette situation peut entraîner l'érosion des sols pendant les pluies.

De plus, une mauvaise conception du forage est susceptible de causer des éboulements des terrains de tête non consolidés, et occasionner le colmatage des crépines des forages.

En outre, pendant l'entretien des véhicules ou le fonctionnement des engins de forages des rejets d'huiles usagées, de graisse, de boue ou de carburant par déversement accidentel peuvent souiller les sols.

4.2.2. Dégradation de la qualité de l'air

Le fonctionnement des ateliers de forage et d'essais de pompage ainsi que la circulation de véhicules de ravitaillement vont affecter partiellement la qualité de l'air ambiant. Le temps de construction des forages étant de courte durée.

4.2.3. Nuisances sonores et vibrations

- ***Les risques liés aux bruits***

Les activités de forage conduiront à l'installation de divers équipements sur les chantiers, à l'amenée des engins et matériels, à la circulation des engins, matériels et camions pour l'approvisionnement en matériaux de réalisation des forages. Les travaux de forage et la circulation des engins engendreront des nuisances sonores. L'impact significatif sera la perturbation de la quiétude des populations riveraines.

- ***Risques liés aux vibrations***

Les conducteurs d'engins pourront être régulièrement exposés à des vibrations, des secousses transmises par le plancher et par le siège de leur engin. La conduite sur la voie menant au site (en mauvais état par endroit) et la vitesse seront des facteurs aggravants les risques de douleurs lombaires et de sciatiques.

4.2.4. Perturbation de la circulation routière dans les zones choisies.

Les véhicules acheminant le matériel risqueront de gêner la circulation et la mobilité des habitants longeant la voie menant au site. Il en est de même des risques d'accidents de circulation ou de collision entre les engins de chantier et d'autres véhicules.

4.2.5. Pollution et contamination partielle de la zone de captage

En règle générale, la pollution d'une zone de captage est liée à la profondeur de la nappe. Ainsi, avant d'arriver à la nappe à capter, par hypothèse non polluée, le forage peut traverser d'autres nappes moins profondes qui, elles, peuvent être polluées. Ces deux nappes sont au départ superposées, donc indépendantes, mais le forage fait communiquer les eaux dégradées et la nappe profonde.

Aussi, lorsque le forage a été mal conçu ou mal entretenu, cela peut entraîner la corrosion ou la perforation du tubage, la dislocation des joints et être l'objet de contamination.

Dans d'autre cas, l'implantation d'un forage à moins de 25 m d'une source de pollution potentielle, notamment : le lieu de stockage et l'aire de manipulation d'hydrocarbures, des ouvrages d'assainissement collectif et non collectif, une décharge publique, etc. sera donc par conséquent une source de contamination du forage.

Dans le cas du site d'Igoumié le choix de l'emplacement des forages, est en zone urbaine avec d'habitations modernes autour. Des fosses septiques ont été identifiées, et celle-ci peuvent être une source de pollution des eaux souterraines par infiltration et transport par des failles existantes.

En outre, les épanchements de terrain lors des activités de foration seront, également des causes potentielles de dégradation de la qualité des eaux souterraines par rejets et déversement accidentelle de solvants, d'hydrocarbures, etc.

4.2.6. Impacts des produits et des déchets de forages dans le milieu

Tous les rejets ou déchets produits pendant les travaux de forage sont classés en deux groupes: les déchets de production et les déchets de consommation.

Les déchets de production sont :

- Les débris de forages constitués des différentes couches sédimentaires ramenés en surface par la boue de forage ;
- Les huiles et le carburant utilisés pour le fonctionnement et entretien des véhicules et engins de forages ;
- Le matériel d'entretien souillé, etc.

Les déchets de consommation sont issus des aliments et des boissons consommées par le personnel pendant les travaux. Ces déchets sont constitués essentiellement de serviette en papier, des bouteilles plastiques d'eau, de boîtes de conserve, de restes de nourriture, etc.

Ces déchets, selon la nature et l'importance des effets sur l'environnement, sont classés non dangereux.

Toutefois leurs mauvaises gestions pourraient causer une dégradation partielle de l'esthétique paysagère et entraîner des odeurs nauséabondes.

4.2.7. Modification du paysage

L'installation des chantiers et les travaux auront un impact négatif faible et temporaire sur le paysage. Les travaux entraîneront une modification locale et temporaire du paysage dans un rayon de moins de 10 m environ par la présence des engins. Il en est de même pour la construction des ouvrages (forages équipées, clôture). Hors mis les machines qui seront retirées à la fin du chantier, les autres installations feront partie désormais du paysage des sites pendant tout le temps que durera le fonctionnement de ces installations.

4.2.8. Risques sur la santé et la sécurité des travailleurs

Les sources d'impacts susceptibles d'engendrer des risques d'accidents, et d'incendies sont:

- L'usage des engins de chantier ;
- La manipulation des outils et des produits entreposés ;
- Le non-respect des consignes de sécurité ;
- L'absence d'hygiène (pas de toilette ou pas d'eau alimentaire),
- L'absence des moyens de protection (casques, lunettes, bottes, gants, etc.).

Aussi, une exposition prolongée à des gaz d'échappement des machines, des outils et véhicules de chantier constitueront des risques de santé. Compte tenu de la nature des travaux, les risques encourus par les travailleurs sur les chantiers ne présenteront aucun caractère particulier car ils seront équipés des EPI. L'impact sécuritaire sera modéré et temporaire et il sera tributaire des consignes et dispositifs de sécurité qui seront prises par l'entreprise.

La promiscuité entre ouvriers sur le chantier pourrait être à l'origine du développement de la pandémie COVID-19.

4.2.9. Risque de conflit entre le personnel de chantier et la population

La présence d'ouvriers, dans les zones objet des présents travaux, pourrait engendrer des problèmes sociaux de nature comportementale entre les ouvriers et les populations.

5. EVALUATION DES IMPACTS

Ce chapitre décline les principaux risques et impacts attendus dans le cadre de ce projet. Une cotation affectée à chaque risque ou impact permettra de les hiérarchiser et de définir leur niveau de Sévérité individuel sur l'environnement selon une échelle qui va de « Négligeable » à « Majeur » (cf. Banque Mondiale). Nous avons utilisé comme méthode de cotation la « Matrice type Léopold simplifiée », laquelle tient en compte dans son évaluation qualitative les paramètres suivants :

- L'intensité de l'impact sur l'environnement ;
- La sensibilité de la composante environnementale sollicitée.

5.1. Méthodologie

La méthodologie recommandée par le promoteur, pour évaluer les impacts, est celle développée par la World Bank (Banque Mondiale) et par la norme ISO 14001. Cette évaluation se déroule en trois phases :

- Evaluation de l'intensité de l'impact ;
- Evaluation de la sensibilité du milieu récepteur ;
- Hiérarchisation qualitative de la sévérité de l'impact, résultat du produit de l'intensité de l'impact et de la sensibilité de la cible associée.

5.1.1. Intensité de l'impact

L'évaluation de l'intensité de l'impact prend en compte les critères suivants :

- **Nature**

La nature de l'impact réfère aux modifications subies par une composante de l'environnement causées par les activités résultant de la construction ou de la présence du projet. Un impact peut être qualifié de positif ou de négatif. Un impact positif aura des incidences positives sur la composante environnementale alors qu'un impact négatif affectera négativement, réduira ou éliminera la composante. Lorsque non explicitement mentionné dans le texte, un impact est considéré comme négatif.

- **L'étendue géographique de l'impact**

L'étendue de l'impact correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément environnemental affecté. On distingue trois niveaux d'étendue :

- **L'étendue régionale (3)** se rapporte généralement à un vaste territoire ayant une structure géographique et/ou administrative. Ce territoire peut être défini et perceptible par une population donnée ou par la présence de composantes naturelles du milieu comme, par exemple, un district écologique qui regroupe de grandes caractéristiques physiographiques similaires.
- **L'étendue locale (2)** renvoie à une portion de territoire plus restreinte, à un écosystème particulier, à une entité municipale donnée (municipalité locale) ou encore à une dimension environnementale qui n'est perceptible que par une partie d'une population régionale.
- **L'étendue ponctuelle (1)** correspond à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie utilisée ou perceptible par seulement un groupe restreint

d'individus.

5.1.2. Durée de l'impact

La durée de l'impact permet d'évaluer la portée temporelle de l'impact anticipé. Elle peut être longue, moyenne ou courte selon les critères suivants :

- **Longue durée (3)** : impact dont l'effet est ressenti de façon continue ou permanente ou de façon intermittente mais régulière, pendant toute la durée de vie du projet et même au-delà. Un impact dit de longue durée comporte souvent une notion d'irréversibilité, ce qui n'est pas le cas pour les impacts de moyenne ou de courte durée.
- **Moyenne durée (2)** : impact dont l'effet est ressenti de façon continue, ou de façon intermittente mais régulière, pendant une période inférieure à la durée de vie du projet, soit une saison à moins de deux ans.
- **Courte durée (1)** : impact dont l'effet est ressenti à un certain moment et au plus quelques mois.

5.1.3. Fréquence de l'impact

La fréquence de l'impact indique la probabilité avec laquelle l'impact est susceptible de se réaliser et d'affecter une composante de l'environnement par les activités résultant de la construction ou de la présence du projet. Elle peut être :

- Impact impossible (1) :
- Impact rare (2) :
- Impact peu fréquent (3) ;
- Impact occasionnel à fréquent (4) ;
- Impact permanent ou continu (5).

L'évaluation de l'intensité des impacts se fait par le calcul de la moyenne pondérée des différents indicateurs (intensité, étendue, durée, fréquence) suivant la formule suivante :

$$\text{Intensité} = (\text{Nature} + \text{étendue} + \text{Durée} + \text{fréquence}) / 4$$

5.1.4. Sensibilité du milieu récepteur de l'impact

La sensibilité correspond à la nature et au degré de perturbation des éléments environnementaux touchés par le projet. Ces éléments peuvent être des ressources telles que des composantes de la flore ou de la faune, une utilisation particulière du sol, des projets de développement ou encore la population.

