Termesderéférence

# Objectif de lA MISSION :

L’objectif de la mission est d’assurer pour le compte du TAAZOUR, les prestations Elaboration des études hydrogéologiques et géophysiques et Dossier d’Appel d’Offres (DAO) Pourl’implantions de sondages et le contrôle des travaux pour la réalisation de dix huit forages dans dix huit localités, réalisation des essais de pompage dans trois localités et des analyses d’eau de six forages et puits dans cinq localités, conformément aux tableaux suivants :

***Etudes géophysiques et suivi de réalisation des foarges***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Wilaya** | **Moughataa** | **Commune** | **Localités** |
| 1 | Hodh Charghi | Timbedra | Koumbi Saleh | Dalghoumba 1 |
| 2 | Hodh Elgharbi | Tamchekett | Geat Teidouma | Eljedida 2 |
| 3 | Hodh Elgharbi | Tamchekett | Geat Teidouma | Etila  |
| 4 | Hodh Elgharbi | Tamchekett | Geat Teidouma | Mreimida 2 |
| 5 | Hodh Chargui | Bassiknou | Fassala | Kervi |
| 6 | Hodh Chargui | Néma | Beribava | Chelkhet Enaga |
| 7 | Hodh Chargui | Bassiknou | Dhar | Doueiwira |
| 8 | Hodh El Gharbi | Tamchekett | Radhi | Radhi |
| 9 | Assaba | Kenkoussa | Tenaha | Oum Aghembaz |
| 10 | Gorgol | Mbout | Tikobra | Oudey Elgherbane |
| 11 | Gorgol | Mbout | Tikobra | Legneiba  |
| 12 | Gorgol | Mbout | Tikobra | Mzeirigua |
| 13 | Tagant | Moudjeria | Soudoud | Daber 1 |
| 14 | Tagant | Moudjeria | Soudoud | Aguerj Daber |
| 15 | Tagant | Moudjeria | Soudoud | Aoeinat Evouj |
| 16 | Tagant | Moudjeria | Soudoud | Tamourt Mohame Elimam |
| 17 | Brakna | Bababé | Bababé | Ourou Soune |
| 18 | Trarza | Tekane | Tekane | Nasra 1 |
| 19 | Trarza | Tekane | Tekane | Moussé (Ngawlé) |
| 20 | Trarza | Tekane | Lexeiba II | M'Beignègue |
| 21 | Hodh Elgharbi | Tamchekett | Sava | Lebiadh |
| 22 | Hodh Elgharbi | Tamchekett | Sava | Tamourt Leajoul |

***Essai de pompage***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Wilaya** | **Moughataa** | **Commune** | **Localités** |
| 1 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Legneiba**  |
| 2 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Mzeirigua** |
| 3 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Legneiba**  |
| 4 | Hodh Chargui | Bassiknou | Dhar | Zemraguyia |

**Analyses d’eau**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Wilaya** | **Moughataa** | **Commune** | **Localités** |
| 1 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Legneiba**  |
| 2 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Mzeirigua** |
| 3 | Brakna | Aleg  | Bouhdida | **Teyboune** |
| 4 | Brakna | Aleg  | Bouhdida | **El Velloudja** |
| 5 | Brakna | Aleg  | Bouhdida | **Erraja** |
| 6 | Gorgol | Mbout | Tikobra | **Legneiba**  |

# RAPPEL SUR UNITE GEOLOGIQUES DE MAURITANIE

D’après la Base de données du CNRE (Centre nationale de ressource en eau) la Mauritanie compte près de 10323 points d’eau productifs dont la salinité est inférieure à 3500 micro siemens dont 5263 ont un débit supérieur à 1,5 m3 /heure, mais il n’y pas de données concernant les forages négatifs réalisés ni de leur répartition géographique, ce qui rend difficile voire impossible de déduire le taux de réussite des forages en chiffres et par région. Ainsi, pour classer les sites du projet en fonction de leur potentiel hydrogéologique, nous nous sommes basés sur leur appartenance aux principales unités géologiques de Mauritanie.

* 1. **Bassin Côtier :**

Le bassin sédimentaire côtier, récent (secondaire et tertiaire) sénégalo-mauritanien contient un aquifère continu. Les formations sont constituées de grès tendres, grès argileux, calcaires, sables, sables argileux, argiles.

Le taux de succès des forages est élevé (supérieur à 90%) si il est implanter dans les nappes suivantes :

* Nappes du Trarza
* Nappe du Brakna
* Nappe des Alluvions de la Vallée du Fleuve Sénégal.
* Nappe de Binichap
* Nappe de Boulenoir
	1. **Chaîne du Mauritanide ( Axe Maghtaa Lihjar- Mbout)**

Appelée "Greenstone Belt", et caractérisée par des plis et des chevauchements formés par l’orogenèse Hercynienne du Paléozoïque, et se situe à la marge occidentale du craton Ouest-Africain. Elle s’étire sur plus que 2.500km, du Sénégal au Maroc en passant par la Mauritanie. Elle montre une direction NNW - SSE en Mauritanie et y atteint une largeur de 150km. Elle est constituée par des roches sédimentaires, des roches éruptives et métamorphiques du Précambrien au Paléozoïque (BRGM, 1975).

