



**REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE
MAURITANIE**

Honneur-Fraternité-Justice

**Ministère de la Transformation Numérique et de
la Modernisation de l'Administration**

**Projet Régional d'Intégration Numérique en Afrique de
l'Ouest (WARDIP-MAURITANIE)**



Termes de Référence

**Soutien à la Société Mauritanienne des
Postes « MAURIPOST » pour
implémentation d'un système d'adressage
géo localisé favorisant le développement du
commerce notamment électronique.**

0. CONTEXTE

0.1 L'adresse en Mauritanie

Avec une superficie d'environ 1 030 700 Km² et 4 244 878 millions d'habitants, la Mauritanie est l'un des pays au monde le moins densément peuplé avec 3,9 personnes par Km². Les principales villes du pays sont Nouakchott, Nouadhibou, Kiffa, Rosso, Adel Bagrou, Boghé, Nema, et Zouerate. Ces villes représentent à seules près de la moitié de la population du pays. Poumon commercial et économique du pays Nouakchott est la ville capitale regroupant à elle seule ¼ de la population du pays avec environ 1 552 000 millions d'habitants, (World Bank 2023).



Cette augmentation rapide du nombre d'habitants de la capitale (4,02% par an) appelle à des actions concertées des pouvoirs publics en matière d'infrastructures de base, de logements face essentiellement, au développement de vastes zones d'habitation et la croissance des bidonvilles (adwaba - kebba) dans certaines zones de la ville.

Ces actions nécessitent une connaissance fine du territoire, à travers, notamment, la mise en œuvre de base de données territoriales sectorielles, notamment en milieu rural où la dynamique de développement socio-économique est loin de celle impulsée par l'attractivité de Nouakchott.

Les nouvelles technologies apportent en effet aujourd'hui de nouvelles perspectives pour les territoires, pour renforcer l'efficacité des services publics et privés avec la digitalisation et dématérialisation des processus de gestion et de fonctionnement des collectivités. Le numérique est en effet un levier incontournable pour aider les gouvernants à enclencher une dynamique nouvelle dans le développement socio-économique des territoires.

L'adresse est donc une donnée fondamentale, dont la portée est à la fois économique et sociale.

C'est également l'une des données les plus compliquée à gérer car la croissance démographique et l'urbanisation importante de certaines zones nécessitent sa mise à jour en continu.

Face à ses enjeux, une politique de gestion de cette donnée socle est nécessaire. La Mauritanie, cherche à développer et à mettre en œuvre un système d'adressage numérique et postal innovant sur l'étendue du territoire national.

0.2 Introduction

Le territoire de la République Islamique de Mauritanie (plus d'un million de kilomètres carrés) est actuellement administré sur trois niveaux géographiques :

- 15 wilayas ;
- 63 moughataas ;
- 218 communes.

Ces territoires, pour beaucoup, sont devenus de plus en plus dynamiques avec une intensification des échanges de biens et de services ces dernières années. Aujourd'hui plus que jamais, les services postaux et de messagerie sont utilisés pour l'expédition rapide de paquets et de colis dans tout le pays et au-delà, à l'international. L'opérateur postal désigné du pays, Mauripost, dispose actuellement de 42 bureaux de poste à travers le pays et continue de développer son réseau sur l'ensemble du territoire. D'autres opérateurs logistiques interviennent également sur ces activités. Pour permettre l'amélioration de l'efficacité des services logistiques, mais aussi pour disposer d'un système de localisation à la fois fiable et stable dans le temps et compréhensible par le plus grand nombre, le gouvernement de la République Islamique de Mauritanie a décidé de mettre en place un système d'adressage numérique à l'échelle de tout le pays.

Le Ministère de la Transformation Numérique et de la Modernisation de l'Administration (MTNIMA) a pour objectif de développer et de mettre en œuvre ce système national d'adressage numérique au cours de l'exercice 2025. Dans le but de développer ce système, le MTNIMA a identifié et établi une communication avec les parties prenantes concernées et a mené à bien en 2024 une étude de faisabilité préalable, avec le soutien financier du programme WARDIP de la Banque Mondiale.

Sur la base de ces travaux préliminaires, le MTNIMA a décidé d'engager un Consultant afin de l'appuyer dans la définition et la mise en place du système d'adressage numérique postal du pays.

Les principaux acteurs nationaux parties prenantes au projet d'adressage numérique postal

géoréférencée de Mauritanie sont :

Le **MTNIMA** par ses prérogatives dans le domaine du numérique, de l'Information et de la modernisation de l'administration est le porteur le plus indiqué pour le pilotage et la promotion et développement de l'adressage digital. Il devra toutefois interagir avec d'autres ministères et agences nationales pour une mutualisation de la gestion de la base de données, et la mise à disposition d'une infrastructure numérique permettant aux acteurs et citoyens du territoire d'interagir avec la base de données.

Le **Ministère de l'Habitat de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire (MHUAT)** assurerait la mise à jour des données cartographiques notamment en lien avec le projet de cadastre pour associer une adresse numérique à chaque parcelle. Il pourrait également alimenter la base de données avec des informations de caractérisation de l'occupation du sol et du filaire des voies.

Le **Ministère de l'Economie et des Finances (MEF)** pour associer le contribuable et la matière taxable à leur adresse numérique unique et optimiser ainsi l'identification et collecte des impôts et taxes sur le territoire.

L'Agence Numérique de l'Etat (ANE) pour héberger la base de données des adresses et le garantir le bon fonctionnement de l'infrastructure numérique (serveur, plateforme de gestion de la base de données des adresses, application citoyenne de sollicitation d'un certificat de domicile et développement d'une API d'interopérabilité avec d'autres BDD du territoire.

MAURIPOST aura à sa charge la gestion des codes postaux, leur gestion est de leur ressort. Elle pourrait également contribuer à la promotion de l'usage de l'adresse sur l'ensemble du territoire, améliorer la distribution du courrier et la livraison des colis via les agences dispersées sur tout le territoire national et via la mise à disposition d'une application mobile de gestion de clientèle où l'adresse serait le point d'entrée.

Les collectivités locales ont la responsabilité de la toponymie des voies (attribuer un nom aux voies de leur territoire) et de réaliser l'adressage physique (produire et poser les plaques portant le nom de la voie et portant le numéro de la porte).

Cette gouvernance multi-acteurs est clé pour garantir le bon déploiement du système d'adressage numérique et surtout sa pérennité dans le temps, qui passera essentiellement par la mise en place de processus d'utilisation de l'adresse. Sans ça, l'adresse numérique sera un système comme un autre qui sera utilisé selon la bonne volonté de chaque acteur du territoire.

En conséquence, les présents termes de référence sont conçus pour guider les candidats dans la préparation de leurs offres, étant entendu qu'ils doivent, proposer plusieurs scénarios alternatifs qui devront être arbitrés lors d'un Atelier national animé par le candidat adjudicataire ce qui peut donner lieu à une approche alternative mais proche de celle proposée ici.

0.3 Objectifs

L'objectif global recherché est le développement et la mise en place d'un système complet d'adressage numérique postal géoréférencé en Mauritanie, avec les objectifs spécifiques suivants :

- Définition d'un système de codes postaux dont la gestion sera confiée à l'opérateur postal désigné, Mauripost ;
- Développement d'une norme nationale d'adressage conforme aux standards internationaux de l'Union Postale Universelle ;
- Développement et mise en place d'un système d'adressage numérique géoréférencé ;

- Développement et mise en place d'un système d'information géographique regroupant la base de données des adresses numériques, leurs correspondances avec les données d'adressage physique existantes, ainsi que l'ensemble des données géographiques de référence (frontières nationales, frontières des entités administratives, frontières des zones correspondant aux codes postaux, réseau routier, réseau hydrographique, parcelles cadastrales, bâtiments, points d'intérêt, etc.) ;
- Développement et mise en place d'une application mobile destinée à collecter et mettre à jour les données géoréférencées d'adressage numérique ;
- Développement et mise en place d'un site web et d'une application mobile permettant aux administrations, aux entreprises et au grand public d'interagir avec les données d'adressage ;
- Programme adapté de formation des membres de l'équipe projet du Client.

Pour l'atteinte de ces objectifs, les Consultants candidats sont invités à se conformer aux principes méthodologiques définis aux présents termes de référence, issus des travaux préliminaires de faisabilité.

1. ACTIVITÉ 1 : DEVELOPPEMENT DU SYSTEME D'ADRESSAGE NUMERIQUE POSTAL

Cette activité comprend les objectifs spécifiques suivants :

- Définition d'un système de codes postaux ;
- Développement d'une norme nationale d'adressage ;
- Développement et mise en place d'un système d'adressage.