- **Sensibilité forte (3)** : Il est lié à des modifications très importantes d'une composante. Pour le milieu biologique, une forte sensibilité correspond à la destruction ou l'altération d'une population entière ou d'un habitat d'une espèce donnée. À la limite, un impact sensibilité forte se traduit par un déclin de l'abondance de cette espèce ou un changement d'envergure dans sa répartition géographique. Pour le milieu humain, la sensibilité est considérée forte dans l'hypothèse où la perturbation affecte ou limite de manière irréversible l'utilisation d'une composante par une communauté ou une population, ou encore si son usage fonctionnel et sécuritaire est sérieusement compromis.
- **Sensibilité moyenne (2)** : Un impact est dit de sensibilité moyenne lorsqu'il engendre

des perturbations tangibles sur l'utilisation d'une composante ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement. Pour la flore et la faune, sensibilité est jugée moyenne si les perturbations affectent une proportion moyenne des effectifs ou des habitats, sans toutefois compromettre l'intégrité des populations touchées. Cependant, les perturbations peuvent tout de même entraîner une diminution dans l'abondance ou un changement dans la répartition des espèces affectées. En ce qui concerne le milieu humain, les perturbations d'une composante doivent affecter un segment significatif d'une population ou d'une communauté pour être considérées sensibilité moyenne.

- **Sensibilité faible (1) :** Une faible sensibilité est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques. Pour les composantes du milieu biologique, un impact de faible sensibilité implique que seulement une faible proportion des populations végétales ou animales ou de leurs habitats sera affectée par le projet. Une faible sensibilité signifie aussi que le projet ne met pas en cause l'intégrité des populations visées et n'affecte pas l'abondance et la répartition des espèces végétales et animales touchées. Pour le milieu humain, un impact est jugé sensibilité faible si la perturbation n'affecte qu'une petite proportion d'une communauté ou d'une population, ou encore si elle ne réduit que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans pour autant mettre en cause la vocation, l'usage ou le caractère fonctionnel et sécuritaire du milieu de vie.

5.1.5. Sévérité de l'impact

L'impact est jugé sévère lorsque le produit des côtes sensibilité et de sensibilité est supérieur à un seuil préalablement défini. Cette approche conduit à classer la sévérité des impacts selon quatre catégories résultant du produit des côtes sensibilité de l'impact et de sensibilité du récepteur. « L'échelle de sévérité des impacts » doit être présentée comme dans le Tableau 5 ci-dessous et « la Matrice d'évaluation de la sévérité » présentée dans le tableau 6.

Tableau 5 : Matrice d'évaluation de la sévérité

	Sensibilité du milieu		
Intensité de l'impact	Faible (1)	Moyenne (2)	Importante (3)
Très faible (1)	Négligeable	Négligeable	Mineure
Faible (2)	Négligeable	Mineure	Modérée
Moyenne (3)	Mineure	Modérée	Majeure
Importante (4)	Mineure	Majeure	Majeure

Tableau 6 : Echelle de Sévérité des impacts

Sévérité = Intensité × Sensibilité	
Score	Sévérité
1-2	Négligeable
3-4	Mineure
5-9	Modérée
> 9	Majeure

5.2. Cotation des impacts

Les impacts sont évalués sur la base des critères d'intensité et de sensibilité. Ces derniers sont évalués sur une échelle de 1 à 4. Le tableau 7 ci-dessous présente l'évaluation des différents impacts positifs et négatifs résultant.

Tableau 7 : Evaluation des impacts négatifs.

Composante Environnementale et Technique	Sources d'impact	Impacts potentiels	Intensité					Evaluation de l'impact		
			Nature	Etendue	Durée	Fréquence	Moyenne	Intensité	Sensibilité	Sévérité
Sols	Travaux préparatoires et de forage	Erosion du sol	1	1	3	5	2,5	2,5	2	5
		Pollution partielle du sol	1	1	3	2	1,75	1,75	1	1,75
Eaux de surface et souterraines	Travaux préparatoires, de forage	Pollution partielle des eaux de surface et souterraine	1	1	3	5	2,5	2,5	2,5	5
		Augmentation de la turbidité	1	1	2	4	2	2	1	2
Air	Travaux préparatoires et de forage	Dégradation de la qualité de l'air	1	1	3	1	1,5	1,5	1	1,5
Environnement humain et socioéconomique : travailleurs et riverain	Travaux préparatoires et de forage	Perturbation du trafic routier	1	1	1	2	1,25	1,25	1	1,25
		Risque de conflit	1	1	2	3	1,75	1,75	2	3,5
		Risque sur la santé	1	1	3	5	2,5	2,5	2	5
		Risque d'accident	1	1	2	2	1,5	1,5	1	1,5

5.3. Hiérarchisation des impacts

Les impacts sont hiérarchisés sur la base des valeurs de cotation des critères d'intensité et de sensibilité. Cette hiérarchisation selon une échelle qui va de « Négligeable » à « Majeur ». Le tableau 8 ci-dessous présente la hiérarchisation des différents impacts positifs et négatifs résultant du projet de réalisation des trois forages à Igoumié dans la commune d'Owendo.

Tableau 8 : Hiérarchisation des impacts positifs

Composante Environnementale et Technique	Sources d'impact	Impacts potentiels	Hiérarchisation des impacts
Sols et sous-sols	Travaux préparatoires et de forage	Erosion du sol	Modéré
		Pollution partielle du sol	Négligeable
Eaux de surface et souterraines	Travaux préparatoires, de forage	Pollution partielle des eaux de surface et souterraine	Modéré
		Augmentation de la turbidité	Négligeable
Air	Travaux préparatoires et de forage	Dégradation de la qualité de l'air	Négligeable
Trafic routier	Travaux préparatoires et de forage	Perturbation du trafic routier	Négligeable
		accidents de circulation	Mineure
Environnement humain et socioéconomique : travailleurs et riverain	Travaux préparatoires, de forage	Risque sur la santé	Modéré
		Risque d'accidents	Négligeable

6. MESURES DE PREVENTION ET D'ATTENUATION

6.1. Protection des sols contre l'érosion et la pollution

Pour éviter les risques de pollution des sols sur les lieux d'entretien et de parking des engins à moteur (rejet d'huiles usagées, hydrocarbures, etc.) pendant les travaux, l'opérateur mettra en place un dispositif de récupération des d'hydrocarbures (utilisation de fûts) ou un dispositif étanche (bâche) pour éviter que les produits soient en contact avec le sol.

Les déblais et les autres produits d'excavation seront utilisés pour la remise en état du site des travaux. Le cahier de charges applicable à l'entreprise contient des clauses environnementales consistant à la remise en état du sol et à la protection de tout risque de pollution dans les zones des travaux.

6.2. Préservation de la qualité de l'air

Pour lutter contre la dégradation de la qualité de l'air pendant les travaux, trois clauses techniques environnementales sont à prendre en compte pendant les travaux de construction des installations. Il s'agira de:

- Utiliser des engins en bon état de fonctionnement pour réduire les émissions de gaz (CO₂, nox, aldéhydes...);
- Limiter la vitesse sur les voies non bitumées en vue de réduire les émissions de poussières ;
- Le respect des heures de travail.

6.3. Protection contre les nuisances sonores et vibrations

La valeur d'exposition maximale et les mesures préventives pour le bruit sont inscrites dans le tableau 9 ci-dessous :

Tableau 9 : Critère Union européenne de limite des bruits.

VALEUR D'EXPOSITION	NIVEAU D'EXPOSITION	MESURES PREVENTIVES
Valeur limite d'exposition	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 87 dB (A) ou niveau de pression acoustique de crête de 140 dB(C)	Le risque sur la santé humaine est insignifiant.
Valeurs d'exposition supérieures déclenchant l'action de prévention	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 85 dB(A) ou niveau de pression acoustique de crête de 137 dB(C)	Ces lieux sont délimités et font l'objet d'une limitation d'accès lorsque cela est techniquement réalisable et que le risque d'exposition le justifie.
Valeurs d'exposition inférieures déclenchant l'action de prévention	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 87 dB(A) ou niveau de pression acoustique de crête de 135 dB(C)	• Des protecteurs auditifs individuels sont mis à la disposition des travailleurs ; • l'employeur veille à ce que les protecteurs auditifs individuels soient effectivement utilisés

Dans le cadre du projet de réalisation de forages, la Société de Patrimoine et ces sous-traitants veilleront à l'application des mesures contenues dans le Décret n°1494/PR/MTEPS du 29 décembre 2011 déterminant les règles générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux

de travail. A savoir :

- Le port des EPI (Equipeement de Protection Individuelle) complets par les travailleurs (oreillettes, casques antibruit, lunettes, masque, combinaison) ;
- Le respect du niveau d'exposition sonore quotidienne reçu par un travailleur durant toute la durée de sa journée de travail (85 db A).

6.4. Protection des ressources en eau contre les risques de pollution et/ ou des contaminations

Afin d'éviter tout risque de pollution, Tous les forages doivent être construits dans les règles de l'art. Cette mesure est indispensable pour sécuriser les riverains qui utiliseront l'eau des forages. Les précautions suivantes seront à prendre en compte lors de la réalisation des forages :

- Tout risque de pollution des eaux de la zone de captage sera évalué pendant les phases de travaux;
- Il est recommandé de maintenir le tubage de l'avant trou et de réaliser dans les règles de l'art la cimentation de l'espace entre le tubage de soutènement et la paroi de l'avant trou ainsi que le bouchon d'argile au-dessus du massif filtrant, afin d'éviter toute contamination des eaux de la zone de captage.