Dans cette unité géologique, sur tout l’axe Maghtaa Lihjar –M’Bout, les conditions hydrogéologiques sont très difficiles, plusieurs forages négatifs ont été réalisés dans la zone, les débits trouvés sont souvent faibles, moins de 2m3/h.

# CONSISTANCE DES TRAVAUX A REALISER:

Les travaux consistent à réaliser les prestations Elaboration des études hydrogéologiques et géophysiques et Dossier d’Appel d’Offres (DAO) Pourl’implantions de sondages et le contrôle des travaux pour la réalisation de dix huit forages dans dix huit localités, réalisation des essais de pompage dans trois localités et des analyses d’eau de six forages et puits dans cinq localités.

# Contenu de lA MISSION :

* 1. **description des missions du consultant :**
		1. **Phase études :**

L’objectif de l’étude que compte réaliser TAAZOUR par l’intermédiaire de l’Ingénieur conseil est l’implantation des forages de reconnaissance qui seront transformés en forages d’exploitation dans dix huit (18) localités, des essais de pompage pour trois (3) localités et des analyses pour six (6) localités.

Pour la réalisation des objectifs cités ci haut, les consultants devra :

1. Entreprendre les démarches nécessaires à l’identification des sites, en coordination avec Taazour, les autorités administratives et les bénéficiaires
2. Mener l’ensemble des études hydrogéologiques et géophysiques et techniques pour l’implantation des forages de reconnaissance et d’exploitation dans ces localités.
3. Elaborer un DAO (Dossier de consultation) pour recruter des entreprises pour l’exécution des travaux de forages
	* 1. **Phase suivi :**

D’une manière générale, le Maître d’œuvre doit assurer les tâches suivantes :

1. ***Tâches générales :***
2. Assistance à la coordination générale de chaque opération et en particulier la mise à disposition des sites ;
3. Estimation de l'impact financier et contractuel des modifications des ouvrages demandées par les Maître d'Ouvrage et préparation des projets d'ordre de service et d'avenants aux marchés correspondants ;
4. Assistance à TAAZOUR pour tout ce qui concerne les relations avec les institutions publiques, privées et les collectivités locales ;
5. Rédaction d'un rapport mensuel tel que décrit dans les termes de référence du Maître d’Œuvre.
6. ***Avant le démarrage des travaux :***
7. Assistance à la remise de site.
8. la vérification de tous les documents techniques, administratifs et financiers préliminaires au démarrage des travaux ;
9. ***En cours de chantier, le Maître d'œuvre doit conformément à ses pouvoirs et à ses responsabilités :***
10. Approuver et Valider les dossiers d’exécutions.
11. identifier les lacunes des entreprises adjudicataires ;
12. suivre et encadrer les entreprises.
13. mettre à jour les journaux de chantiers.
14. vérifier et approuver les demandes de paiements des entreprises.
15. proposer les réceptions et les règlements ;
16. assister TAAZOUR dans tous les dossiers en relation avec le marché
17. ***En fin de chantier :***
18. Assister le maître d’ouvrage lors de la réception provisoire et la réception définitive des travaux ;
19. Et d'une manière générale : informer, assister, aider le maître d’ouvrage à exercer son rôle, à assumer ses engagements, à prendre toute décision nécessaire et utile à la bonne conduite et à la bonne fin du projet.
	1. **description détaillée des missions des consultants :**
		1. **Phase études :**

Cette étude visera à établir les zones optimales à identifier pour la projection de réalisation de trois (03) sondages de reconnaissance dans chaque localité.

Les implantations de forage à projeter resteront dans un rayon qui peut aller jusqu’à 5 km des extrémités des localités.