1.1 DEFINITIONS

Adresse

Information structurée qui permet de déterminer sans ambiguïté un objet à des fins d'identification et de localisation.

Adresse postale

Adresse, y compris éventuellement l'identité explicite d'un destinataire, lorsque l'objet adressable est un point de distribution effectif ou potentiel pour un envoi postal.

Code postal

Division géographique d'un territoire national, destinée à faciliter et améliorer les services postaux et de messagerie (tri, livraisons, ...). Il peut également être défini comme un ensemble d'adresses postales. En fonction de la profondeur du système, un code postal peut désigner une zone géographique, un ensemble restreint d'adresses ou même un seul point de livraison.

Géocode

Information structurée, basée sur des coordonnées géographiques, capable d'identifier sans ambiguïté n'importe quel point de localisation. La précision du géocodage peut varier, en fonction des compromis entre la précision et les performances informatiques ainsi que la capacité

de mémorisation humaine.

1.2 ZONAGE DES CODES POSTAUX

- Le système de zonage des codes postaux est initialisé à partir de l'organisation territoriale en place mais n'en est pas dépendant dans le temps : ainsi, les modifications futures de l'organisation territoriale ne devront pas affecter le zonage des codes postaux, qui resteront stables après leur introduction dans le pays.
- Le système de zonage des codes postaux doit également être conçu indépendamment de l'organisation de l'opérateur postal Mauripost et de ses implantations : les modifications futures de cette organisation ne devront pas non plus affecter le zonage des codes postaux.
- Le zonage préconisé par l'étude préliminaire consiste à l'initialiser à partir du maillage administratif territorial le plus fin (communes) et à l'articuler en fonction de la hiérarchie wilayas / moughataas / communes.
- Cette préconisation conduit à la définition d'un zonage primaire des codes postaux constitué de 4 caractères :
 - Deux lettres identifiant la wilaya à laquelle appartient la commune ;
 - Un chiffre (de 1 à 9) identifiant la moughataa à laquelle appartient la commune ;
 - Un chiffre (de 0 à 9) identifiant la commune.

Ce dispositif conduit à la définition de 218 zones primaires de codes postaux, correspondant à la géographie actuelle des communes de Mauritanie, comme présenté en page suivante.

Code Wilaya	Wilayas	Nombre Moughataas	Nombre Communes
AD	ADRAR	4	11
AS	ASSABA	5	26
BR	BRAKNA	6	21
GG	GORGOL	5	30
GD	GUIDIMAKHA	4	18
HC	HODH ECH CHARGUI	8	30
HG	HODH EL GHARBI	5	27
IN	INCHIRI	2	2
ND	NOUADHIBOU	2	6
NN	NOUAKCHOTT NORD	3	3
NO	NOUAKCHOTT OUEST	3	3
NS	NOUAKCHOTT SUD	3	3
TA	TAGANT	3	10
TZ	TIRIS ZEMMOUR	3	3
TR	TRARZA	7	25
TOTAL		63	218

Wilaya	Moughataa	Communes
ADRAR	4	11
ASSABA	5	26
BRAKNA	6	24
DAKHLET NOUADHIBOU	2	6
GORGOL	5	31
GUIDIMAGHA	4	22
HODH CHARGUI	8	37
HODH EL GHARBI	5	29
INCHIRI	2	3
NOUAKCHOTT NORD	3	3
NOUAKCHOTT OUEST	3	3
NOUAKCHOTT SUD	3	3
TAGANT	3	10
TIRIS ZEMMOUR	3	3
TRARZA	7	27
15	63	238

Exemple :

Le code postal primaire **AD11** identifie la zone actuellement couverte par la commune d'El-Medah, située dans la moughataa d'Aoujeft, dans la wilaya d'Adrar.

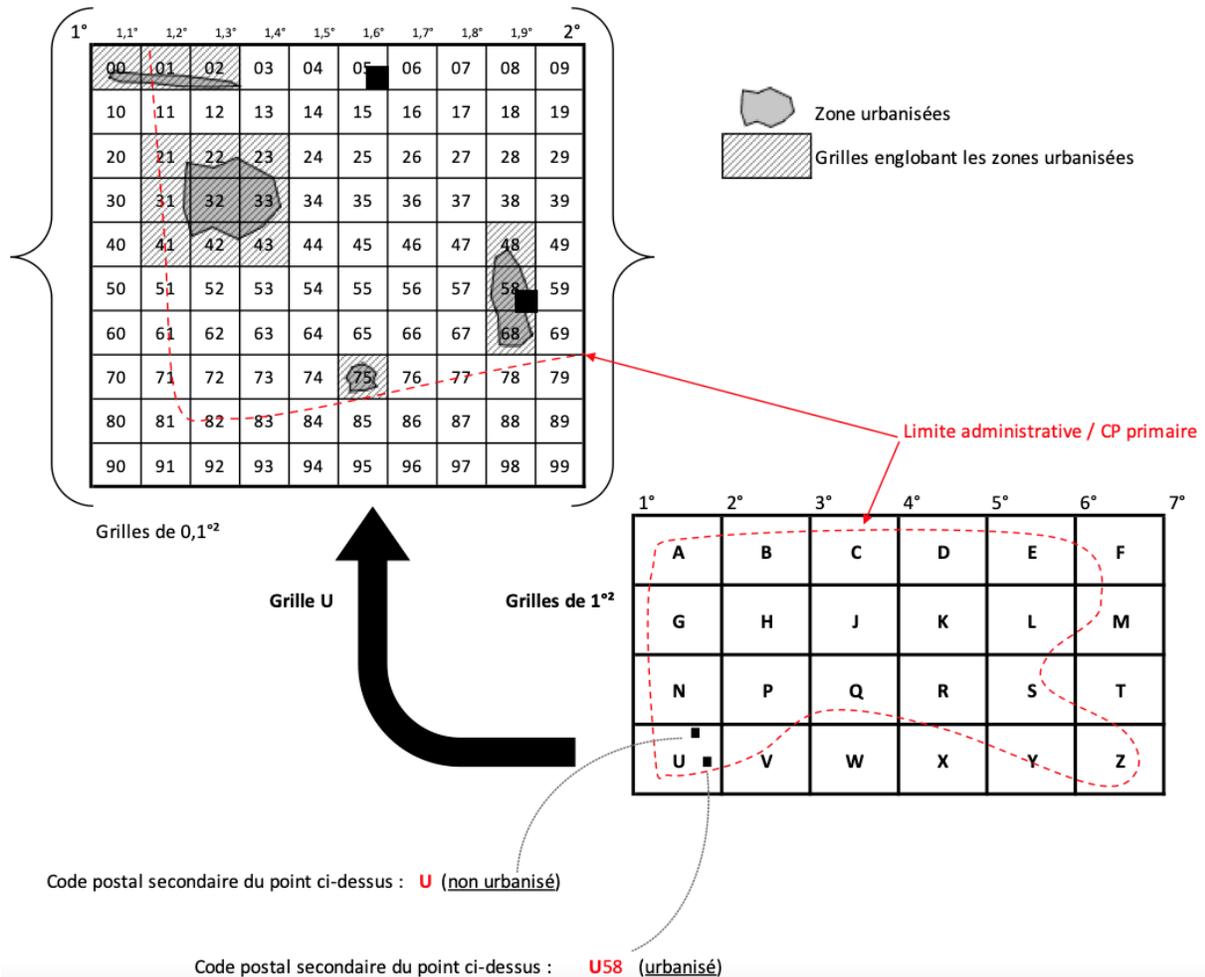
Par exemple :

Wilaya	Moughataa	Commune	Code Postal primaire
ADRAR	Aoujeft	Aoujeft	AD10
ADRAR	Aoujeft	Ael Medah	AD11
ADRAR	Aoujeft	N'Teirguent	AD12
ADRAR	Atar	Aïn Ehel Taya	AD20
ADRAR	Atar	Atar	AD21
ADRAR	Atar	Choum	AD22
ADRAR	Atar	Tawaz	AD23

...