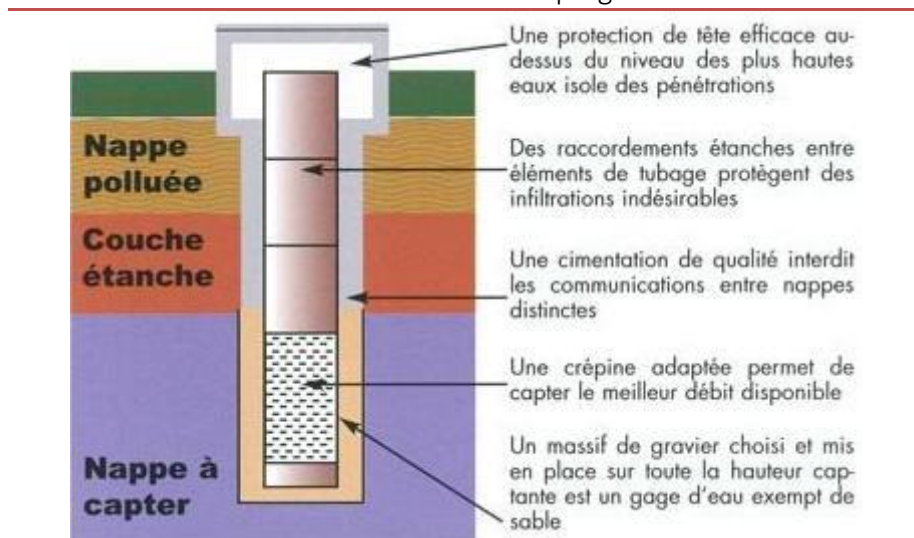


Figure 10: Vue des différentes parties d'un forage et leurs utilités.

- L'opérateur s'attèlera à l'analyse des eaux⁵ de forage ;
- La Société de Patrimoine veillera à la surveillance des forages.
- Pour prévenir la pollution du ruisseau environnant par les déchets solides et liquides provenant du chantier, l'opérateur s'attèlera à l'élimination des déchets produits lors des travaux (collecte et élimination des déchets solides et liquides).
- Construire une zone de protection clôturée ;
- un pictogramme sera installé au mur ou sur une pancarte qui indiquera la présence des têtes de puits.

⁵ Les prélèvements et les analyses en laboratoire agréé porteront au minimum sur les éléments suivants : Fe, Mn, Ca, Mg, K, CO₃H, Cl, SO₄, NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, O₂ dissous, SiO₂, pesticides et analyses bactériologiques (Coliformes totaux, Eschérichia Coli, Streptocoques fécaux et Clostridium sulfito-réducteur) seront réalisées.

6.5. La sécurité des travailleurs

En matière de sécurité et d'hygiène, on veillera à prendre les mesures suivantes :

- Choisir les périodes d'absences d'intempéries pour l'acheminement des engins et autres matériels ;
- Mettre en place sur le chantier des travaux, un programme de prévention des accidents de travail comprenant des voies de déviation pour permettre la mobilité des populations;
- Mettre en place des balises (rubans fluorescents) et panneaux de signalisation sur tous les sites des forages en phase des travaux pour signaler les endroits dangereux afin de limiter les accidents. Sur les pistes empruntées par les riverains, la sortie des camions sera signalée à l'aide d'un drapeau pour prévenir les automobilistes ;
- Doter la main d'œuvre d'équipements adéquats (masques anti-poussière, gants, bottes, casques...) et veiller à ce qu'elle les utilise effectivement ;
- Au respect du niveau d'exposition sonore quotidienne reçue par un travailleur durant toute la durée de sa journée de travail (85 db A)⁶ ;
- Mettre en place des mesures pour prévenir et éliminer la pollution par les déchets solides et les eaux usées des chantiers.
- Limiter les vitesses sur les sites des chantiers et toutes les voies d'accès aux sites des opérations de forages ;

⁶ 8 Mesures contenues dans le Décret n°1494/PR/MTEPS du 29 décembre 2011 déterminant les règles générales d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail.

7. Description des activités de surveillance et de suivi

7.1. Plan de gestion environnementale et sociale (PGES).

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale dont se dotera la société de Patrimoine vise particulièrement à s'assurer de la justesse de l'évaluation des impacts environnementaux et à minimiser, si possible, les impacts découlant du projet de réalisation des 3 forages à Igoumié dans la commune d'Owendo.

7.1.1. Objectif du PGES

Les objectifs du PGES sont de :

- S'assurer que les activités de la Société de Patrimoine sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales découlant du processus d'autorisation environnementale du projet;
- S'assurer que les travaux seront conçus et construits de façon à obtenir si possible, avoir de meilleures performances environnementales que celles prévues dans l'étude d'impact;
- S'assurer que les engagements environnementaux du projet sont bien compris par le personnel de chantier;
- S'assurer que la politique environnementale de la Société de Patrimoine est respectée pendant les travaux de forage.

Plus spécifiquement, le PGES permet de :

- Concrétiser tous les engagements de la Société de Patrimoine vis-à-vis de l'environnement et les riverains;
- Préciser les problématiques environnementales relatives aux travaux des forages et d'élaborer une planification et des procédures pour gérer ces problématiques;
- Déterminer les responsabilités du personnel clé du projet, relativement au PGES;
- Communiquer les informations issues du PGES à la Direction Générale de la Protection de la Nature et aux riverains concernées;
- Etablir les actions correctives à mettre en place le cas échéant. Le PGES sera révisé au besoin pour s'assurer de sa pertinence et de son efficacité. Les changements proposés seront discutés avec la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN).

7.1.2. Gestion des changements

Pendant la réalisation du projet, des changements peuvent apparaître par rapport à sa conception initiale. Afin de tenir compte des conditions ou des situations imprévues ou inattendues, un processus de gestion des changements sera mis en place afin de s'assurer que les changements proposés minimisent les impacts sur l'environnement. Le processus de gestion des changements comportera les éléments suivants :

- Identification de l'élément ou de la situation qui pourrait exiger des modifications ;
- Préparation d'une demande de modification décrivant la nature de la modification, les impacts environnementaux prévisibles et les mesures d'atténuation prévues ;

- Approbation de la demande de modification par le responsable environnement et social;
- Présentation de la demande à la DGEPN pour approbation ;
- Mise en œuvre de la modification et des mesures d'atténuation associées (mise à jour du PGES) après approbation.

7.1.3. Gestion des plaintes

Le chef de chantier réceptionnera toutes les plaintes écrites et les transmettra à la Société de Patrimoine. Ensuite, une confrontation se déroulera entre les différentes parties de la plainte, puis la commission décidera de la suite de la plainte.

Le responsable de la Société de Patrimoine et le chef de chantier discuteront en interne de la nature du problème. En externe, ce responsable rencontrera l'initiateur de la plainte pour une mise au point. Puis, ils chercheront ensemble, des solutions pour palier au manquement signalé.

La totalité des plaintes sera documentée dans un registre indiquant l'initiateur, la date, la nature de la plainte, les actions entreprises pour constater la situation à l'origine de la plainte, les mesures correctives apportées et les communications avec l'initiateur.

Le chef de chantier s'assurera que toutes les plaintes ont fait l'objet d'un règlement.

Toutes fois, en cas de conflit entre la Société de Patrimoine et les riverains, l'administration locale, la Direction Générale de l'Eau et la DGEPN seront saisies.

7.2. Description des activités de surveillance et de suivi

Les activités de surveillance et de suivi concernent les mesures d'atténuation mises en place pour lutter, réduire ou supprimer les impacts négatifs sur l'environnement biophysique et socioéconomique. Deux types de surveillance peuvent être distingués :

- Surveillance de la mise en œuvre des mesures d'atténuation durant les phases de travaux préparatoire, et de forage d'eau;
- Surveillance directe de l'efficacité des mesures d'atténuation. Pour l'efficacité de cette surveillance, un accent particulier sera mis sur les composantes définies ci-dessous.

7.2.1. Activités et moyens de suivi de l'état de l'environnement durant le projet

7.2.1.1. *Sols et sous-sols*

Les mesures prévues dans la protection des sols :

- Prévoir des canalisations des eaux perdues lors des essais de pompages;
- Prévoir une zone étanche lors de la manipulation d'élément polluant (carburant et autres) ;
- Comblir les trous existant par les cutting.
- Sensibiliser les travailleurs sur les bonnes pratiques.

7.2.1.2. *Eaux de surface et eaux souterraines*

Les différentes phases du projet peuvent déverser accidentellement des substances polluantes sur l'eau de surface et les eaux souterraines existantes.

Des mesures d'atténuation de ces impacts doivent être mises en œuvre :

- Analyser les eaux des forages (la qualité physico-chimique et bactériologique) pendant la phase des travaux,
- Eviter tout déversements accidentels des effluents liquides directement sur le sol ;
- Appliquer les procédures de gestion des produits potentiellement polluants (carburants, huiles) ;

7.2.1.3. *Air*

Les émissions de poussière, de fumées issues des pots d'échappements seront les sources principales de dégradation de la qualité de l'air. La Société de patrimoine devra appliquer les actions suivantes :

- Prévoir une maintenance régulière des engins et véhicules;
- Limiter la vitesse des véhicules et des engins à 15 km/h.
- Installer dans les voies d'accès des panneaux (balises) signalétiques.

7.2.1.4. *Bruit*

La société de patrimoine est tenue de limiter les bruits susceptibles de causer des dégâts sur le système auditif. A cette fin, le respect strict des heures de travail doit être appliqué. Les travailleurs se doteront d'oreillettes pendant les travaux bruyants.

7.2.1.5. *Trafic routier*

Les principales mesures consisteront à :

- Exécuter une signalisation conformément aux travaux en cours (panneaux, porte-drapeaux, balises) ;
- Mettre en place des signalétiques des accès au site sur la route publique;
- Limiter la vitesse des véhicules à 15 km/h ;
- Sensibiliser les conducteurs de la Société de Patrimoine sur les règles de conduite sur la route.

7.2.1.6. *Hygiène et sécurité des travailleurs*

A chaque étape du projet, les travailleurs de la Société de Patrimoine seront susceptibles d'être exposés à plusieurs types de dangers. D'où la nécessité de mettre en place certaines mesures préventives, à savoir:

- Recruter un responsable QHSE et former le personnel ;
- Recruter un agent de sécurité durant les travaux sur chaque site;
- Systématiser le dispositif de sécurité ;
- Mettre en place des panneaux de limitation de vitesse et des possibles dangers ;
- Sensibiliser les travailleurs sur le port des EPI (combinaison, kits oreillettes, chaussures de sécurité, casque, gants, etc.) ;
- Sensibiliser les populations riveraines ;

- Afficher les consignes de sécurité ;
- Baliser la zone des travaux ;
- Assigner pour la tâche un personnel qualifié et formé pour chaque phase du projet.
- Chaque travailleur doit être embauché selon un contrat de travail répondant aux normes du code du travail gabonais ;
- Equiper le chantier des équipements de lutte contre les incendies et les départs de feu (extincteurs) ;
- Avoir une trousse de secours de premiers soins sur le chantier ;
- Former et sensibiliser les employés sur les bonnes pratiques d'hygiène, sécurité et environnement ;
- Prévoir des tests médicaux pour les employés (Covid-19, etc...) ;
- Prévoir les mesures de prévention et de règlement de conflits (employés/employés et employés/employeur, Employés/Riverains).