Cette mission comprendra :

1. ***Une synthèse générale très approfondie comprendra :***
2. Un inventaire bibliographique, à Nouakchott, des points d’eau existants et une identification de leurs caractéristiques (année d’exécution, entreprise de forage, contrôleur des travaux, maître d’œuvre, coupe lithologique, schéma de captage, qualité de l’eau, niveau statique, débit, rabattement, profondeur de captage, etc.) ;
3. une collecte, à Nouakchott, de la documentation technique (cartographie : topographique, géologique et hydrogéologique, données hydrogéologiques, caractéristiques hydrodynamiques de la nappe, renouvellement de la ressource, campagnes géophysiques antérieures dans les localités ou dans les zones limitrophes, etc.) relative à la zone du projet ;
4. une interprétation des photos aériennes et éventuellement des images satellites de la zone du projet ;
5. ***Remarques importantes :***
6. La recherche des diverses cartes, des photographies aériennes et des images satellites, ainsi que les frais éventuels qui peuvent en résulter, sont à la charge du Consultant. Toutefois, le maître d’ouvrage pourra appuyer les requêtes du Consultant en écrivant officiellement aux institutions détentrices des données, mais ne saurait en aucun cas être responsable de la fourniture de ces documents. Le Consultant est supposé avoir son propre circuit pour accéder à ces données.
7. Par ailleurs, le Consultant doit préciser dans sa méthodologie les documents cartographiques, photographiques ou images satellites qu’il entend exploiter
8. ***Une étude hydrogéologique détaillée sur le terrain***
9. Un complément d’informations à partir des données du terrain (inventaire des points d’eau, collecte des données auprès des populations locales pour affiner la compréhension du site, implantation sur carte des forages exécutés dans chaque zone, des vérifications de certaines singularités des images satellites et photos interprétées, etc.) ;
10. Un choix des zones qui feront l’objet de la prospection géophysique ;
11. Une détermination de la nature de l’aquifère à capter et estimation de la profondeur de captage projetée pour chaque localité ;
12. ***Étude géophysique***

Sur la base de points précédents (synthèse et l’étude hydrogéologue) le consultant pourra préparer le plan d’étude géophysique et choisir la méthode appropriée :

1. La projection des profils électriques (trainées et sondages verticaux) à suggérer pour chaque localité ;
2. La proposition de la longueur de la ligne AB supérieure à 400 m et le nombre de sondages électriques verticaux s’il sera jugé nécessaire et justifiée à l’étude géophysique ;
3. Le consultant peut utiliser d’autres méthodes comme par exemple :
* La méthode de x panneaux électriques (les sondages verticaux sont sous forme de profils)
* Il peut aussi utiliser des méthodes complémentaires pour avoir un maximum de précision lors du choix de l’implantation des forages, tel que la méthode magnétique, la méthode électromagnétique (profils EM).

Le consultant doit veiller aux observations suivantes

1. Doit procéder à la définition des méthodes géophysiques les plus appropriées à employer pour avoir des résultats reflétant les réalités du contexte hydrogéologique de chaque zone ; le consultant utilisera au minimum une combinaison des méthodes : électrique (par sondages verticaux et des traînées électriques) ; magnétique (profils magnétiques) et électromagnétiques (Profil EM).
2. Il doit également établir sur carte à grande échelle au 1/10000 le plan des profils et sondages géophysiques nécessaires à chaque zone avec le nombre de sondages électriques verticaux et leurs longueurs AB accompagnés d’un justifiant ; à cet effet le nombre de sondage électriques verticaux (SEV) ne devra pas être moins de sept (7) pour le milieu discontinu et de six (6) pour le milieu continu. La longueur des sondages électriques est au minimum 500m (la ligne AB=500m) pour la méthode électrique et la longueur du profil de la méthode de panneaux est supérieur ou égale à 500m par zone du projet sauf autorisation écrite de la Délégation TAAZOUR.

Les travaux géophysiques demandés pour chaque localité sont :

* Une longueur totale minimale du profil électromagnétique et magnétique de 3000m (soit un minimum de 10 profils PEM et 10 PM par localité).
* Une longueur totale minimale de Trainé électrique de1800m (soit minimum de 8 trainées par localité) ;
* Le nombre total de sondages serait au minimum de sept (7)
* Pour la méthode de panneaux électriques ; le nombre minimum de profils de sondages est de (Sept) 7 profils dont la longueur totale minimale est de 2100m.
1. ***Remarque importante***
2. Le Consultant doit tenir informer le maître d’ouvrage de l’avancement des travaux et des résultats obtenus ;
3. ***Objectifs et Spécifications Techniques des travaux à réaliser***
* **Les Objectifs**

L’objectif de cette innervation est la réalisation d’une étude d’implantation des forages d’exploitation au niveau des localités cités au tableau ci-dessus. Vu la complexité du contexte hydrogéologique (le contexte de la chaine des Mauriatnides) dont la présence d’eau souterraine exploitable est généralement associée aux anomalies structurales et en présence d’une source d’alimentation de surface.