- Ce maillage devra être affiné en fonction des critères de population de façon à garantir, notamment pour les zones les plus densément peuplées, une homogénéisation des maximums de population à desservir.
- Afin de permettre un maillage géographique plus précis, ce zonage primaire des codes postaux sera augmenté d'un zonage secondaire consistant en l'application d'une grille topologique. Compte tenu de la nature souvent désertique du pays, cette grille est d'une précision variable suivant la nature de l'environnement :

- Cellules de 0,1° de longitude et de latitude (soit environ 11 x 11 kilomètres) pour les secteurs habités ;
- Cellules de 1,0° de longitude et de latitude (soit environ 111 x 111 kilomètres) pour les secteurs non bâtis ou à très faible densité de population.
- Pour ce zonage secondaire, la préconisation est d'affecter à chaque cellule un identifiant composé d'une lettre pour les cellules de 1° carré et d'une lettre et de deux chiffres (de 00 à 99). La lettre identifie la cellule de 1° carré de base, et les chiffres identifient la position de la cellule de 0,1° carré dans la cellule de 1° carré comme le détaille le schéma ci-dessous.



- Il résulte de cette préconisation que les codes postaux complets correspondent à la concaténation des identifiants de ces zonages primaires et secondaires.

Exemple (commune d'Aoujeft) :

Code postal complet **AD10-A01**

Ce code correspond à la zone de la commune d'Aoujeft comprise entre :

- -13.0° et -13.1° de longitude
- 20.0° et 20.1° de latitude

Par conséquent, tous les points adresses situés à l'intérieur de cette zone partageront ce même code postal.

- Le MTNIMA fournira la base des limites communales à jour au début du marché.
- Le titulaire du marché devra :
 - Établir, dans un format SIG standard, et dans le système de coordonnées WGS84 (EPSG 4326) une première ébauche de la base de données des codes postaux telle que définie ci-dessus (couches des codes primaires et secondaires) ;
 - Analyser les facteurs d'optimisation possible et soumettre un rapport d'optimisation pour validation par le MTNIMA. L'optimisation pourra porter sur la densité des mailles, la mémorisation du code... ;
 - Produire la base de données finalisée et les métadonnées associées.
- Le candidat détaillera dans son offre les modalités de production de la base des codes postaux et les facteurs d'optimisation envisagés.

1.3 NORME NATIONALE D'ADRESSAGE NUMERIQUE POSTAL

- Le titulaire du marché devra définir une proposition détaillée d'une norme nationale pour l'adressage en Mauritanie.
- Cette proposition sera examinée par le MTNIMA en étroite concertation avec les autres ministères du gouvernement et, après corrections éventuelles, sera validée en amont des autres développements prévus aux présents termes de référence.
- Cette proposition de norme devra respecter les prescriptions des standards internationaux en vigueur et notamment ceux de la norme S42-8 de l'Union Postale Universelle, correspondant à la norme ISO 19160-1.
- L'objectif premier de la norme d'adressage est de compléter le futur dispositif d'adressage numérique par des éléments complémentaires qui permettront de vérifier la conformité d'une adresse numérique à partir d'autres éléments dont elle pourra être rapprochée.
- L'objectif second de la norme d'adressage est de disposer d'un référentiel structuré pour la constitution de la future base de données d'adresses nationale ainsi que pour la formulation des éléments obligatoires à communiquer dans le cadre de transactions de toutes natures. Ce cadre pourra notamment être utilisé pour les commandes opérées sur des plates-formes de commerce en ligne.
- La proposition comprendra les définitions nécessaires à la bonne compréhension de la norme.
- La proposition veillera notamment à incorporer comme éléments constitutifs d'une adresse :
 - Les identifiants du code postal,
 - L'identifiant de l'adresse numérique,
 - La désignation de la localité à laquelle l'adresse numérique appartient,
 - Le rattachement de cette localité à une entité administrative désignée,

- Le numéro de téléphone mobile permettant d'atteindre le point de distribution concerné.
- La proposition doit également comprendre un dispositif de communication de la norme auprès des institutions internationales de référence, ainsi que le processus à observer pour en faire certifier la conformité par les autorités internationales en charge.
- Le candidat accompagnera le client à rédiger la lettre à l'intention de l'union Postale universelle pour solliciter officiellement la normalisation du futur système d'adressage numérique postal de Mauritanie.

1.4 SYSTEME D'ADRESSAGE NUMERIQUE POSTAL GEOREFERENCE

- L'objectif d'un système d'adressage numérique géoréférencé est de permettre l'affectation d'un identifiant unique (ou géocode) à un lieu donné (ou un ensemble de lieux donnés), défini par des coordonnées géographiques en longitude (x) et latitude (y), voire en altitude (z).
- Le titulaire du marché devra définir un dispositif informatisé permettant la réalisation de cet objectif et sa traduction sous la forme d'un identifiant unique.
- Le dispositif défini doit garantir l'indépendance et la souveraineté des données ainsi générées et, en conséquence, interdit le recours à des solutions existantes commercialisées sur le marché par des organisations (privées ou publiques).
- Le niveau minimal de précision à observer pour ce dispositif correspond à :
 - En zone habitée, une surface de 0,0001° de longitude par 0,0001° de latitude, soit d'environ 11 mètres de côté,
 - En zone non habitée, une surface de 0,001° de longitude par 0,001° de latitude, soit d'environ 111 mètres de côté.
- Les préconisations issues de l'étude préliminaire indiquent que cet identifiant pourrait être issu d'une combinaison entre :
 - D'une part, le code postal complet affecté au lieu (ou ensemble de lieux) considéré,
 - D'autre part, l'utilisation de décimales des coordonnées géographiques se rapportant au lieu (ou ensemble de lieux) considéré.
- Le code postal complet, tel qu'exposé au § 3.2, permet en effet d'identifier une cellule de 0,1° de latitude et de longitude (en zone habitée) ou de 1,0° de latitude et de longitude (en zone non habitée). L'utilisation des trois décimales suivantes des coordonnées géographiques d'un lieu donné permettrait ainsi d'atteindre les niveaux de précision définis plus haut.

Exemple en zone habitée (Mairie d'Aoujeft) :

Longitude du lieu	-13,0490
Latitude du lieu	20,0296
Code postal	AD10-A01



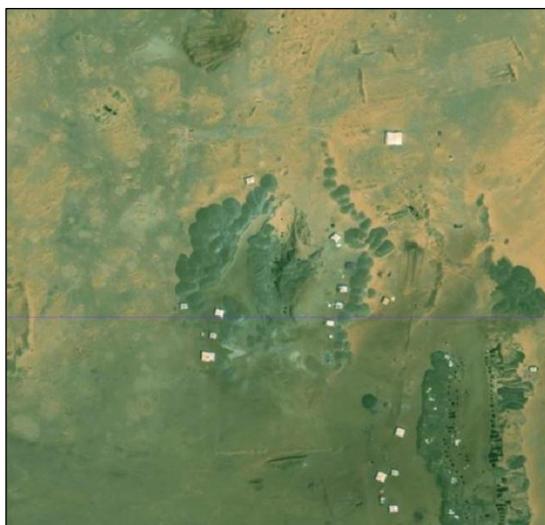
Adresse numérique : **AD10-A01 490296**

Exemple en zone non (ou peu) habitée (Mine d'or) :

Longitude du lieu -15,512

Latitude du lieu 20,700

Code postal TZ10-B



Adresse numérique **ND23-B 512700**

- Les candidats veilleront en outre à ce que le système proposé soit entièrement réversible, c'est-à-dire qu'il devra permettre :
 - D'obtenir une adresse numérique à partir de n'importe quelle localisation géographique,
 - D'obtenir une localisation géographique à partir de n'importe quelle adresse numérique.

1.5 PRODUCTION DE LA BASE DE DONNEES DES ADRESSES NUMERIQUES

POSTALES

- Une première ébauche de la base de données des adresses numérique sera initialisée. Elle s'appuiera sur les données des parcelles et des bâtiments fournies par le MTNIMA.
- Cette table comportera les données de localisation (x,y, adresse numérique et adresse physique si elle existe) d'une parcelle ou d'un bâtiment, avec les informations succinctes disponibles décrivant l'objet (identifiant, nom, type de bâti, type d'occupation, connexion au réseaux ...).
- Ce jeu de données sera livré dans un format SIG standard et dans le système de coordonnées WGS84 (EPSG 4326).
- Les candidats détailleront le mécanisme de production de cette couche de données.

1.6 SUPPORT LINGUISTIQUE DES ADRESSES (ARABE ET FRANÇAIS)

Dans le cas où le code postal et la géolocalisation contiennent des lettres, celles-ci doivent prendre en charge le bilinguisme, c'est-à-dire être compatibles avec l'arabe et le français. Cela signifie qu'ils doivent supporter à la fois l'alphabet latin et l'alphabet arabe. Les applications mobiles et web développées dans le cadre de cette TDR (Termes de Référence) doivent être parfaitement bilingues, en prenant en charge l'arabe et le français. Par exemple, la saisie, l'affichage des adresses, la recherche ou l'export de données doivent fonctionner de manière fluide dans les deux langues..