7.2.1.7. *Populations dans l'emprise du projet*

Tout au long du développement du projet, les populations locales sont susceptibles d'être impactées par les activités du projet. Pour les atténuer quelques mesures doivent être prises :

- Informer et sensibiliser les riverains sur les impacts potentiels attendus du projet ;
- Prévoir le recrutement d'une partie de la main d'œuvre utile aux travaux parmi les communautés riveraines ; Etc.

7.2.1.8. *Gestion des déchets*

Les travaux de forage du puits vont générer des déchets solides et liquides constitués essentiellement de :

- Déblais de forage et les fluides de forages ;
- Matériaux de nettoyage huiles usagées;
- Déchets de ménagers.

La Société de Patrimoine veillera à la gestion de l'ensemble des déchets produits. Pour, les carburants et les huiles usagés seront collectés et stockés in situ dans un espace dédié puis confié à un prestataire pour un traitement approprié. Les déchets ménagers engendrés par les travailleurs seront collectés et mise en décharge.

Une partie de l'eau utilisée pour la préparation de la boue et pour le forage est rejeté dans la nature pendant les travaux de forage. Les déblais seront réutilisés pour le remblai et le reste des boues de forage sera enfoui dans la fosse à boue.

7.3. **Plan de surveillance et de Suivi de l'environnement**

La surveillance et le suivi environnemental sont des exigences prescrites dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES). La DGEPN et la Société de Patrimoine en ont la responsabilité comme le stipule le manuel de procédure générale des Etudes d'Impacts sur l'Environnement.

7.3.1. Surveillance des mesures d'atténuations proposées

La surveillance concerne potentiellement toutes les différentes phases du projet pouvant avoir une incidence sur l'environnement. Il s'agit d'instaurer et de maintenir une vigilance environnementale au sein de la Société de Patrimoine.

7.3.2. Activités et moyens de suivi des mesures d'atténuation

Le tableau présente les indicateurs de suivi par composantes environnementales et sociales du projet de forages.

Tableau 10 : Canevas de suivi et de surveillance environnementale et sociale

CIBLES	ÉLÉMENTS DE SUIVI	MOYENS DE VÉRIFICATION	RESPONSABLES ET PÉRIODE	
			SURVEILLANCE	SUIVI
Sol	Existence d'un système de drainage des eaux sur tous les sites ; Contrôler les lieux de confinement des déchets ; Vérifier que les engins et les véhicules ont leurs visites techniques à jour.	Constat de terrain: Absence d'érosion des surfaces sur le site du projet. Constat sur le terrain d'absence de pollution	Société de Patrimoine (Durant les travaux)	Société de Patrimoine DGEPN DGRH
Eau de surface et souterraine	Existence d'un rapport d'analyse des eaux ; Existence d'une tête de forage fermée sur chacun des sites ; Présence des pictogrammes.	Rapport d'analyse des eaux ; Constat sur le terrain.	Société de Patrimoine (Durant les travaux)	Société de Patrimoine DGEPN DGRH
Air	Pourcentage d'ouvriers portant des EPI (cible 100 %) ; Planning de maintenance ; Fiche de suivi ou de contrôle technique des engins et véhicule ; Planning d'arrosage des pistes en saison sèche.	Contrôle visuel et rapports de mission	Société de Patrimoine (Durant les travaux)	DGEPN Société de Patrimoine
Bruit/ Vibration	Rapport d'enregistrement de plaintes; Bon de commande/achat des kits auditifs (d'oreillette ou de casque) ; Fiche de distribution des kits auditifs			
Trafic routier	Présence de panneaux de signalisation ; Registre des accidents ; Registre des plaintes enregistré			

CIBLES	ÉLÉMENTS DE SUIVI	MOYENS DE VÉRIFICATION	RESPONSABLES ET PÉRIODE	
			SURVEILLANCE	SUIVI
Environnement humain (Travailleurs et riverains)	<u>Emplois et relation de chantier:</u> • Nombre d'emplois créés localement ; - Absence de conflits enregistrés au cours des travaux ; • Nombre d'ouvriers et de personnes sensibilisés. <u>Hygiène et santé/Pollution et nuisances :</u> • Présence de déchets sur le chantier ; • Existence d'un système de collecte et d'élimination des déchets au niveau du chantier • Prévalence des IST/VIH/SIDA, Corona Virus. <u>Sécurité dans les chantiers :</u> • Nombre de panneaux installés ; • Nombre de personnes sensibilisées ; • Nombre de sites balisés ; • Nombre d'affiches sur les consignés de sécurité ; • QHSE recruté et nombre d'agent formés ; • Nombre d'engins avec dispositif de sécurité ; • % d'accidents de travail déclarés	Contrôle visuel et rapports de mission	Société de Patrimoine (Durant les travaux)	Société de Patrimoine DGEPN DGRH
Milieu humain et socioéconomique	<u>Cadre de vie de riverains</u> • Existence de forage	Contrôle visuel et rapports de mission	Société de Patrimoine	DGEPN Mairie

8. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) est un outil stratégique de gestion environnemental au service du promoteur du projet et des organes techniques de protection de l'environnement. Cet outil sera transmis à la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN). Les impacts, les mesures d'atténuation et de prévention y associées ainsi que les coûts et les responsables liés à leur mise en œuvre seront inscrits dans un tableau de synthèse.

Tableau 11 : Plan de mise en œuvre des mesures environnementales proposées.

Cible	Sources impact	Impacts /Risques ou dangers probables	Mesures d'atténuation ou de prévention	Tâches	Indicateurs de suivi	Coût Estimé en FCFA/an	Responsabilité d'exécution		
							De la tâche	Des audits de conformité	Fréquence
Sols, sous-sols	<u>Travaux préparatoire et de forage</u>	Erosion du sol	Réaliser les aménagements pour l'évacuation des eaux pendant la foration et les essais de pompage ; Laisser une bande verte entre l'ouvrage et le cours d'eau ; Assurer la remise en état des sites de forage à la fin des travaux.	Construire des canalisations temporaires d'évacuation des eaux (rigole et puits perdu) ; Respecter les surfaces à défricher ; Vérifier le niveau de dégradation des sols ;	Constat de terrain: Absence d'érosion des surfaces sur les sites ; Inexistence de matériels, équipements matériaux et fosses sur les sites Bordereau de suivi des déchets.	1.000.000 0FCFA	Chef de chantier Société de Patrimoine	DGEPN DGRH Chef de chantier Société de Patrimoine	Pendant la phase des travaux.
		Pollution partielle du sol (déchets ménagers et carburants)	Collecter, trier et stockage les déchets du site ; Assurer la maintenance et la réparation régulière des engins et équipements pour éviter les fuites d'huile, de carburant ou de tout autre polluant.	Disposer d'un plan de gestion de déchets.					

Cible	Sources impact	Impacts /Risques ou dangers probables	Mesures d'atténuation ou de prévention	Tâches	Indicateurs de suivi	Coût Estimé en FCFA/an	Responsabilité d'exécution		
							De la tâche	Des audits de conformité	Fréquence
Eaux de surface et souterraines	<u>Travaux de forage</u>	Pollution partielle des eaux de surface et souterraine	Analyser les eaux des forages (la qualité physico-chimique et bactériologique) pendant la phase travaux;	Veiller à la réalisation des analyses des eaux lors des différents essais de pompage ;	Existence des résultats d'analyse de la qualité de l'eau ;	900.000 FCFA	Chef de chantier Société de Patrimoine	DGEPN	Pendant et après la phase des travaux.
		Contamination des eaux par d'autres activités autour des installations	Contrôler la qualité de l'eau et protéger les périmètres immédiats des forages ; Réaliser les forages dans les règles de l'art ; Eviter toutes activités pouvant entraîner la modification de la qualité des eaux; Assurer la gestion de la salubrité des espaces autour des ouvrages ;	Veiller à ce qu'aucune activité ne se fasse autour des prises d'eaux ; Veiller à l'installation de pictogrammes indiquant la présence des forages.	Existence de clôture dans le périmètre immédiat des forages ; Existence d'une clôture autour des installations et réglementer les activités dans le périmètre rapproché Présence des pictogrammes			DGRH Chef de chantier Société de Patrimoine	

Cible	Sources impact	Impacts /Risques ou dangers probables	Mesures d'atténuation ou de prévention	Tâches	Indicateurs de suivi	Coût Estimé en FCFA/an	Responsabilité d'exécution		
							De la tâche	Des audits de conformité	Fréquence
Air	<u>Travaux préparatoire et de forage</u>	Dégradation de la qualité de l'air par la poussière, émission de gaz issus de pots d'échappement	Protéger obligatoirement le personnel par des masques à poussière ;	Equiper les travailleurs d'EPI	- Nombre d'ouvrier portant des EPI ; - Contrôle visuel et rapports de mission - constat de la quantité de poussière dans l'atmosphère ; - fiche de suivi ou de contrôle technique des engins et véhicules ; - Fiche de suivi d'arrosage régulier des pistes en saison sèche ;	1.150.000 FCFA	Responsable de chantier	DGEPN DGRH Chef de chantier Société de Patrimoine	Durant les travaux de forage
				Arrosage systématique des voies d'accès. Maintenance régulière des engins. Signalisation des vitesses limites autorisées in situ.					
Nuisance sonore et vibration	<u>Travaux préparatoire et de forage</u>	Nuisances sonores occasionnées par les véhicules, les équipements de forage	Ne pas laisser les moteurs en marche lorsque cela n'est pas nécessaire ; Port des EPI pour les travailleurs; Choisir les périodes sans intempéries pour l'acheminement du matériel sur les sites	Vérifier que les consignes de sécurité sont respectées; Contrôle du port des EPI ; Veiller au reprofilage des voies d'accès difficiles.	Constat sur le terrain ; Registre de distribution des EPI à l'ensemble du personnel ;	800.000 FCFA	Responsable de chantier	DGEPN DGRH Chef de chantier Société de Patrimoine	Durant les travaux de forage