La prospection sera réalisée à l’aide de la méthode électrique (Tomographie électrique à résolutions latérale et verticale)

* **Les objectifs spécifiques**

## Les objectifs spécifiques sont entre autre :

* D’améliorer la connaissance hydrogéologique de la zone
* Localiser des zones supposées potentielle en eau souterraine
* L’identification des structures géologiques (failles, fractures, dyke..0etc.) aux niveaux des formations de base (grès fins de grès argileux, de shale avec des intercalations calcaires).
* identification des zones potentielles en eau souterraines
* Le bornage des emplacements des anomalies détectées par les panneaux réalisés
* Le classement de ces anomalies en ordre prioritaire pour servir à la réalisation des sondages de reconnaissance.
1. ***Volume des travaux et emplacement des mesures***

La réalisation d’un nombre suffisant de panneaux afin d’implanter 3 sondages de reconnaissance par localité. Ces emplacements devront être obtenus à la suite des anomalies très claires démontrées par les séquences réalisées.

Les emplacements prévisionnels des panneaux à réaliser devront être proposés suite à une interprétation croisée des cartes géologiques et points d’eau existant :

 Le choix des emplacements des pannées devra être basé sur :

* Interprétation fine des cartes de la géologie structurale
* Projection cartographique et traitement des points d’eau existants au niveau de la zone cible
* Les points d’eau existants dans la zone cible devront être projetés sur fond
1. ***Spécifications techniques des panneaux à réaliser***
* Les dispositifs des panneaux et les séquences sélectionnées doivent être dimensionnés pour permettre :
	+ Espacement des électrodes ne dépassant 10m
	+ Une profondeur d’investigation moyenne de 150 – 200m
	+ Le Centre du panneau doit être borné (bornage en ciment)
	+ Les emplacements des sondages de reconnaissance (anomalies détectées) doivent être bornées (borne métallique) et numérotés
	+ L’orientation, le type de configuration, espacement
* Des configurations latérales et verticales à hautes résolutions sont exigées ici.
* La Qualité d’interprétation doit tenir compte :
	+ Nombre d’itérations ne dépassant pas 7 au maximum
	+ L’erreur RMS doit être la plus faible possible, sans pour autant réaliser trop d’itérations. Sept itérations sont généralement suffisantes pour obtenir une solution en accord avec les données
* Les profils de résistivité interprétée et doivent présenter :
	+ La direction du profil ;
	+ Le nombre d’itérations ;
	+ L’erreur RMS ou ABS (en %).
* Les données brutes doivent être livrées également
1. ***Méthodologie***
* L’étude doit détailler les configurations à hautes résolutions à entreprendre
* Vu l’urgence, le Consultant devra communiquer l’avancement de l’étude au TAAZOUR (localité étudié, implantation retenues et profondeurs ciblées par la reconnaissance)
	+ 1. **Contrôle des travaux :**

Lors de cette phase le Maître d’œuvre a pour mission d'assurer et de garantir que les travaux indiqués en objet, sont exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur en République Islamique de Mauritanie.

La mission du Maître d’œuvre sera menée en deux étapes telles que définies ci-dessous.

* + - 1. **Contrôle de l'exécution des travaux :**

Le Maître d’œuvre approuve pour l’entreprise chargée des travaux, un planning détaillé des différentes tâches à accomplir. Ce planning, qui doit être conforme aux objectifs du délai contractuel des travaux, doit être assorti d’un planning d’approvisionnement en matériaux, d’un programme de mobilisation des matériels que l’entreprise doit mettre en œuvre pour la réalisation des ouvrages et d’un planning financier de déboursement.

Le maître d’œuvre assumera entièrement les responsabilités qui incombent à ses représentants chargés de la vérification, approbation et contrôle de l'exécution des travaux et ce, conformément aux textes de lois en vigueur en République Islamique de Mauritanie.

Les prestations de service du Maître d’œuvre dans le contrôle et la surveillance des travaux, comprendront :