2. ACTIVITÉ 2 : DEVELOPPEMENT DU SYSTEME DE GESTION

L'activité 2 comprend la réalisation des tâches suivantes :

- Le développement et la mise en place d'un système d'information géographique regroupant la base de données des adresses numériques, leurs correspondances avec les données d'adressage physique existantes, ainsi que l'ensemble des données géographiques de référence (frontières nationales, frontières des entités administratives, codes postaux, réseau routier, réseau hydrographique, parcelles cadastrales, bâtiments, points d'intérêt, etc.) ;
- Le développement et la mise en place d'une application mobile destinée à collecter et mettre à jour les données géoréférencées d'adressage numérique ;
- Le développement et la mise en place d'un portail web grand public consacré à l'adressage en Mauritanie ;
- Le développement et la mise en place d'une application mobile permettant aux administrations, aux entreprises et au grand public d'interagir avec les données d'adressage ;
- Le développement et la mise en place d'une application mobile dédiée à l'édition de certificats d'adressage, permettant également de naviguer vers une adresse en suivant les géoréférences définies dans le système ;
- La conception et la mise en œuvre d'un programme adapté de formation des membres de l'équipe projet du Client.

2.1 ENVIRONNEMENT TECHNIQUE

- La solution de gestion de l'adresse sera hébergée sur le site du client à Nouakchott, au sein de l'infrastructure informatique dédiée. Tous les composants logiciels, y compris les bases de données et services applicatifs, devront être déployés et configurés de manière optimale pour garantir une haute disponibilité, des performances optimales et une scalabilité future.
- Le prestataire devra détailler, dans son offre, les éventuels besoins en logiciels et matériels supplémentaires nécessaires au bon fonctionnement de sa solution. Il devra préciser la nature des équipements requis, leur nombre, ainsi que leur coût d'acquisition et de maintenance, tout en privilégiant des solutions open source et interopérables pour optimiser les coûts et assurer une meilleure flexibilité.
- Le prestataire devra proposer et documenter des mesures de sécurité robustes, conformes aux meilleures pratiques et normes en vigueur (ISO 27001, NIST). Cela inclura notamment :
 - Protection de l'infrastructure avec pare-feu, segmentation réseau et monitoring des accès.
 - Sécurisation des données en transit et au repos grâce à des algorithmes de chiffrement avancés (AES-256, TLS 1.3).
 - Gestion des identités et accès en intégrant des mécanismes d'authentification forte (MFA, OAuth 2.0) et des contrôles d'accès basés sur les rôles (RBAC).
 - Plan de continuité et de reprise d'activité (PCA/PRA) détaillant les stratégies de sauvegarde, redondance et récupération en cas d'incident majeur.

2.2 SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

- Le titulaire devra mettre en œuvre le développement et la mise en place d'un système d'information géographique comprenant au minimum les éléments suivants :
 - Un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBD) en open source ;
 - Une ou des bases de données des adresses, dont les attributs comprendront au minimum les éléments prescrits par la norme nationale d'adressage définie au § 2.3, et notamment les codes postaux et les adresses numériques tels que définis aux § 2.4 et 2.5 ; une base maîtresse et une base temporaire pourront être considérées de façon à permettre la synchronisation avec des terminaux mobiles pour la collecte et la mise à jour des données ;
 - Des bases de données complémentaires destinées à héberger les composants, vectoriels de référence, par exemple : réseau routier, bâtiments, délimitations territoriales, parcellaire cadastral, etc.,

- Des bases de données complémentaires (ou le recours à un ou des webservices en accès libre) destinées à héberger les composants rasters de référence ;
- Un serveur de cartographie, open source ;
- Un logiciel open source de visualisation et de traitements cartographiques dont les spécifications fonctionnelles sont fournies ci-après.
- Cette base de données nationale des adresses numériques et des codes postaux sera alimentée par les communes (notamment pour la toponymie des voies et l'ajout d'adresses conventionnelles) et par les principaux acteurs et parties prenantes de l'adresse sur le territoire (MHUAT, DGI, MAURIPOST, SNDE et SOMELEC).
- Les données de base, à l'exception des données des codes postaux produites par lui, seront à collecter par le soumissionnaire auprès des différentes parties prenantes.
- Il appartient aux soumissionnaires de définir les spécifications techniques pour l'ensemble de ces éléments, ainsi que le dimensionnement et les capacités des équipements requis pour l'initialisation, le fonctionnement et la maintenance du système d'information géographique.
- Le titulaire mettra à disposition du Client les modèles conceptuels, logiques et physiques des différents composants du système d'information géographique, ainsi que toutes les données collectées ou produites, dans leur format d'origine.
- L'offre des candidats comprendra la définition et la description détaillée des méthodes, processus et moyens requis pour l'intégration, la maintenance et la mise à jour des données géographiques, notamment les données d'adresses.
- Communication aux tiers il appartient aux candidats de décrire le dispositif qu'ils comptent mettre en œuvre pour communiquer la base de données des adresses numériques de la Mauritanie aux banques de données internationales comme Google Maps, Open Street Map, Here, DHL, Amazone, etc. Ils s'accorderont avec le client sur les principaux acteurs à qui devront être partagées les données d'adressage numérique de Mauritanie.

2.3 PORTAIL DE GESTION DE L'ADRESSE

- Il est attendu que le système d'information géographique décrit au §3.2 soit géré à travers un logiciel web permettant notamment :
 - La manipulation des données via une interface cartographique (légende, zoom, mesures, sélection, infobulles...) ;
 - L'exécution de recherches de base et de filtres, notamment sur les codes postaux et les adresses numériques et physiques, la toponymie des voies et les communes ;
 - La gestion (mise à jour, modification, suppression...) des codes postaux, des géocodes, de la toponymie, et du premier niveau d'information lié aux adresses numériques (type de bâti, type d'occupation, connexion au réseaux, existence d'une adresse physique...) ;
 - La gestion de la certification de l'adresse avec un tableau de bord associé ;

- L'interopérabilité avec d'autres SI via la mise en œuvre d'une API bijective (XY vers Géocode et Géocode vers XY) appellable à l'unité ou par lot.
- La gestion des utilisateurs selon leur zone géographique et leur droit.
- Ces fonctionnalités pourront être augmentées sur proposition des candidats.
- Il appartient aux soumissionnaires de définir les spécifications techniques pour l'ensemble de ces éléments, ainsi que le dimensionnement et les capacités des équipements requis pour l'initialisation, le fonctionnement et la maintenance de la solution.
- Le titulaire fournira l'ensemble des documents techniques et fonctionnels liés aux solutions logicielles déployées, ainsi que tous les documents nécessaires au transfert de compétences (code source, manuel d'administration, manuel utilisateur...).
- Le titulaire déploiera l'ensemble des éléments techniques, base de données, logiciels dans l'environnement informatique mis à disposition par le Client.
- L'offre des candidats comprendra la définition et la description détaillée des méthodes, processus et moyens requis pour le développement et la maintenance du système de gestion.

2.4 SITE WEB GRAND PUBLIC

- A l'appui du système de gestion développé, l'offre des Consultants candidats prévoira le développement et la mise en place d'un portail web consacré à l'adressage en Mauritanie, dont certaines fonctionnalités seront également accessibles au grand public, sur tout type de périphérique.
- L'objectif de ce dispositif est de populariser le système d'adressage, de promouvoir et faciliter son utilisation dans la vie courante et donc de permettre aux utilisateurs (administrations, entreprises, grand public) d'interagir avec lui, voire de contribuer à la mise à jour et à l'enrichissement constants des données adresses (crowdsourcing).
- Les fonctionnalités cibles sont les suivantes :
 - Présentation du système d'adressage en Mauritanie et de ses usages au travers d'un contenu pédagogique à caractère ludique ;
 - Interface cartographique permettant la visualisation des données géoréférencées et l'exécution de recherches de base, notamment sur les codes postaux et les adresses numériques et physiques, la toponymie des voies et les communes ;
 - Interface de signalement de malfaçon des données adresses, complétée d'un dispositif de validation du côté du portail de gestion ;
 - Dispositif de récupération des adresses disponibles par téléchargement dans des formats CSV ou GML, et mise en place d'un flux WFS vers les tiers.
- Ces fonctionnalités pourront être augmentées sur proposition des candidats.
- Il appartient au candidat de détailler les spécifications générales pour l'ensemble de ces éléments, ainsi que le dimensionnement et les capacités des équipements requis pour l'initialisation, le fonctionnement et la maintenance du site.