Cible	Sources impact	Impacts /Risques ou dangers probables	Mesures d'atténuation ou de prévention	Tâches	Indicateurs de suivi	Coût Estimé en FCFA/an	Responsabilité d'exécution		
							De la tâche	Des audits de conformité	Fréquence
Paysage	<u>Travaux préparatoire et de forage</u> : Présence des installations,	Modification du paysage	Améliorer l'esthétique après délocalisation des engins ; Collecter, trier et stocker les déchets produits Respecter le cahier de charge.	Minimiser les impacts sur le paysage.	Constat sur le terrain	200.000 FCFA	Responsable de chantier	DGEPN DGRH Chef de chantier Société de Patrimoine	Durant les travaux de forage
Trafic routier	<u>Travaux préparatoire et de forage</u>	Perturbation du trafic routier	Mettre en place un plan de circulation; Réguler la circulation des camions en dehors des heures ouvrables; Informer et sensibiliser les auxiliaires de commandement et les riverains sur l'existence des chantiers ; Installer des panneaux d'avertissement de chantier ; Appliquer la limitation de vitesse à sur le périmètre du chantier.	Transmettre par courrier officiel le planning des mobilisations humaines et matérielles aux autorités compétentes; Sélectionner les véhicules de transport conventionnels en bon état ; Apprêter le plan de secours d'urgence en cas d'accidents grave.	Existence d'un panneau d'information sur les heures de passage des camions ; Existence d'un panneau de limitation de vitesse à 15 Km/h ; Nombre d'accidents de circulation enregistrés	600.000 FCFA	Société de Patrimoine	DGEPN DGRH Mairie	Durant les travaux

Cible	Sources impact	Impacts /Risques ou dangers probables	Mesures d'atténuation ou de prévention	Tâches	Indicateurs de suivi	Coût Estimé en FCFA/an	Responsabilité d'exécution		
							De la tâche	Des audits de conformité	Fréquence
Sécurité et santé des travailleurs	<u>Travaux préparatoire et de forage</u>	Accidents au travail	Doter le personnel de matériel de protection (EPI) et exiger les consignes de sécurité ; Existence d'un planning de travail des équipes de forage. éloigner toutes les personnes étrangères à la manœuvre ; Rencontrer les chefs des quartiers pour définir les conditions de cohabitation. Sensibiliser le personnel sur le respect des us et coutumes ; Sensibiliser le personnel et la population hôte sur les mesures préventives de lutte contre le COVID 19, les MST, etc.	Rendre le port des EPI obligatoires ; Veiller à la présence d'une trousse de premier soin sur les sites; Faire respecter les heures de travail ; Veiller à ce que les travailleurs soit équipés d'extincteurs et autres ; Veiller à sensibiliser et à former les travailleurs sur les bonnes Pratiques.	Proportion d'employés équipés de matériel de protection (bottes, gants, casques,) Absence de conflits enregistrés au cours des travaux ; Nombre de séances de sensibilisation organisées	1.000.000 FCFA	Société de Patrimoine	Société de Patrimoine DGEPN DGRH Mairie d'Owendo	Durant les travaux et exploitation
Communautés	<u>Travaux de forage</u>	Conflit	Sensibiliser les populations sur l'intérêt du projet et susciter leur adhésion ; Installer des pictogrammes indiquant la présence de tête de forages ;	Veiller à la sensibilisation des populations ; Veiller à l'installation des pictogrammes ;	Absence de conflit Présence de pictogramme	500.000 FCFA	Société de Patrimoine	Société de Patrimoine DGEPN DGRH Mairie d'owendo	Durant les travaux

9. BIBLIOGRAPHIE

1. Ministère des eaux, des Forêts, de la Mer, de l'Environnement chargé du Plan Climat et du Plan d'Affectation des Terres (MEFMEPCPAT) Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Code de l'environnement de Juillet 2014.
2. Manuel de Procédure de l'exécution des travaux à la Direction Générale des Ressources Hydrauliques (p. 40-56).
3. ATLAS du Gabon, 2004. Les Ed. J.A. aux Ed du Jaguar, Paris, 74 pages.
4. CHRISTY P., 2000. Répertoire des textes juridiques d'Afrique centrale en matière d'environnement. Le Gabon. Les dossiers de l'ADIE. Série Environnement, N°1. Libreville. Multipress Gabon, 64 p
5. Directives Générales EHS, IFC-Bank Mondiale, avril 2007.
6. Wenga 2008. Elaboration d'un cahier de charge (TDR) pour le montage d'un projet et plan de gestion environnementale et sociale. Mémoire de MASTER en EIE-CRESA.
7. World Bank, juillet 1998. General Environmental Guidelines, Pollution Prevention and Abatement Handbook (p. 436-440).
8. BRGM (2006) Pollution des sols en contexte minier : démarche et choix des techniques d'évaluation du risque Rapport final BRGM/RP-54713-FR.
9. M. NZIENGUI, 2009, Initiation à la pratique de l'évaluation environnementale, Libreville, ENEF.
10. République Gabonaise, Institut Nationale de Cartographie.
11. Etudes Géotechniques avant forage
12. D. Baize, O. Duval, G. Richard, coordinateurs, 2013, Les sols et leurs structures, observations à différentes échelles, éditions Quae RD 10 78026 Versailles Cedex, France, 263 p.
13. Terrabo Ingénieur Conseil, Avril 2011. Etude hydrogéologique et étude d'impact environnemental et social dans le cadre de la mise en œuvre du projet de renforcement du système d'alimentation en eau potable de Cotonou et ses agglomérations phase II, pp. 7 – 10
14. Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau du mali, Mars 2004. Guide méthodologique des projets d'alimentation en eau potable en milieux rural, semi-urbain et urbain pour les collectivités territoriales, pp. 44 -48
15. DREAL Bretagne/BRGM, Février 2012. Guide méthodologique forages et prélèvements d'eau souterraine documents d'incidence ouvrage et prélèvement dossier de récolement. pp 12-14

10. WEBOGRAPHIE

1. <http://www.iucnredlist.org;>
2. [http:// eau-entreprises.org](http://eau-entreprises.org)
3. www.pseau.org
4. <http://pubs.iied.org>
5. www.litoralforage.com

11. ANNEXES

ANNEXE 1 : CVs des consultants ayant réalisé la Notice d'Impact Environnemental et Social.

Michelle Sylvana TSIOPA MOUBOUALI

BP : 1187 Libreville-Gabon

Tél : 07 63 05 08 / 07 50 61 46 / 07 28 35 82

E-mail : mouboualimichelle@yahoo.fr

Permis B (en cours)

INGENIEUR EN ENVIRONNEMENT

DOMAINE DE COMPETENCE

- Réalisation des Etudes et Notices d'Impact Environnemental et Social (EIES et NIES).
- Audits environnementaux.
- Suivi et contrôle Environnemental.
- Gestion des projets.
- Coordination des équipes sur le terrain.
- Elaboration de Plans de Gestion Environnementale et sociale (PGES).
- Elaboration d'un programme de Gestion des déchets solides et liquides.

EXPERIENCES PROFESSIONNELLES

Actuellement en service comme agent de l'environnement au Ministère des Mines.

2015-2017 : Assistant Manager Environnement et social pour la société SOTRADER

Tâches effectuées :

- Choix des sites agricoles respectant les normes environnementales ;
- Mise en œuvre des règles d'or environnementales et sociales sur les sites choisis ;
- Exécution des missions de terrain ;
- Mise en application de la stratégie des règlements de conflits entre villageois ;
- Rédaction du rapport hebdomadaire des activités réalisées.

2014 : consultant pour la société GAUFF ENGINEERING

Tâches effectuées :

- Suivi et contrôle du programme de traitement des déchets solides et liquides dans le cadre du projet de construction de la route Omboué-Port-Gentil.
- Suivi du programme du Plan de Gestion Environnementale et sociale de l'EIES de la construction de la route Omboué-Port-Gentil.

Depuis octobre 2010 : Employé au cabinet Ecosphère.

Tâches effectuées :

- Suivi et coordination des projets sur les Etudes d'impacts environnementales et sociales (EIES).
- Relecture et validation des rapports produits par des consultants.
- Suivi et coordination des équipes d'experts sur le terrain et en dehors du terrain.
- Rédaction des documents (EIES, NIES, et PGES) et suivi administratif.
- Relation avec le client et l'administration.

Etudes réalisées au sein du cabinet :

2010 [Chef de projet dans la réalisation d'une notice d'impact sur le projet d'installation d'une station de stockage et de distribution des produits pétroliers par la Caistab à Bououé].

2012 [Etude d'impact environnementale et sociale du projet de Forage de Développement sur le permis Eshira Perenco Oil & Gas GABON].

2012 [Etude d'impact environnementale et sociale du projet de revamping du centre de production ATORA, TOTAL Gabon S.A].

2013-2014 [Etude d'impact environnementale et sociale du projet d'aménagement d'une palmeraie à MOUILA avec OLAM PALM GABON SA].

2010 : (six mois) Stage Obligatoire de Master 2 ; ONG Eau-Vive Burkina-Faso

Tâches effectuées :

- Analyse des impacts sanitaires et environnementaux des boues de vidanges de la ville de Dori, Burkina Faso, et proposition d'un plan de gestion des boues de vidanges.

Etudes de référence

Contribution à la gestion des boues de vidanges issues des fosses septiques et des latrines.

2009 : (3 mois) : Stage obligatoire de master 1, centre National Antipollution, Libreville/Gabon

Tâches effectuées :

- Diagnostic des différentes formes de gestion des déchets pneumatiques et élaboration du plan de gestion des déchets pneumatiques.

Etudes de référence

Diagnostic des différentes formes de gestion des déchets pneumatiques.