1. La vérification et l'approbation de tous les documents en rapport avec l’organisation de chantier (localisation des installations des chantiers, etc.) ;
2. la vérification et l'approbation de tous les travaux et des métrés qui seront réalisés contradictoirement par l'entreprise il incombe à l'Ingénieur de s'assurer de l'homogénéité des résultats et d’exiger de l’entreprise l'exécution de repères d'implantation stables (de type bétonné) et le rétablissement, le cas échéant, de tout repère qui aurait disparu, jusqu'à la réception des travaux ;
3. le contrôle journalier des divers secteurs où se déroulent les travaux pour s'assurer que leur exécution s'effectue conformément aux prescriptions du marché et aux règles de l'art.
4. la vérification et l'approbation des notes de calcul, et des plans d'exécution dressés par l'entrepreneur selon les éléments du dossier d'appel d'offres ;
5. la tenue à jour du Journal de chantier, la surveillance quotidienne de l'exécution des travaux ;
6. la vérification, et l'approbation du planning d'exécution, le contrôle et le suivi, avec mise à jour de ce planning et propositions éventuelles en cas de changement pouvant retarder la date contractuelle d'achèvement des travaux ;
7. l'organisation des réunions périodiques de chantier, préparation et rédaction des comptes rendus de ces réunions ;
8. la rédaction des ordres de services et des notes à l'adresse de l'entrepreneur, nécessaires à la bonne exécution des travaux. Ces ordres de service et notes seront soumis à la signature du maître d’ouvrage.
9. l'établissement des attachements des travaux qui serviront de base à l'établissement des décomptes mensuels de paiement ;
10. la rédaction en français d'un compte rendu mensuel et trimestriel sur l'avancement physique et financier du projet ;
11. la contribution à la résolution des problèmes techniques et des difficultés qui peuvent surgir lors de l'exécution des travaux ;
12. L’assistance du maître d’ouvrage pour s'assurer de la qualification et la compétence du personnel de l'Entreprise et pour demander le remplacement des personnes incompétentes ou dont le comportement serait jugé inacceptable ;
	* + 1. **Dossier du règlement et de réceptions provisoire et définitive :**
13. l'organisation matérielle de l'épreuve de réception provisoire et définitive des travaux et l'établissement des procès - verbaux de réceptions ;
14. L’établissement du décompte définitif des travaux en tenant compte du marché et des avenants éventuels et le décompte pour solde ;
15. L’examen des réclamations éventuelles de l'Entrepreneur et la recommandation des mesures à prendre par le maître d’ouvrage pour le règlement des litiges ;
16. La remise à la fin du chantier, au maître d’ouvrage, d'un rapport détaillé sur la manière dont l'entreprise a réalisé les travaux et respecté ses engagements ; illustré par des photos des différentes phases de réalisation.
	* + 1. **modalité d’exécution**

Le Maître d’œuvre établit, à sa charge et en liaison avec le responsable du maître d’ouvrage, tous les documents de préparation, de suivi et de contrôle de l'exécution de travaux et notamment le Planning des travaux.

Le bureau de suivi examinera le chronogramme d’intervention sur les différents sites y compris les itinéraires d’accès. Avant leur transmission au maître d’ouvrage pour approbation. Ce chronogramme présentera le circuit prévisionnel que l’entrepreneur compte suivre pour réaliser les forages concernés.

1. ***Implantation des ouvrages***

Les implantations matérialisées sur le terrain par le Bureau d’études et les itinéraires d’accès, seront portés à la connaissance du représentant de l’entrepreneur.

Le Maître d’ouvrage se réserve toutefois le droit de modifier ces implantations, en temps utile, sans que l’Entrepreneur ou le bureau de suivi puissent prétendre à l’indemnisation.

Le contrôle technique des travaux des forages portera sur les points suivants :

1. surveillance des opérations de forage,
2. établissement des coupes géologiques à partir des échantillons et des vitesses d’avancement,
3. décision de poursuite ou de l’arrêt du forage, de son équipement ou de son abandon,
4. détermination des débits de développement et de pompage et surveillance de ces opérations,
5. interprétation des essais de débits,
6. calcul des cotes d’installations des pompes.

Un dossier technique sera établi pour chaque forage. Il comportera :

1. les données complètes sur la localité.
2. la localisation du forage sur le plan du village, ainsi que ses coordonnées mesurées par GPS,
3. la coupe géologique,
4. la coupe technique,
5. les résultats de l’essai de débit avec les graphiques d’interprétation et la cote d’installation de la pompe,
6. les résultats de l’analyse physico-chimique de l’eau et éventuellement ceux de l’analyse bactériologique,
7. ***Cahier de chantier et journal des travaux***

Le contrôleur tiendra un cahier de chantier sur lequel seront reportés tous les détails techniques des travaux et notamment :

Les caractéristiques du chantier :

1. Date
2. Appellation
3. Personnel et matériel présents sur chantier

Les éléments relatifs aux opérations de forage :

1. Méthode de forage et outils (type et diamètre)
2. Vitesse d’avancement
3. Tubages (diamètre et longueur)
4. Incidents en cours de forage

Les éléments relatifs aux opérations d’équipement

1. Plan détaillé de tubage (longueur et côtes par rapport au sol)
2. Côte du packer éventuel
3. Volume de gravier et cimentation

Les données géologiques et hydrogéologiques et notamment les observations et les mesures

Les éléments relatifs aux opérations de développement

1. Profondeur de soufflage
2. Profondeur de l’ouvrage avant et après développement

Tous ces éléments seront mentionnés sur le cahier de chantier et à mesure de la manifestation des éléments correspondants.