- Le titulaire fournira l'ensemble des documents techniques et fonctionnels liés aux solutions logicielles déployées, ainsi que tous les documents nécessaires au transfert de compétences (code source, manuel d'administration, manuel utilisateur...).
- Le titulaire déploiera l'ensemble des éléments techniques, base de données, logiciels dans l'environnement informatique mis à disposition par le Client.
- L'offre des candidats comprendra la définition et la description détaillée des méthodes, processus et moyens requis pour le développement et la maintenance du site web.

2.5 APPLICATION MOBILE POUR LA COLLECTE ET LA MISE A JOUR DES DONNEES

- L'offre des candidats prévoira le développement et la mise en place d'une application mobile sous système d'exploitation Android et iOS.
- Cette application est destinée à équiper les terminaux mobiles du personnel des collectivités dans le cadre du récolement des adresses physiques existantes, de collecter les données adresses sur le terrain, et/ou de les mettre à jour. Un service d'accompagnement encadré pourra être mise en place par les agents de MAURIPOST pour former les agents des communes à l'utilisation des outils.
- Il appartient aux candidats de définir les spécifications techniques pour cette application mobile, ainsi que les capacités requises pour son hébergement et son fonctionnement sur les terminaux mobiles.
- L'application devra fonctionner online et offline.
- Elle devra notamment comprendre :
 - Des formulaires permettant la collecte d'information de base sur l'adresse (type de bâti, type d'occupation, public, privé, connexion au réseaux, existence d'une adresse physique, photo...);
 - Une fonctionnalité de géolocalisation permettant de récupérer automatiquement les coordonnées GPS (latitude et longitude) de l'adresse lors de la collecte des données.
 - i. La géolocalisation devra être précise et peut s'appuyer sur les services de localisation du terminal mobile (GPS, réseau mobile ou Wi-Fi).
 - ii. L'utilisateur devra avoir la possibilité de vérifier et de corriger manuellement les coordonnées GPS si nécessaire
 - Un dispositif de synchronisation avec le système d'information géographique défini au § 3.2, de même qu'un processus de validation des données collectées et/ou mises à jour.
- Cette application est destinée à être utilisée par une catégorie restreinte de personnes.
- Les candidats détailleront dans leur offre les spécifications générales de l'application à déployer et veilleront également à s'assurer de la pleine compatibilité de la structure des données adresses de l'application mobile avec celle observée au niveau du système d'information géographique.

- Le titulaire fournira l'ensemble des documents techniques et fonctionnels liés aux solutions logicielles déployées, ainsi que tous les documents nécessaires au transfert de compétences (code source, manuel d'administration, manuel utilisateur...).
- Il appartient au candidat de détailler les spécifications générales pour l'ensemble de ces éléments, ainsi que le dimensionnement et les capacités des équipements requis pour l'initialisation, le fonctionnement et la maintenance de l'application mobile.
- L'offre des candidats comprendra la définition et la description détaillée des méthodes, processus et moyens requis pour le développement et la maintenance du site web.

2.6 APPLICATION MOBILE POUR L'EDITION DE CERTIFICATS D'ADRESSAGE

- Le titulaire devra développer une application mobile accessible au grand public et déployée sur les Stores (Google Play Store et AppStore).
- Cette application mobile devra permettre à tout citoyen d'effectuer une demande de certificat d'adresse après vérification du demandeur (type OTP) nécessitant une connexion à un réseau 4G.
- Ce certificat indiquera le nom, prénom et l'adresse de la personne demandeuse.
- Il sera téléchargeable en PDF depuis le périphérique de l'utilisateur.
- La validation du certificat devra faire l'objet d'une procédure à décrire et à digitaliser de bout en bout. Il pourra s'agir d'une vérification d'identité, de l'ajout de l'identité numérique, d'une facture d'un fournisseur d'eau ou d'énergie à l'application...
- Ou ce certificat sera déclaratif. Sa véracité pourra être vérifiée ultérieurement par les gestionnaires de réseaux ou les services communaux. A ce stade, seule la vérification de la localisation du point adresse est importante. Aucune donnée personnelle ne devra être stockée. Ce point est à approfondir avec le client dans le cadre de la prestation, si la collecte de données personnelles est envisagée, le prestataire devra se référer aux règles RGPD en vigueur dans le pays.
- En option, l'app mobile disposera d'une interface de réalité augmentée permettant aux utilisateurs de visualiser en temps réel les données adresses (physique et/ou géocode) situées dans leur environnement immédiat.

2.7 Exigences Techniques

Technologies et Langages de Programmation

Le développement de la plateforme d'adressage numérique doit être réalisé en utilisant des langages de programmation modernes, reconnus et adaptés aux systèmes géospatiaux, garantissant ainsi une évolutivité et une maintenance optimales. Il est fortement recommandé de privilégier des solutions et outils open source.

Le prestataire devra documenter et fournir le code source de l'ensemble des modules développés, en précisant dans son offre les composants non open-source qui ne seront pas partagés. Tous les modules essentiels au mécanisme de gestion des adresses numériques et à l'intégration des référentiels géographiques doivent être fournis avec leur code source complet.

Le prestataire devra garantir :

- Un **environnement de développement** robuste intégrant une chaîne CI/CD (Intégration et Déploiement Continu) pour automatiser les tests et le déploiement.
- Une **documentation technique détaillée** couvrant les aspects liés au build, déploiement, configurations et interfaçage avec les systèmes tiers.
- L'utilisation de technologies adaptées comme Python, Java ou Node.js, en justifiant le choix des langages et en expliquant leur intégration dans l'architecture logicielle du système d'adressage.

Applications web et mobile

Les applications mobiles jouent un rôle clé dans la collecte et la gestion des adresses numériques sur le terrain. Le prestataire devra :

- **Frontend (Web et Mobile) :**
 - Utilisation de Framework modernes tels que **React.js**, **Angular**, ou **Vue.js** pour le développement web.
 - **Technologies mobiles : Privilégier le développement multiplateforme (React Native ou Flutter) si cela répond aux besoins fonctionnels. Toutefois, si des fonctionnalités nécessitent un accès avancé au matériel (ex. récupération précise des coordonnées GPS), privilégier une approche native avec Swift (iOS) et Kotlin (Android).**
 - Support des **Progressive Web Apps (PWA)** pour une expérience utilisateur optimale sur le web.
 - **Communication API : RESTful API (OpenAPI 3.0) ou GraphQL.**

L'application mobile devra être développée en Flutter ou React Native si les fonctionnalités ne nécessitent pas un accès matériel avancé. Dans le cas où une collecte précise et en arrière-plan des coordonnées GPS est requise, une approche native (Swift pour iOS et Kotlin pour Android) sera privilégiée.

- **Fonctionnement Offline-First** avec synchronisation automatique.
- **Optimisation des performances et gestion efficace du cache.**

Le backend :

La sélection d'un backend performant et sécurisé est essentielle pour assurer la gestion fluide des services liés à l'adressage numérique. Le prestataire devra :

- Utilisation de technologies récentes comme **Spring Boot, Node.js, Django, ou Ruby on Rails**.
- Base de données modernes et performantes : **PostgreSQL, MySQL, MongoDB** ou équivalent
- API RESTful ou GraphQL pour une communication efficace entre le frontend et le backend.
- **ORM** : Hibernate (Java), TypeORM (NestJS), Prisma ou équivalent.
- **Sécurité** : JWT, OAuth2.

Base de Données

La sélection d'une base de données adaptée est essentielle pour assurer la fiabilité et la disponibilité des données d'adressage numérique. Le prestataire devra :

- Utiliser une **base de données relationnelle** robuste telle que PostgreSQL avec l'extension PostGIS pour la gestion des entités géographiques.
- Mettre en place une **base de données distribuée** (exemple : MongoDB, Cassandra) pour gérer les métadonnées et garantir une haute disponibilité.
- Implémenter des **politiques de sauvegarde et de récupération strictes** afin d'assurer la continuité du service et d'éviter toute perte de données.

Sécurité de la Solution

La sécurité étant un élément crucial du système d'adressage numérique, le prestataire devra adopter une approche **Secure by Design** et suivre les principes de cybersécurité recommandés.

- Mise en place d'un **pare-feu avec filtrage de paquets** pour protéger l'infrastructure contre les attaques externes.
- Surveillance en temps réel des **journaux d'audit et des événements de sécurité**.
- Authentification forte avec **facteur multiple (MFA)** pour sécuriser les accès aux services et aux données sensibles.
- Conformité avec les **normes de cybersécurité en vigueur en Mauritanie**, y compris l'ISO 27001.