FORMATION ET DIPLOMES

2010 : Master d'Ingénierie en Eau et Environnement- Institut Internationale de l'eau et de l'environnement, Burkina Faso.

2008 : Maitrise de Géologie Fondamentale et Appliquée- Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

2007 : Licence de Géologie Générale – Université de Ouagadougou .

2005 : DUES – Chimie-Biologie-Géologie-Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville/Gabon.

2002 : Baccalauréat série D (mathématiques-Biologie) lycée de l'excellence Libreville/Gabon.

AUTRES COMPETENCES OPERATIONNELLES

LANGUES : FRANÇAIS (LU, PARLE, ECRIT) ; ANGLAIS (LU, ECRIT).

LANGAGE INFORMATIQUE : SUITE OFFICE (WORD, EXCEL, POWERPOINT, ACCESS, ETC.....), ARCVIEW, MAPINFO.

ENGAGEMENTS ASSOCIATIFS ET LOISIRS

Sport : Handball , Athlétismes.

Centre d'intérêt : Lecture, voyages (Burkina Faso, Mali, Togo et Benin).

Yves KOUNGOUROU MATSAYA
 Tel : 06.63.09.12 / 077727807
 Email : ykoun gourou@yahoo.com
 Permis B

INGENIEUR HYDROGEOLOGUE

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

Années	Projets	Objectifs	Résultats
Ministère de l'Energie et des Ressources Hydrauliques _ Direction de la Gestion des Ressources Hydrauliques			
2019	Etude Avant-Projet Sommaire (APS) dans le cadre du renforcement de l'alimentation en eau potable des localités de Guietsou, Malinga, Mimongo et Ekouk	– Réaliser le diagnostic des ouvrages existants ; – Déterminer les besoins en eau des populations et évaluer la ressource en eau disponible ; – Dimensionner les extensions du réseau de distribution d'eau ; – Estimer les coûts de la réalisation des travaux	Rapport étude élaboré et validé par les experts de la Banque Mondiale
2018	Alimentation en eau du chantier de Gabon Oil company – 1er Campement	Satisfaire les besoins en eau pour le gâchage de béton	Rapport Essai de pompage réalisé et validé
2018	Diagnostic des ouvrages d'eau potable dans les provinces de l'Estuaire, Moyen Ogooué et de l'Ogooué Maritime	– Réaliser le diagnostic des forages ; – Définir les travaux de réhabilitation desdits ouvrages ; – Définir les travaux neufs	Rapport rédigé et validé par les experts de la Banque Mondiale
2016	Etude de la caractérisation géochimique et isotopique des eaux du Gabon : cas de l'Estuaire	– Déterminer la qualité des eaux de surface et souterraines ; – Apprécier leurs interactions ; – Déterminer l'origine des eaux souterraines ; – Identifier les zones de vulnérabilité ; – Evaluer les risques de contamination de la MBei par les eaux de la mer.	Etude réalisée. En attente de la phase 2 pour la confirmation des hypothèses émises dans le rapport
2016	Travaux CAN-2017 : travaux de pose de conduites et de surpresseur sectoriel du site d'Oyem : – Définition de la consistance technique des travaux ; – Elaboration des cahiers de charges en vue de la consultation des entreprises ; – Participation au processus d'appel d'offres et au contrôle des travaux	Assurer la desserte en eau potable du stade d'Oyem, Améliorer l'alimentation en eau potable de l'aéroport d'Ewormekok	Travaux réalisés et fonctionnels
2013-2014	supervision des travaux d'AEP de Louango et de Makogonio	Approvisionner en eau potable les populations de ces villages	Forages, château et mini - réseau PEHD 63 réalisés
2012-2013	Supervision de la réalisation du forage d'exploitation d'eau à Okala source	Renforcer l'alimentation en eau potable du CHUA et de la zone d'Okala source	Forage réalisé et exploité en 2013
2011-2012	Supervision de l'étude d'implantation et contrôle des travaux de construction du forage F3 à la Pointe Denis.	Recherche d'eau souterraine pour l'alimentation en eau potable de la Pointe Denis	Forage réalisé. Travaux de la phase 2 non réalisés

FORMATION PROFESSIONNELLE

Septembre –novembre 2018 (02 mois) Département de la gestion des ressources en eau,
Centre National de l'Energie, des Sciences et des Techniques Nucléaires (CNESTEN) Rabat, Maroc

- **Formation pratique en hydrologie isotopique** : Utilisation des techniques isotopiques dans la gestion et la préservation des ressources en eau

Février– Mars 2016 (02 mois) Laboratoire de Radio-Analyse et Environnement Sfax, Tunisie

- **Formation pratique en hydrologie isotopique** : Acquisition des méthodes et des outils chimiques et isotopiques pour la caractérisation de la ressource en eau et la valorisation des données.

Juillet (5 jours) G2C Environnement Libreville

- **Formation en Hydraulique** : Performance des réseaux d'eau potable et maîtrise des pertes / modélisation

31 Août 2015 (5 jours) SIE Libreville

- **Formation en Management** : Se positionner dans son rôle de responsable d'Equipe Management

PUBLICATION

-  **2011** : Utilisation des méthodes géophysiques pour la caractérisation hydrogéologique des aquifères de MADIOLA et DE NDOMBO. Journal des Sciences et Technologies UCAD 2011, Vol. 9 n° 2, pp. 12-22.

DIPLOMES

-  2007 Université Cheik Anta Diop Dakar
Diplôme d'Etudes Approfondies ès Géologie appliquée option hydrogéologie

CONNAISSANCES INFORMATIQUES

Word - Excel – PowerPoint – Surfer 8 et 11- Diagrammes 2.0 - Gesfor–OUAIP- Internet, ArcGis 10.2.2

LANGUES

-  Français: parfait
-  Anglais : Moyen

DOMAINES DE COMPETENCE

-  Hydrogéologie
- Supervision des différentes étapes de la réalisation des forages / sondages ;
- Analyse des diagraphies et élaboration de la coupe lithologique et technique du forage
- Détermination des caractéristiques, paramètres hydrodynamiques et évaluation

des débits d'exploitation des aquifères ;

- Dimensionnement d'une AEP
- Analyse et interprétation des cartes géologiques Elaboration des cartes
- Réalisation de l'étude hydrogéologique



Hydrologie isotopique

- Détermination de l'origine et de l'âge des eaux ;
- Evaluation du fonctionnement des aquifères et de leur recharge ;
- Mise en évidence des phénomènes de mélange entre les masses d'eau ;
- Détermination des zones de recharge et de décharge des nappes ;
- Détermination des origines de la salinité des eaux ;
- Evaluation des risques de pollution.

HOBBIES

Lecture, volley-ball et cinéma



CURRICULUM VITAE

ETAT CIVIL

Nom : LIBONGUI

Prénom : Gérald Emmanuel

Date et lieu de naissance : 25 /12 / 1984 à Moanda

Statut familial : Célibataire

Téléphone : 062598500 / 077598500/+33616256511

Adresse Mail : leblarys@yahoo.fr

FORMATION INITIALE

2017-2018 : Doctorant à l'Université du Maine en France, sur « La Dynamique Spatiale des Espaces Agricoles à Libreville, Risques Environnementaux et Modélisation des Sols propices pour l'Agriculture ».

2014-2016 : Master II Géographie à l'université Omar Bongo Option (DSAS) Dynamiques Spatiales, Activités et Sociétés. Sur « l'apport de l'imagerie satellitaire optique dans le suivi des risques de pollution manganésifère au Gabon : cas de Moanda ».

2013- 2014 : Master I Géographie à l'université Omar Bongo.

2012-2013 : Licence en géographie à l'université Omar Bongo.

2010-2011 : DEUG

2008 BAC série A1 Lycée MOUTOUTOU MAMBOU de Koula-Moutou (Gabon).

AUTRES FORMATIONS

- ❖ Maîtrise de la suite bureautique Microsoft : Word, Excel, Power point, Access.
- ❖ Traitement des données géographiques avec utilisation des logiciels : Illustrator, Photoshop, Mapinfo, Envi, Google Earth et ArcGIS.
- ❖ **Du 13 au 17 janvier 2014** Participant à l'atelier du plan d'aménagement du Campus-UOB avec l'Université d'OREGON réalisation cartographie par photo interprétation
- ❖ **Du 23 mars au 06 avril 2014** participant à l'atelier paléo environnement à l'Ecole de Terrain en Ecologie et Paléo-Ecologie Tropicale (**ECOTROP**) à la Lopé, Gabon. Géoréférencement par GPS des points d'échantillonnage, usage du carottier et MNT.
- ❖ **Du 24 juin au 30 juin 2014** participant à la Formation sur l'Application de la Télédétection pour le suivi des forêts du **Gabon à L'AGEOS (Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales)** à Libreville. Méthode de prétraitement en télédétection correction géométrique, radiométrique, classification supervisées et non supervisées, réalisation

cartographique et validation des cartes.