Le cahier de chantier sera maintenu en permanence sur le chantier. Les détails mentionnés sur ce cahier seront reportés sur un journal de travaux constitué de trois fiches :

1. Fiche de forage ;
2. Fiche d’équipement ;
3. Fiche de développement.
4. ***Echantillons et mesure***
5. *Echantillons de Terrains*

La mission de contrôle et de supervision conservera les échantillons de terrain prélevés par l’entreprise et mis à sa disposition

Pour chaque forage, l’entrepreneur prélèvera des échantillons de terrain :

* à chaque mètre (1 m) foré ;
* à chaque changement de terrain.
1. *Mesures en cours de travaux*

Pendant la réalisation des forages, des travaux ci-dessous seront relevés sous la supervision du bureau d’études et du représentant du Maître d’ouvrage :

* La profondeur du toit du socle, des zones fracturées et des différentes arrivées d’eau ;
* Les débits d’eau en cours de forage, à chaque changement de tiges, à chaque nouvelle venue d’eau et en fin de forage, avant équipement ;
* La conductivité de l’eau à chaque venue d’eau afin de permettre au contrôleur de faire le choix de celles qu’il va capter ;
* Les vitesses d’avancement pour chaque changement de terrain ou chaque changement de tiges.
* les résultats de l’essai de débit avec les graphiques d’interprétation et la cote d’installation de la pompe,
* les résultats de l’analyse physico-chimique de l’eau et éventuellement ceux de l’analyse bactériologique,

Ces différentes mesures seront consignées sur le cahier de chantier.

1. ***Liaison Permanente avec les chantiers***

La direction des travaux, assurée par le bureau de suivi portera sur :

1. Les implantations des ouvrages ;
2. Les profondeurs des forages et diamètres de formation ;
3. Les décisions sur la poursuite ou l’arrêt des forages ;
4. Leur équipement ou leur abandon ;
5. Le plan d’équipement

Ces décisions résulteront de l’application de consignes générales ou particulières notifiées sur le chantier. A cette fin, l’Entrepreneur maintiendra en service un réseau de liaisons radiophoniques avec tous les chantiers et y donnera en permanence accès au représentant du Maître d’ouvrage.

1. ***Réception des travaux***

La réception provisoire sera prononcée, sur demande de l’entrepreneur, à l’achèvement des travaux de l’ensemble des forages. Cette réception sera faite en présence du maître d’ouvrage, du Bureau de suivi contrôleur des travaux et de l’entreprise après approbation des essais de pompage.

La réception provisoire sera déclarée après l’exécution des opérations suivantes aux frais de l’entrepreneur :

* Ouverture du forage,
* Mesure du niveau statique,
* Mesure du niveau du fond de forage.
* Refermeture du forage.
* Vérification du bornage des forages négatifs
	+ - 1. **Normes :**

Le Bureau de suivi réalisera sa mission conformément aux normes des missions d’ingénieur-conseil et en respect des règles de l'art. En outre il se conformera aux instructions qui lui sont données par le maître d’ouvrage concernant le programme de travaux, les délais, l'ordre d'urgence des travaux et les modalités d'exécution.

* + - 1. **intrants fournis par le maître d’ouvrage**

Le Maître d’ouvrage fournira au consultant tous les documents utiles se rapportant au projet dont il dispose, ainsi qu’une liste exhaustive des personnes ressources impliquées ou concernées par le projet, y compris les autorités et les bénéficiaires. Le projet remettra également au consultant les documents types pour l’élaboration du DAO..

La délégation TAAZOUR mettra à la disposition du Maître d’œuvre tous les documents nécessaires à sa mission et principalement :

1. les documents techniques disponibles autres que ceux figurant dans le dossier d'appel d’offres ;
2. la copie du marché de travaux y compris l’offre présentée par l’Entreprise adjudicataire.
	* + 1. **Présentation des rapports :**
3. ***phase études :***

Les rapports doivent comprendre les informations suivantes

1. Les résultats des investigations préliminaires et l’interprétation de ces résultats ;
2. La délimitation, sur fond de carte, des limites de la zone à prospecter pour chaque localité du projet ;
3. La projection des profils électriques à suggérer pour chaque localité ;
4. Une note sur Les méthodes complémentaires de géophysique utilisées et leurs justifications etc.…;
5. Une synthèse finale de l’étude d’implantation
6. Synthèse géologique de chaque zone du projet d’étude (aperçu structurale et tectonique) de la région prospectée ;
7. Une interprétation qualitative des données tout en évitant l’extrapolation des données ;
8. Une interprétation quantitative par des coupes géo-électriques ;
9. Une carte de localisation des profils et des sondages électriques à grande échelle 1/10.000e ;
10. Des «Pseudo section» en résistivités apparentes pour clarifier le comportement des faciès géologiques en profondeurs dans le milieu sédimentaire ;
11. Des coupes géo-électriques (une coupe géo-électrique par profil géophysique) ;
12. Des donnés d’un ou plusieurs sondages étalons (coupe lithologique, carottage électrique, caractéristiques hydrodynamiques, fiche de réception du forage ou piézomètre, etc.…) ;
13. Étalonnage des résultats des mesures électriques des sondages électriques verticaux à partir des paramètres réels (issus du sondage étalon) ;
14. Interprétation des résultats géophysiques appuyés par des corrélations des travaux géologiques et hydrogéologiques ;
15. Un bloc diagramme regroupant tous les SEV à la même échelle
16. Présentation des résultats interprétés des autres méthodes complémentaires.
17. Une copie électronique de ces rapports sera fournie sur USB.
18. Description et justification des méthodes complémentaires d’explorations retenues avec interprétation des résultats obtenus sur chaque zone du projet et mise au point de leur valeur ajoutée après exécution des travaux ;
19. Les croquis d’implantation et de localisation des profils géophysiques et sondages électriques verticaux réalisés sur un fond cartographique à l’échelle 1/1000 ;
20. L’interprétation des différentes cartes d’iso-résistivités et des coupes géo-électriques et présentation des résultats ;
21. Les références documentaires ;
22. Les plans types d’ouvrages
23. ***Dossiers d’appels d’offres (DAO) :***