Sécurité des Données

La confidentialité et l'intégrité des données sont des exigences fondamentales pour garantir la fiabilité du système d'adressage numérique.

- **Chiffrement des données** en transit et au repos selon des standards internationaux (ETSI TS 119 312, AES-256).
- Garantie de l'**intégrité des données** avec des algorithmes de hachage cryptographiques robustes.
- **Authentification des transactions** grâce à des signatures électroniques sécurisées.

- Gestion des clés de chiffrement via des **modules matériels de sécurité (HSM)** conformes aux standards FIPS-140 Level 3.
- Respect des normes de sécurité OWASP (Open Web Application Security Project) pour les applications web et mobiles.
- Chiffrement des données sensibles (HTTPS, TLS).
- **Authentification et Gestion des Accès** : JWT, OAuth2 / OpenID.
- **Chiffrement des Données** : TLS 1.3 et AES-256.
- Protection contre les attaques courantes (XSS, CSRF, injection SQL).
- **Conformité OWASP Top 10** pour éviter les vulnérabilités courantes.
- **Gestion des rôles et permissions (RBAC)**.
- Audit et journalisation des événements de sécurité.

Normes et Conformité

L'application devra respecter les normes suivantes :

- **ISO/IEC 25010** – Modèle de qualité logicielle.
- **ISO/IEC 27001** – Sécurité de l'information.
- **ISO/IEC 29119** – Norme de test logiciel.
- **WCAG 2.1** – Norme d'accessibilité web.
- **OpenAPI 3.0** – Documentation des API.

Exigences DevOps et CI/CD et Infrastructure

- Intégration continue/déploiement continu (CI/CD) avec des outils comme **GitLab CI**, **Jenkins**, ou **GitHub Actions**.
- **Conteneurisation** : Docker et Kubernetes.
- **Surveillance et Logging** : Prometheus, ELK (Elasticsearch, Logstash, Kibana).
- **Tests automatisés** : JUnit, Jest, Cypress.

Exigences en Qualité et Performance

- **Tests unitaires avec couverture de code $\geq 90\%$** .
- Respect des bonnes pratiques en matière de performance (optimisation des temps de chargement, réduction de la taille des assets).
- Utilisation de **Lighthouse** ou d'outils similaires pour mesurer et améliorer les performances.
- **Temps de réponse API $< 500\text{ms}$** .
- **Temps de chargement web < 3 secondes (Lighthouse Score ≥ 90)**.
- **Support des navigateurs récents** : Chrome, Firefox, Edge, Safari.

Maintenance et Évolutivité

- **Maintenance** :
 - Fourniture d'un plan de maintenance post-livraison (corrective et évolutive).

- Documentation utilisateur et technique complète.
- **Évolutivité :**
 - Architecture modulaire et scalable pour permettre des mises à jour futures.
 - Support des mises à jour technologiques (migrations de versions, etc.).

Documentation

- Documentation API avec Swagger.
- Documentation UI avec Storybook.
- Plan de tests et rapports de tests.
- Respect des bonnes pratiques de développement : ESLint, Prettier, SonarQube.
- Formation et transfert de compétences.

Interconnexion et Performances

Pour garantir une accessibilité optimale au système, le prestataire devra :

- Mettre en œuvre des **mécanismes de répartition de charge** afin d'assurer une disponibilité continue.
- Assurer une évolutivité technologique permettant une **montée en charge dynamique** en fonction des besoins utilisateurs.
- Implémenter des outils de **surveillance et d'optimisation des performances** (Prometheus, Grafana, etc.).

Méthodologie et Gestion du Projet

Le prestataire doit adopter une approche **agile** pour assurer une collaboration efficace avec les parties prenantes et garantir une adaptation continue aux besoins du projet.

- Utilisation de méthodologies **Scrum ou Kanban** pour gérer les cycles de développement et les itérations.
- Mise en place d'un **outil de gestion de versions** (Git, GitLab, Bitbucket) pour assurer la traçabilité des évolutions.
- Co-rédaction d'un **Plan d'Assurance Qualité (PAQ)** évolutif tout au long du projet.
- Rapports d'avancement réguliers et transparents sur l'état d'avancement du projet.

Plan de Recettes et Validation

Le processus de validation de la solution doit inclure :

- Des **tests unitaires et d'intégration** automatisés avec des outils modernes (JUnit, Cypress, Selenium).
- Des tests de performance pour évaluer la scalabilité et la stabilité du système sous différentes charges.
- Une **validation par les parties prenantes** avant la mise en production.

Critères de Performance

Le système d'adressage numérique devra respecter des standards de performance élevés :

- Temps de réponse inférieur à **500 millisecondes** pour les requêtes usuelles.
- Haute disponibilité avec un **taux de service supérieur à 99,5%**.
- Capacité de traiter un grand volume de requêtes simultanées sans dégradation des performances.

Livrables Attendues

- **Dossier d'Architecture Technique (DAT) :**
 - Description détaillée de l'architecture technique (frontend, backend, base de données, etc.).
 - Schémas d'architecture (diagrammes UML, flux de données, diagrammes de séquence, etc.).
 - Justification des choix technologiques (Framework, langages, bibliothèques, etc.).
 - Plan d'infrastructure (serveurs, services cloud, réseaux, etc.).
 - Stratégie de sécurité (chiffrement, authentification, gestion des accès, etc.).
 - Plan de sauvegarde et de reprise après sinistre (backup, disaster recovery).
- **Dossier d'Exploitation :**
 - **Procédures d'exploitation :**
 - Procédures de démarrage, d'arrêt et de redémarrage des services.
 - Gestion des logs (emplacement, rotation, analyse).
 - Surveillance des performances (CPU, mémoire, disque, réseau).
 - **Gestion des incidents :**
 - Procédures de détection, d'analyse et de résolution des incidents.
 - Liste des erreurs courantes et des solutions associées.
 - **Maintenance préventive :**
 - Planification des tâches de maintenance (mises à jour, sauvegardes, etc.).
 - Gestion des correctifs de sécurité.
 - **Gestion des sauvegardes :**
 - Politique de sauvegarde (fréquence, type de sauvegarde, durée de rétention).
 - Procédures de restauration des données.
 - **Journal d'exploitation :**

- Modèle de journal pour le suivi des opérations et des incidents.
- **Plan de Supervision des Applications :**
 - **Outils de supervision :**
 - Choix des outils de monitoring (ex : **Prometheus, Grafana, New Relic, Datadog**, etc.).
 - Configuration des alertes (seuils de performance, disponibilité, erreurs critiques).
 - **Indicateurs clés de performance (KPI) :**
 - Définition des métriques à surveiller (temps de réponse, taux d'erreur, disponibilité, etc.).
 - Tableaux de bord de supervision (dashboard) pour une visualisation en temps réel.
 - **Supervision proactive :**
 - Détection des anomalies et des tendances pour anticiper les problèmes.
 - Intégration avec des systèmes de notification (email, SMS, Slack, etc.).
 - **Rapports de supervision :**
 - Rapports périodiques sur l'état de santé de l'application.
 - Analyse des incidents et des temps de réponse.
- Code source et documentation..
- Applications publiées et disponibles sur l'Apple App Store et le Google Play Store.
- Documentation complète des étapes de publication et des configurations techniques.
- Comptes développeurs configurés et opérationnels.
- Environnements de test et de production configurés.
- Rapport de tests et conformité aux normes.
- Manuel utilisateur et guide technique.

2.8 MAINTENANCE

Processus de Gestion des Anomalies et Garantie (Référentiel ITIL)

a) Processus de Gestion des Anomalies

Le prestataire est tenu de proposer dans son offre un processus de gestion des incidents et anomalies spécifiques au système d'adressage numérique, garantissant une approche fluide et efficace, conforme aux meilleures pratiques d'ITIL.

b) Garantie et Responsabilités du Prestataire

La garantie commence lorsque le procès-verbal de recette provisoire est signé par le client. Pour la plateforme d'adressage numérique, la période de garantie de toute la solution devra être de **deux (02) ans**, couvrant les mises à jour, corrections et assistance technique à compter de la

date de la réception provisoire.

Le délai de garantie des services numériques liés à l'adressage est fixé à **deux (02) ans**, période durant laquelle le prestataire s'engage à corriger les anomalies identifiées via un processus structuré de gestion et d'escalade des incidents. Ce processus devra être formalisé et validé avec le client.