- ❖ **2014-2015 Réalisation des Travaux** sur « Les impacts de l'urbanisation sur les écosystèmes dans les zones périphériques à Libreville : Cas des mangroves du quartier Mindoubé »
- ❖ **2014-2015 Réalisation des Travaux** sur « la géolocalisation des activités et services entre enjeux, acteurs et conflits dans l'écosystème urbain : cas du deuxième arrondissement de Libreville » avec du Club Environnement, **Université Omar BONGO à Libreville au Gabon**.
- ❖ **2014-2016 « GEOBIOS »** Responsable du département Cartographie du Club Environnement, **Université Omar BONGO à Libreville au Gabon**. Vulgarisation des outils, des méthodes, la sensibilisation des étudiants et traitement des thématiques environnementales.
- ❖ **2014-2016** Réalisation des travaux dirigés à l'Université Omar Bongo de Libreville des cours en géomorphologie, en cartographie niveau (Licence).
- ❖ **Du 02/05/2016 au 06/06/2016** : Formateur des agents de la Direction Générale de l'Elevage sur l'initiation aux logiciels SIG (DNRGPS, MapSource, ArcGIS 10.2) ; les processus de collectes, traitements et analyses des données géospatiales pour le compte de la Cellule SIG de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN).
- ❖ **18 Août 2015 au 18 Janvier 2016 en stage à l'ANPN (l'Agence Nationale des Parcs Nationaux)** sur la gestion de base de données et suivi de l'aménagement des parcs nationaux. Cette expérience professionnelle nous a permis de nous perfectionner dans les applications suivantes : Prise en main des logiciels de collectes des données géographiques, transferts des données sur des logiciels DnrGPS, Locus Map, ODK Collect, MapSource et réalisation Cartographique sur QGIS et ArcGIS et Map info.
- ❖ **Avril 2016 participant à l'étude sur « l'impact de l'érosion côtière et les inondations dans la zone de la pointe Denis »** avec l'équipe de mission de l'ANPN.
- ❖ **Janvier 2016 en Avril 2018 Assistant technique à la cellule SIG à l'ANPN (l'Agence Nationale des Parcs Nationaux)** dans le projet de la délimitation des sites sacrés : développement des outils SIG sur réalisation cartographique des sites sacrés, contrôler et analyser les données sur de l'Arc Emeraude et Configurer l'interface de la plateforme web-cartographique.
- ❖ **03 Juillet au 03 Septembre 2017 Chef d'équipe dans la mission de la cartographie participative et pré-zonage de l'Arboretum Raponda Walker**. Dirigé par la Cellule SIG et les Agents de l'aire protégée l'Arboretum Raponda Walker.

- ❖ **2017-2020** Secrétaire Général d'**AGESNAT** (Association les Amis de la Géospatialisation et de la Nature) à Libreville au Gabon.
 - ❖ **9 Septembre au 3 Novembre 2018** réalisation d'un plan d'aménagement et notice d'impact au nord de Libreville pour la structure GIECO au Nord de Libreville.
 - ❖ **28 Mai au 03 Juin 2018** Conférencier aux journées doctorales à **Vannes (France)** sur « La Dynamique Agricole à Libreville et Enjeux Environnementaux ».
 - ❖ **Décembre 2017-Janvier 2018** Réalisation d'un plan d'aménagement et notice d'impact au Nord de Libreville.
 - ❖ **08 Août 2019** participant à la réalisation des travaux sur la sécurisation des terres agricoles et impacts sur l'environnement à Idemba avec l'équipe technique de l'ANPN.
 - ❖ **24 Août au 02 septembre 2020** Chef d'équipe pour le compte de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux pour l'étude d'impact environnemental et social des Zones à Fortes Productivités Agricoles (ZAP) d'Idemba (Mouila) et de la Remboué (Kango)
-

Loisirs : Excursion, cinéma et lecture

Langue : Français lu, parlé et écrit ; Anglais basique

Sport : Football, gymnastique

Gaël MBIKILA MOUNDJIEGOU

Né le : 01^{er} / 09 / 1993 à Mouila

Tél : +24177078984 / +24162129933

Mail : galimbikila@gmail.com

Lalala / Libreville (Gabon)



CURSUS

2013-2019

- Université Omar Bongo, Licence 1 en sociologie ;
- Université Omar Bongo, Licence 2 en sociologie ;
- Université Omar Bongo, Licence 3 en sociologie ;
Diplôme de Licence en sociologie ; parcours : sociologie politique. (2016)
- Université Omar Bongo, Master 1 recherche en sociologie ;
- Université Omar Bongo, Master 2 recherche en sociologie ;
Diplôme de Master Recherche en Sociologie, parcours : Sociologie de L'Etat, du Pouvoir et des Institutions. Mention « bien » (2019)

2009-2013

- Brevet d'Etude du Premier Cycle (2009)
- Baccalauréat série B (2013)

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

- Agent commercial à Airtel-Gabon (2014-2018)

DOMAINES DE COMPETENCE

- Elaboration de projets d'aide à l'intégration et à la scolarisation des enfants issus du groupe pygmée. (Depuis 2017) ;
- Encadrement, orientations méthodologiques et tutorats données aux étudiants de cycle Licence au département de sociologie. (Depuis 2018) ;
- Elaboration et exploitation d'un questionnaire d'enquête ;
- Elaboration et exploitation d'un guide d'entretien.

CONNAISSANCES INFORMATIQUES

- Logiciel Sphinx
- Word
- Excel

IMPLICATION DANS LA VIE SOCIALE

- Secrétaire Général Adjoint et point focal de l'association Union des Jeunes Conscients pour l'Aide et le Développement Social des Peuples Autochtones (UJCADESPA); (depuis 2017)
- Membre actif du groupe Welcome Day pour l'accueil et l'orientation des nouveaux bacheliers au sein de l'université Omar Bongo. (2013-2016)

LANGUES

- Français (parlé-lu-écrit : couramment)
- Anglais (parlé-lu-écrit : moyen)
- Espagnol (parlé-lu-écrit : moyen)

ANNEXE 2 : Lettre de recommandations à la suite la de mission de reconnaissance des sites d'implantation du projet de «Forages d'eau» par la DGEPN.

MINISTRE DES EAUX, DES FORETS, DE LA MER,
DE L'ENVIRONNEMENT, CHARGE DU PLAN CLIMAT
ET DU PLAN D'AFFECTATION DES TERRES

=====

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

=====

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE

=====

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA NATURE

=====

N° 001223 /MEFMEPCPAT/SG/DGEPN/DEN

Libreville le, 01 JUL, 2021

REPUBLIQUE GABONAISE
UNION • TRAVAIL • JUSTICE

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL
A
Monsieur le Directeur Général
de la Société de Patrimoine
du Service Public de l'Eau Potable,
de l'Energie Electrique
et de l'Assainissement
Libreville

DEA/DHSE
02/07/2021

SOCIÉTÉ DE PATRIMOINE
Direction Générale
Le 01/07/21
COURRIER ARRIVÉ

SECRÉTARIAT
PEA
02/07/21

Objet : Réalisation de huit (8) forages dans le Grand Libreville.

Monsieur le Directeur Général,

Faisant suite à votre correspondance datée du 04 juin 2021, en rapport avec la réalisation de huit (8) forages d'urgence en eau potable, visant à améliorer la desserte en eau du Grand Libreville, et de la visite des sites préalable effectuée les 18 et 19 juin 2021, dans les secteurs de Santa Clara, Okala et Igoumié, je viens par la présente vous informer que lesdits ouvrages sont assujettis à la réalisation de trois Notices d'Impact Environnemental (NIE).

En effet, du fait de la répartition des forages sur les trois sites cités ci-avant, et de la proximité des futurs ouvrages, les trois NIE sont réparties respectivement pour, (1) Santa Clara : 3 forages, (2) Okala : 2 forages, et (3) Igoumié : 3 forages.

Veuillez agréer, **Monsieur le Directeur Général**, l'assurance de ma parfaite considération.

Stanislas Stephen MOUBA

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE (DGEPN) - 5^e étage Immeuble - Siège des Eaux et Forêts
775, Rue Gélésin IKOKHIA EDJOU - Boulevard Triomphal Omar BONGO
BP : 3903 Libreville, Gabon - Tél : (+241) 066 80 05 68 - E-mail : dgepn@dgepn.gabonnet.gm

Page 1/1

ANNEXE 3: Courrier d'information et de demande d'accompagnement de la SP à la mairie du 1^{er} Arrondissement.



ANNEXE 4: Cahier des clauses environnementales de la Société de Patrimoine.

1. INTRODUCTION

De nombreux impacts sur l'environnement naturel et humain seront évités grâce au respect par l'entreprise responsable des travaux de certaines bonnes pratiques environnementales. Ces pratiques ne correspondent généralement pas à des travaux précis, mais plutôt à une démarche de qualité dans l'installation et les différentes activités de l'entreprise, allant vers un plus grand respect de l'environnement dans lequel elle intervient.

Même si elles peuvent paraître parfois dérisoires, de telles pratiques appliquées en amont peuvent éviter, à moindre coût, la survenue par la suite d'importantes nuisances qui nécessiteraient l'engagement de crédits élevés pour leur correction. Ces pratiques font donc partie intégrante du Dossier de Demande de Propositions de l'Appel d'Offres (DPAO), et plus particulièrement du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

L'entreprise doit impérativement tenir compte de ces clauses environnementales dans l'élaboration de sa proposition tarifaire.

2. CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

2.1. GESTION DES DECHETS

2.1.1. GESTION DES POLLUANTS LIQUIDES ET DES DECHETS SOLIDES

L'entreprise devra manipuler avec précaution et collecter l'ensemble des déchets de chantier, hydrocarbures, huiles de vidanges et autres rejets liquides. En aucun cas, les matières polluantes ne seront rejetées dans le milieu naturel.

Les vidanges des véhicules de chantier devront exclusivement être réalisées au niveau des installations fixes, où les aires de manipulation des carburants et lubrifiants seront étanches et équipées de dispositifs de récupération des huiles. Des contrats de récupération des huiles de vidange usagées devront être conclus avec les fournisseurs ou les sociétés spécialisées dans ce domaine. Pour information, la ville dispose certainement d'un site d'incinération des huiles usées et autres déchets hydrocarbonés géré par une société spécialisée.

En dehors des papiers, carton et produits ligneux qui pourront être brûlés sous surveillance et de manière sécurisée, toute incinération de liquides ou de solides sera soumise à autorisation du Maître d'œuvre. L'incinération d'hydrocarbures (huiles de vidange, solvants), de matières plastiques et de pneumatiques est strictement interdite.

Les déchets solides qui ne pourront être recyclés devront être collectés et évacués vers la décharge non contrôlée et gérée par l'entreprise AVERDA.

2.1.2. RECYCLAGE DES MATERIAUX RECUPERES

Les matériaux récupérés provenant du creusement du sol pour la construction des fondations des ouvrages devront au maximum être réutilisés par l'entreprise pour réduire le recourt aux carrières.

Les matériaux non réutilisés par l'entreprise provenant des déblais ou des destructions d'ouvrage seront stockés sur des sites adéquats. Ils pourront être revendus ou donnés à des tiers dans le cadre des travaux de BTP.