Cette phase est principalement consacrée à l’élaboration du dossier administratif. Il doit être confectionné suivant le modèle fourni par le maître d’ouvrage.

Le Consultant livrera trois exemplaires du DAO provisoire dans un délai ne dépassant pas une semaine à partir de l’approbation de rapport géophysique.

Ces documents (DAOs provisoires) seront soumis au maître d’ouvrage pour approbation, puis dans un délai de (Sept) 7 jours après la notification de cette approbation le Consultant fournira (Dix) 10 exemplaires avec un jeu reproductible sur support informatique.

Ce DAO comprend :

1. Le règlement d’appel d’offres adapté au présent projet ;
2. Le modèle du contrat ;
3. Les Spécifications techniques et les cadres des bordereaux des prix unitaires et du devis quantitatif et estimatif.
4. Les plans et détails d’exécution.
5. ***phase suivi :***

Le Maître d’œuvre présentera à TAAZOUR des rapports périodiques (mensuel, PV de réunion de chantier, et rapport de fin de chantier) selon l’état d’avancement des travaux.

Les rapports doivent comprendre les informations suivantes :

1. ***rapport mensuel :***

Le Maître d’œuvre doit fournir un rapport mensuel contenant les informations suivantes :

1. L’état d’avancement global des travaux ;
2. Attachement du travail réalisé ;
3. Le décompte des travaux ;
4. La situation financière du chantier (y compris l’estimation des travaux restant à exécuter**)** ;

Il donnera également son appréciation globale sur la qualité des travaux et le respect par l’entreprise du délai contractuel.

1. ***rapport de fin de chantier***

En ce qui concerne le rapport de fin de chantier, le Maître d’œuvre le présentera à la fin de la réception provisoire des travaux et après la levée des réserves éventuelles.

Le rapport final doit comprendre les informations suivantes :

1. Le déroulement général des travaux ;
2. Les performances du chantier en terme de respect des données de base sur :
	* + 1. Le montant des travaux,
			2. Le délai contractuel,
			3. Les coûts unitaires ;
			4. La situation financière du chantier ;
			5. La qualité des travaux et l’appréciation générale sur l’entreprise.

Le rapport final doit être accompagné des ouvrages.

* + - 1. **durée de la mission**
1. ***Phase études :***

Le délai d’exécution de la phase études est fixé à (30) jours pour chaque lot. Le délai indiqué sera celui séparant la notification du marché au consultant et la remise de la version définitive du dossier d’appel d’offres, sans intégrer les délais d’approbation des documents par le projet. Il est à signaler que le modèle-type de Dossier d’Appel d’Offre de la Délégation Générale TAAZOUR sera fourni au Consultant.

1. ***Phase travaux :***

Le Maître d’œuvre est tenu d’assurer sa mission de supervision jusqu’à la réception définitive des travaux sur la base d’un contrat forfaitaire. Le délai contractuel des travaux des est estimé à 45 jours.

Ce délai inclut l'achèvement de tous les travaux incombant aux entreprises, y compris l’acquisition des fournitures nécessaires (tubes et crépines), les dispositions préparatoires à la réalisation des ouvrages, l’exécution des travaux, le repli des installations de chantiers et la remise en état des sites et des lieux en fin de chantiers. Ce délai court à compter de la date de notification de l'Ordre de Service de commencement des travaux et prend fin à la réception provisoire des travaux.

* + 1. **profils du bureau :**

Le bureau devra être un cabinet expérimenté spécialisé Hydraulique ; légalement constitué (Registre de commerce et NIF) actif au minimum depuis 5 ans et disposant de moyens humains (Présence d’ingénieur Hydrogéologue dans l’équipe managériale) et moyens logistiques appropriés.

Le bureau doit justifier de référence dans le domaine de la prospection géophysique et plus particulièrement celles réalisées dans les régions de mêmes caractéristiques hydrogéologiques que la zone d’étude.