Le prestataire devra allouer des ressources dédiées pour :

- La gestion et la maintenance des différents composants applicatifs du système d'adressage numérique.
- La résolution des problèmes fonctionnels, techniques, de disponibilité et de performance.
- La mise en œuvre des demandes de changement et évolutions nécessaires.
- La mise à jour et correction des anomalies sans frais supplémentaires pendant la période de garantie.

c) Exigences Opérationnelles du Prestataire

Le prestataire doit fournir une équipe de ressources à temps plein selon un plan de charge validé avec le Client. Les principales exigences incluent :

- **Mises à niveau des composants** : Toute mise à jour des applications, bases de données et infrastructures numériques doit être effectuée après approbation du client, sur la base d'un document d'analyse d'impact élaboré par le prestataire.
- **Configuration des serveurs et déploiement initial** : Le prestataire est responsable de la configuration initiale des serveurs et du premier déploiement des composants logiciels du système d'adressage numérique.
- **Mises à jour logicielles et correctifs de sécurité** : Toute mise à jour corrective ou évolutive doit être exécutée par le prestataire, accompagné d'un rapport détaillé remis au client.
- **Mises à jour urgentes** : En cas de faille critique ou de nécessité immédiate d'intervention, le prestataire doit informer le client immédiatement et obtenir son approbation avant toute exécution, tout en réalisant des tests de non-régression sur un environnement de pré-production.
- **Accompagnement au déploiement des applications mobile** : le prestataire devra fournir un accompagnement complet pour le déploiement des applications mobiles, y compris la publication sur les plateformes de distribution officielles (Apple App Store et Google Play Store). Cet accompagnement comprendra les tâches suivantes :
 - Préparation des applications pour la publication :
 - Vérification de la conformité des applications aux exigences techniques et aux guidelines des stores (Apple App Store et Google Play Store).

- Assistance à la configuration des métadonnées nécessaires (description, captures d'écran, icônes, catégories, etc.).
- Vérification et optimisation des performances de l'application pour répondre aux standards de qualité des stores
- **Création et gestion des comptes développeurs**
- Soumission des applications : Le prestataire fournira des instructions détaillées pour permettre à MTNIMA d'effectuer elle-même la soumission des applications sur ses comptes. Si nécessaire, le prestataire pourra assister à distance (via des outils de partage d'écran sécurisés) pour guider MTNIMA lors des étapes de publication, sans avoir accès aux informations confidentielles (identifiants, mots de passe, etc.).
- Suivi du processus de validation : Le prestataire surveillera l'avancement du processus de validation des stores et informera MTNIMA des éventuels retours ou demandes de modifications. Il fournira des recommandations techniques pour résoudre les rejets ou les demandes de modifications émises par les stores.
- **Résolution des problèmes de validation : En cas de rejet ou de demande de modification, le prestataire accompagnera MTNIMA pour apporter les corrections nécessaires et resoumettre l'application**

d) Outils et Approches de Support Technique

Afin de garantir une résolution rapide et efficace des problèmes et anomalies pouvant survenir lors de l'exploitation du système d'adressage numérique, le prestataire devra mettre en place des **outils et méthodologies de support** conformes aux bonnes pratiques et aux tendances actuelles du développement logiciel.

Le prestataire devra :

- **Mettre en place une plateforme de support technique** intégrant un système de gestion des incidents et des demandes (exemple : JIRA Service Management, ServiceNow ou un équivalent open source tel que GLPI ou OTRS).
- **Établir un processus structuré** détaillant le cycle de vie d'intégration des mises à niveau et correctifs, en prévoyant toutes les étapes de tests nécessaires afin d'éviter toute régression.
- **Maintenir un journal des anomalies et incidents**, consignait les problèmes rencontrés, les actions correctives mises en place et les solutions de contournement. Ce journal doit être accessible au client à tout moment.
- **Utiliser un logiciel de gestion des versions** (Git, GitLab, Bitbucket, etc.) pour assurer une traçabilité complète des modifications apportées au système.

- **Préparer des documents détaillés d'analyse d'impact** pour toute mise à jour, précisant les fonctionnalités et procédures affectées.
- **Adopter une approche DevOps et CI/CD** pour assurer une mise à jour continue, fiable et sécurisée du système, en réduisant les risques d'erreurs et en garantissant une meilleure réactivité aux demandes d'évolution.
- **Implémenter des mécanismes de surveillance proactive** avec des outils comme Prometheus, Grafana ou ELK Stack pour analyser les performances et anticiper les dégradations du service.
- **Assurer un suivi des logs et des erreurs** avec des solutions modernes comme Logstash, Kibana ou Splunk, permettant une analyse rapide et efficace des anomalies.
- **Mettre en place une base de connaissances et une documentation en ligne** afin de faciliter le diagnostic et la résolution des problèmes pour les équipes d'exploitation et les utilisateurs finaux.

Le prestataire devra également garantir une **approche agile et évolutive du support**, permettant d'adapter les outils et les méthodologies en fonction des besoins et des avancées technologiques. Il devra proposer une **stratégie de support multi-niveaux (L1, L2, L3)** afin de s'assurer que chaque problème est traité au bon niveau d'expertise et dans les meilleurs délais.

e) Niveaux de service (SLA)

Le prestataire veillera à ce que la solution proposée respecte les niveaux de service suivants :
SLA et performances exigées

- 24h/24 en 7j/7 - TdD : 99,5%
- RTO : 44h/an (~1 panne/arrêt toléré au maximum/mois)
- RPO : ~Zéro

f) Maintenance et Support Technique

Pour assurer la pérennité et la performance continue du système d'adressage numérique, le prestataire sera tenu de prendre en charge la **maintenance corrective** de la solution pendant une période de deux (2) ans à compter de la mise en production. Cette maintenance inclura :

- **Correction des anomalies et dysfonctionnements** : Identification, analyse et correction rapide de tout bug ou incident technique impactant le fonctionnement du système.
- **Mises à jour de sécurité** : Application des correctifs de sécurité nécessaires pour garantir la protection des données et la conformité aux normes en vigueur.
- **Support technique** : Mise en place d'un système de gestion des incidents avec un engagement de réponse rapide selon la criticité des problèmes rencontrés.
- **Suivi des performances** : Surveillance proactive du système afin d'optimiser ses performances et d'anticiper d'éventuelles dégradations.

En complément, le prestataire devra fournir, dans son offre, une **proposition financière détaillée** pour la **maintenance évolutive et préventive** du système sur une période

supplémentaire de trois (3) ans après les deux ans de maintenance corrective. Cette proposition devra inclure :

- Un plan détaillé de maintenance préventive avec des mises à jour régulières pour garantir l'évolution du système en fonction des besoins et des nouvelles exigences technologiques.
- Une grille tarifaire précisant les coûts associés à chaque niveau de service (support technique, mises à jour, assistance sur site ou à distance, évolutions fonctionnelles, etc.).
- Une méthodologie claire pour la gestion des demandes de modifications et d'améliorations du système.

Le prestataire devra également garantir une **transférabilité des compétences**, afin d'assurer une autonomie progressive des équipes internes du Client dans l'exploitation et la maintenance du système. Une documentation complète et un plan de formation seront donc requis pour accompagner cette transition.

NB: La comparaison des offres se fera sur la base du coût total de possession sur la durée de 5 ans après la réception provisoire.

2.9 PROGRAMME DE FORMATION

- L'offre des candidats prévoira la définition et la réalisation d'un programme de formation à l'attention des équipes projet du Client.
- Ce programme doit avoir pour objectif de permettre le transfert effectif des compétences nécessaires au fonctionnement, à l'administration, la maintenance et à la mise à jour de l'ensemble des composants du système d'adressage. A l'issue des sessions de formation, les équipes du Client doivent être parfaitement autonomes pour pouvoir s'acquitter de ces activités sans assistance externe.
- Le nombre estimé de personnes destinataires des sessions de formation est de 8 personnes à identifier avec le client dans le cadre de la prestation. La finalité est de former des formateurs qui feront par la suite la formation des autres parties prenantes au projet.
- Les candidats veilleront à présenter leur offre de formation sous la forme de modules thématiques de façon à permettre au Client de prévoir à l'avance les participants aux différentes sessions. Le cas échéant, le nombre maximum de participants admissibles par session devra être spécifié dans l'offre technique.
- Il appartient aux candidats de définir les moyens et les supports les mieux appropriés à la dispense de ces sessions de formation. Si l'organisation d'ateliers sur site en Mauritanie sont a priori à privilégier, les Consultants candidats sont néanmoins libres de proposer d'autres solutions par exemple par voie de visioconférences ou de tutoriels enregistrés. Les candidats devront également détailler dans leur offre la nature de la documentation remise aux participants à l'issue des formations.