2.2. RESTAURATION DES SOLS

2.2.1. CHOIX ET AMENAGEMENT DES SITES D'INSTALLATIONS FIXES

Les sites d'installations fixes devront satisfaire aux conditions de sécurité et de salubrité. Ces sites devront obligatoirement être installés à proximité du site du projet, et en aucun cas sur la voie publique ou sur une propriété privée. Les points de stockage des produits polluants, comme les huiles et les hydrocarbures, devront comporter des bacs de rétention.

2.2.2. CHOIX ET AMENAGEMENT DES SITES D'EMPRUNTS ET DE CARRIERES

L'ensemble des matériaux susceptibles d'être utilisés (terres de remblais, sable, matériaux rocheux) devront provenir d'exploitations formalisées (carrières) et ayant reçu l'agrément du Ministère chargé de l'Environnement. Toute extraction sauvage de matériaux par l'entreprise dans le milieu naturel est interdite, notamment sur les plages.

2.2.3. RESTAURATION DES SOLS ET DU SITE APRES TRAVAUX

Les sols qui seront détériorés devront être restaurés à l'identique par rapport à leur état initial avant les travaux.

2.3. REDUCTION DU BRUIT, DES EMISSIONS POLLUANTES ET DU SOULEVEMENT DES POUSSIÈRES

Les engins de travaux ne devront pas montrer de marques de vétusté. En particulier, les compresseurs devront être insonorisés. Les véhicules et engins devront présenter un système d'échappement compatible avec une émission de bruit supportable et une émission maîtrisée de particules fines. La mise en place de filtres à particules au niveau des échappements de certains engins diesel à forte cylindrée est recommandée.

Les soulèvements des poussières provoqués par la circulation des engins de chantier devront être limités au maximum.

2.4. PRESERVATION DES ARBRES ET GESTION DES ARBRES ABATTUS

Au moment du dégagement de l'emprise des travaux et du débroussaillage, l'entreprise devra respecter le plus possible les arbres, notamment les arbres d'alignement ou d'ombrage dans les zones fréquentées par les populations.

Les arbres abattus, notamment sur le passage de la ligne électrique, devront être débités en morceaux, évacués et stockés de manière formalisée avant d'être mis à la disposition des populations riveraines. Ces populations pourront s'en servir comme bois de chauffage. En aucun cas le bois ne pourra être abandonné sur place.

2.5. SIGNALISATION, SECURISATION DES CHANTIERS ET MAINTIEN DE LA CIRCULATION

Le chantier devra être adéquatement signalé et protégé afin d'assurer la sécurité des populations riveraines et des agents d'autres entreprises travaillant sur divers sites environnants. L'accès au chantier doit être strictement interdit aux personnes non autorisées.

2.6. SECURITE ET BIEN-ETRE DES EMPLOYES DE L'ENTREPRISE

2.6.1. PREFERENCE A L'EMBAUCHE LOCALE

Afin d'améliorer temporairement l'économie locale, l'entreprise devra préférentiellement recruter, à compétence égale, ses employés temporaires parmi les populations résidant dans la zone du projet.

2.6.2. RESPECT DES REGLES DE SECURITE ET DE SANTE AU TRAVAIL

L'entreprise devra respecter rigoureusement la législation en matière de sécurité du travail et imposer, pour les postes exposés, le port d'équipement de sécurité et de confort tel que casques de protection, casques antibruit, gants, chaussures de sécurité, vêtements fluorescents, etc. Les engins et véhicules devront également être équipés des dispositifs de sécurité adéquats, et respecter la législation en vigueur au Gabon.

L'entreprise devra disposer d'un médecin du travail salarié ou conventionné. Des trousse de premier secours devront être mises à la disposition des employés travaillant sur les chantiers. Un véhicule sera affecté au transport des employés accidentés ou malades vers le centre de santé adapté le plus proche.

L'entreprise devra s'engager à avancer les frais de santé pour permettre la prise en charge immédiate des personnels par les structures sanitaires.

2.6.3. SENSIBILISATION DU PERSONNEL A LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les employés des chantiers devront être sensibilisés à la protection de l'environnement par voie d'affichage ou autres (projection de film, réunions d'information, accessoires publicitaires...).

L'entreprise aura le choix entre soit réaliser cette démarche elle-même, soit la déléguer à une Organisation Non Gouvernementale locale.

2.6.4. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRISE DANS LA LUTTE CONTRE LES MALADIES, DONT LA COVID-19

Les employés des chantiers devront être sensibilisés aux risques de transmission des Maladie par voie d'affichage ou autres (projection de film, réunions d'information, accessoires publicitaires...).

.

ANNEXE 5 : Planning prévisionnel des différentes phases du projet.

CLIENT Société de PATRIMOINE
AFFAIRE : Réalisation de huit forages dans le Grand Libreville (Lot n° 3 : Réalisation de 3 forages à Igoumié)

CETRA
GABON

N°	Désignation	août-21														sept-21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		10/08							17/08							24/08							31/08							07/09							14/09							21/09							28/09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1.1	Amenée générale du matériel et du personnel et aménagement de la plateforme au point de forage.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

ANNEXE 6 : Protocole d'accord entre la Société de Patrimoine et les Propriétaires des parcelles privées.



Société de Patrimoine

Direction Générale
Direction de l'Eau et de l'Assainissement

AUTORISATION DE FORER

PROJET DE REALISATION DE TROIS (3) FORAGES DANS LE SECTEUR D'IGOUMIE

Je soussigné, M^r Bourouke et Nadame, agissant en qualité de propriétaire du site « Igoumié Cimetière » retenu pour la réalisation des travaux du projet susmentionné,

Autorise, en attendant la finalisation des négociations de cession, la Société de Patrimoine à entreprendre les travaux de foration aux points d'implantation désignés.

La présente autorisation est établie pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Libreville, le 29 / Mars / 2021

Pour la Société de Patrimoine

Director Eau / Assainissement



S. Youmou

Pour le Propriétaire

Mme



Société de Patrimoine du Service public de l'Eau potable, de l'Énergie électrique et de l'Assainissement
BP : 20 419 Libreville (Gabon) - Tél. (241) 04 84 04 05
EPIC Capital : 1.000.000.000 Fcfa - NIF 31701R - RCCM 2013B14538



Direction Générale
Direction de l'Eau et de l'Assainissement

AUTORISATION DE FORER

**PROJET DE REALISATION DE TROIS (03) FORAGES DANS LE SECTEUR D'IGOUMIE
VILLAGE BAKOTA**

Je soussigné, **Tedy-Gildas M'FOUO**

Agissant en qualité de propriétaire du site « IGOUMIE Village BAKOTA (Economat) »
retenu pour la réalisation des travaux du projet susmentionné,

Autorise, en entendant la finalisation des négociations de cession, la Société de
Patrimoine à entreprendre les travaux de foration aux points d'implantation désignés.

La présente autorisation est établie pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Libreville, le 16/04/2021

Pour la Société de Patrimoine



Pour le Propriétaire



Direction Générale
Direction de l'Eau et de l'Assainissement

Société de Patrimoine

AUTORISATION DE FORER

PROJET DE REALISATION DE TROIS (03) FORAGES DANS LE SECTEUR D'IGOUMIE
VILLAGE BAKOTA

Je soussigné (e), **OYOUNGOU ANATOLE**,
agissant en qualité de propriétaire du site « IGOUMIE Village BAKOTA » (Economat)
retenu pour la réalisation des travaux du projet susmentionné,

Autorise, en entendant la finalisation des négociations de cession, la Société de
Patrimoine à entreprendre les travaux de foration aux points d'implantation désignés.

La présente autorisation est établie pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Libreville, le **07** / **07** / **2021**

Pour la Société de Patrimoine



Pour le Propriétaire



Société de Patrimoine

Direction Générale
Direction de l'Eau et de l'Assainissement

AUTORISATION DE FORER

PROJET DE REALISATION DE TROIS (3) FORAGES DANS LE SECTEUR D'IGOUMIE

Je soussigné, Mme MANFoumbi clacide, agissant en qualité de propriétaire du site « Igoumié Cimetière » retenu pour la réalisation des travaux du projet susmentionné,

Autorise, en attendant la finalisation des négociations de cession, la Société de Patrimoine à entreprendre les travaux de foration aux points d'implantation désignés.

La présente autorisation est établie pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Libreville, le 29 / 03 / 2021

Pour la Société de Patrimoine

A. Sylvain Younou

Directeur Eau / Assainissement

Pour le Propriétaire

Houph

Société de Patrimoine du Service public de l'Eau potable, de l'Energie électrique et de l'Assainissement
BP : 20 419 Libreville (Gabon) - Tél. (241) 04 84 04 05
EPIC Capital : 1.000.000.000 Fcfa - NIF 31701R - RCCM 2013B14538

*Pour la constitution
du dossier.*
[Signature]
[Signature]
Le 03/08/2021.

REPUBLIQUE GABONAISE
Carte Nationale d'Identité



NOM : BOUSSOUKA
Prénom(s) : PIERRE
Ne(e) le : 20/06/1970 Sexe : M
Lieu de naissance : LAMBARENE
Date de validité : 15/12/2021

Signature du titulaire 

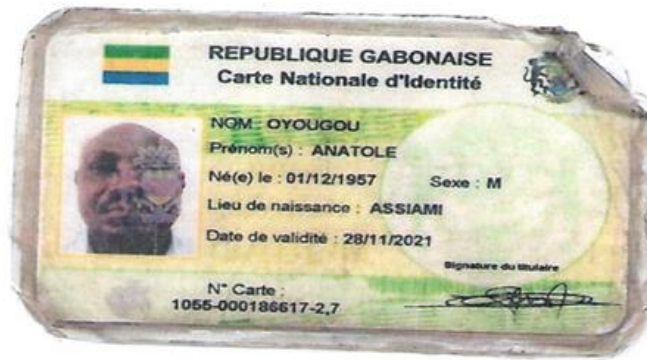
N° Carte :
1003-000232434-2,7

Adresse : 3110
LIBREVILLE
CITE DE LA CAISSE BGFI
Nom du père : MBOUROU PIERRE
Nom de la mère : KOUMBA ODILE
Taille : 179cm
Numéro national :
19700620-0031-71

Date de délivrance :
15/12/2011


Commandant en chef
des forces de police nationale





[Signature]

[Signature]

[Signature]