Le Bureau doit être une firme indépendante. Il mettra en permanence le personnel technique nécessaire pour les études et surveillance des travaux (ingénieurs géophysiciens, techniciens ; etc..), sous la supervision d’un chef de mission, ingénieur Hydrogéologue, Il dotera son personnel des moyens matériels et financiers leur permettant de réaliser leurs tâches conformément aux normes.

Cette étude visera a employer des configurations électriques détaillées (panneaux électriques) afin de permettre une cartographie en deux dimensions

La mission consiste tout d’abord en la collecte et l’analyse de la documentation technique relative aux zones d’études du projet (collecte et interpretation des données géologiques, hydrogéologiques, topographiques, …..

Un complèment d’informations à partir des données du terrain (inventaire des points d’eau, collecte des données auprès des populations locales pour affiner la compréhension des sites, implantation sur carte des anciens forages ou puits executés dans chaque zone;

Un choix des zones qui feront l’objet de la prospection géophysique ultérieure sera fait ;

L’acquisition, le traitement et l’interprétation des nouvelles données tomographiques et le classement des résulats par priorité d’importance des points détectés seront faits.

*Le bureau disposera d’au moins :*

* + - 1. **En termes de moyens humains :**

Le Maître d’œuvre doit mobiliser pendant toute la durée de la mission pour chaque lot une équipe qui devra comprendre :

1. Un ingénieur hydrogéologue ou équivalent : Faisant office de Chef de mission, spécialisé dans la programmation, le suivi et l’interprétation des études hydrogéologiques et géophysiques et ayant une ancienneté d’au moins 15 ans.
2. Un ingénieur géophysicien ou équivalent : d’une ancienneté d’au moins 10 ans, spécialisé dans la programmation, l’interprétation des études géophysiques et le suivi et contrôle de travaux de forages.
3. 1 Technicien Hydrogéologue ou équivalents ayant au moins cinq (5) ans d’expérience dans le domaine des études et suivi de chantiers de forages.
4. La présentation du Curriculum Vitae du personnel proposé est obligatoire. Les postes d’ingénieurs hydrogéologue et géophysicien ne peuvent être confiés à la même personne.
	* + 1. **En termes de moyens en matériels et autres :**

Pour l'accomplissement de la mission des études, d'assistance technique et de contrôle de suivi, le bureau d’études prendra à sa charge, au profit de son personnel, les moyens de déplacement, de logement et tous les autres moyens nécessaires pour l’accomplissement de leurs tâches.

Tous les moyens nécessaires à la partie bureautique (frappe, photocopie, classement, etc.) sont à la charge du Maître d’œuvre.

En particulier : il est exigé au consultant de mobiliser à ses frais tous les moyens jugés nécessaires au bon accomplissement de l’étude hydrogéologique et géophysique, et au minimum il utilisera les matériels suivant :

1. Syscal Pro Switch 72 et accessoires nécessaires
* Logiciel Electre Pro.
* Logiciel ProsyII
* Logiciel Res2DInv
* Ordinateur Portable
* 2 GPS
* 2 Sonde Electrique
* 1 Conductivimettre
* Altimètre
* Boussole
1. une résistivité conçue pour la prospection électrique (prospectus à l’appui) dont les caractéristiques sont:
* Émetteur – récepteur, dans le même boîtier, utilisant une source externe de courant continu pour injecter le courant dans le sol (batterie 12v, convertisseur)
* Compensation automatique de la p.s
* Tension de sortie maximum 600 v
* Puissance de sortie 1600 w
* Possibilité de transfert des données électriques vers un pc.
1. des appareils électromagnétiques ou magnétiques.
2. des bobines de câbles électriques avec :
* 02 Bobines pour la ligne AB (injection de courant) de 400 m chacune ;
* 02 Bobine pour la ligne MN (mesure de potentiel) de 100 m chacune.
1. dix (10) électrodes en acier inoxydable (AB) et dix (10) électrodes en cuivre (MN) avec les pinces de raccordements nécessaires.
2. des logiciels pour l’interprétation des sondages électriques, en précisant les caractéristiques et les avantages de chaque logiciel proposé.
3. sondes électriques
4. un GPS portable ayant une sensibilité et des performances permettant des mesures sous couverture végétale dense et en environnement urbain. La précision exigée est de 3 à 5 mètres pour X et Y (prospectus à l’appui).
5. Une voiture 4 X 4 tout terrain.
6. de la peinture pour matérialiser les numéros des sondages électriques sur des supports encrés dans le sol.
7. des cartes topographiques et géologiques des secteurs à prospecter.
8. les moyens minimum nécessaires pour la réalisation de profils électromagnétiques et les traînées électriques.

Le consultant doit apporter la preuve de l’existance de matériel exigé.