2.10 Accompagnement après mise en services

Afin d'assurer une mise en œuvre optimale du projet, un accompagnement d'une durée de **six (06) mois**, à partir de la date de mise en service du système d'adressage, est prévu. Cet accompagnement repose sur plusieurs dimensions essentielles :

- **Expertise nationale et internationale :**
 - Un expert spécialisé dans les processus d'intégration et l'usage de l'adresse numérique apportera son soutien à la définition et à l'optimisation des mécanismes d'adoption de l'adresse numérique par les différentes parties prenantes, y compris les administrations, les opérateurs économiques et les citoyens.
 - Un expert en communication accompagnera le projet en assurant la mise en place de stratégies efficaces de sensibilisation, de diffusion et d'appropriation du système d'adressage numérique. Il travaillera à la conception de supports de communication, à l'organisation d'événements de vulgarisation et à l'animation des interactions avec les différents acteurs concernés.
- **Expertise locale et mobilisation terrain :**
 - Un expert local sera chargé de mener des actions de terrain pour mobiliser, coordonner et suivre l'engagement des parties prenantes, incluant les collectivités locales, les entreprises, les services publics et les citoyens. Il assurera un suivi régulier de l'appropriation du système, identifiera les défis rencontrés et proposera des ajustements en fonction des retours du terrain.
- **Sensibilisation et engagement des acteurs :**
 - Une mission de terrain sera organisée pour la tenue d'un atelier de sensibilisation et de communication. Cet atelier visera à renforcer la compréhension du projet, à favoriser l'engagement des parties prenantes et à structurer un cadre de collaboration durable pour la mise en œuvre du système d'adressage numérique.
- **Mise à niveau du cadre juridique :**
 - Un accompagnement par un juriste, afin de mettre à jour si nécessaire le cadre juridique de l'Adressage, est nécessaire. L'éditeur doit pour cela mobiliser un juriste national pour accompagner ce processus.

2.11 AUTRES ACTIVITES

- Les offres des candidats devront prévoir et définir les activités propres au pilotage et à la gestion du projet, telles que la mise en place d'un comité de pilotage et/ou de comités de projet.
- Les offres des candidats devront décrire la méthodologie de développement et de déploiement des logiciels, et les moyens matériels et humains associés.

- Les offres spécifieront également le nombre, l'objet et la durée des déplacements des personnels des candidats en Mauritanie.
- S'ils l'estiment indispensables à la bonne conduite de la mission, les candidats ont toute liberté pour ajouter des activités, tâches et autres éléments de méthodologie dans le cadre de leur offre.

3. QUALIFICATIONS REQUISES

3.1 CHEF DE MISSION

Le chef de mission doit avoir au moins 15 ans d'expérience avérée dans le développement de systèmes d'adressage dans des contextes comparables à celui de la Mauritanie. Le chef d'équipe doit démontrer une expérience dans la direction d'équipes de projets en lien avec les systèmes d'information géographique. Une expérience des activités postales ou de messagerie constitue un plus. Le chef d'équipe doit être titulaire d'au moins un diplôme de niveau minimal Master dans une spécialité adaptée à la mission, ou son équivalent.

3.2 EXPERT BASE DE DONNEES

L'expert en base de données doit avoir fait ses preuves dans le cadre de projets similaires, dans des contextes comparables à celui de la Mauritanie. Il doit avoir une expérience d'au moins 10 ans dans la conception, la mise en œuvre, le déploiement et la sécurisation de bases de données relationnelles (BDD géographiques serait un plus) et être titulaire d'un diplôme d'ingénieur, ou son équivalent.

3.3 EXPERT SIG

L'expert en SIG doit avoir fait ses preuves dans le cadre de projets similaires, dans des contextes comparables à celui de la Mauritanie. Il doit avoir une expérience d'au moins 10 ans dans la mise en place de SIG (la mise en œuvre de SIG d'adressage serait un plus) et être titulaire d'un diplôme d'ingénieur, ou Master en géomatique, ou son équivalent.

3.4 EXPERT POSTAL

L'expert postal doit avoir fait ses preuves dans le cadre de projets similaires, dans des contextes comparables à celui de la Mauritanie. Il doit avoir une expérience d'au moins 10 ans dans des activités postales en lien avec la standardisation, et être titulaire d'un diplôme d'ingénieur, ou son équivalent.

3.5 CHEF DE PROJET DEVELOPPEMENT

Le chef de projet en développement de logiciels doit être en mesure de concevoir les solutions web et mobiles décrites aux présents termes de référence et d'encadrer les développeurs. Une expérience minimale de 10 ans dans le développement d'applications comparables est requise, idéalement avec implémentation de systèmes d'information géographique, web et mobile. Il développeur doit être titulaire au minimum d'un diplôme de niveau Master dans une spécialité adaptée à la mission, ou son équivalent.

3.6 AUTRES SPECIALISTES

- L'équipe de développement.

Le candidat indiquera les ressources nécessaires au développement des solutions décrites dans les présents termes de référence. Il détaillera les profils et les temps/homme nécessaires.

- Autres profils.

Le candidat indiquera les autres profils qu'il juge nécessaire d'adjoindre à la mission pour parfaire les activités décrites dans les présents termes de référence. Il détaillera les profils et les temps/homme nécessaires.

4. LIVRABLES

Les livrables prévus dans le cadre des présents termes de référence sont les suivants :

4.1 LIVRABLES DE COMITOLOGIE

- Plannings pour l'exécution du projet avec identification des réunions d'ouverture, de clôture, du comité de pilotage et/ou du comité de projet et indication des dates prévues pour la remise des livrables ;
- Rapport de lancement (inception report) ;
- Agendas des réunions ;
- Rapports et relevés de décision des réunions.

4.2 ZONAGE DES CODES POSTAUX

- Principes retenus et critères de paramétrage appliqués ;
- Base de données des codes postaux ;
- Fichier vectoriel du zonage complet.

4.3 NORME NATIONALE D'ADRESSAGE

- Proposition de norme nationale d'adressage conforme aux standards internationaux ;
- Description des dispositifs de communication à respecter en vue de la diffusion de la norme aux instances internationales de référence, ainsi qu'à sa certification.

4.4 SYSTEME D'ADRESSAGE NUMERIQUE GEOREFERENCE

- Principes retenus, notamment pour l'introduction d'un adressage numérique ;
- Architecture retenue pour le système d'information géographique ;
- Modèles conceptuel, logique et physique des différentes bases de données du système d'information géographique ;
- Procédures pour la maintenance et la mise à jour du système d'information géographique ;
- Procédures détaillées pour la maintenance, la mise à jour et la validation des données géographiques, y compris les points adresses.

4.5 SYSTEME DE GESTION DE L'ADRESSE

- Spécifications détaillées du système d'information géographique de gestion de l'adresse ;
- Dossier d'architecture technique du système d'information ;
- Ensemble des codes sources de l'application ;
- Guide pour l'installation et l'administration du système d'information ;
- Guide utilisateur.

4.6 SITE WEB DE COMMUNICATION

- Spécifications détaillées du site web et de ses fonctionnalités, maquettes ;
- Architecture retenue pour le site web ;
- Codes sources ;
- Guide pour l'installation, l'administration, la maintenance et la mise à jour.

4.7 APPLICATION MOBILE POUR LA COLLECTE ET LA MISE A JOUR DES DONNEES

- Spécifications détaillées de l'application mobile de collecte ;
- Architecture retenue pour l'application mobile de collecte et pour sa synchronisation avec le système d'information géographique ;
- Ensemble des codes sources de l'application ;
- Procédures pour la maintenance et la mise à jour de l'application ;
- Guide pour l'installation et l'initialisation de l'application ;
- Guide utilisateur.

4.8 APPLICATION MOBILE GRAND PUBLIC

- Spécifications détaillées de l'application mobile et de ses fonctionnalités ;
- Architecture retenue et procédure de certification ;
- Ensemble des codes sources de l'application ;
- Guide pour l'installation, l'initialisation et l'administration ;
- Procédures pour la maintenance et la mise à jour ;
- Guide utilisateur en ligne.
- Livrable : engagement de maintenance

4.9 PROGRAMME DE FORMATION DES EQUIPES IT DU CLIENT

- Plan de formation détaillé décrivant le contenu des différents modules, les supports de formation utilisés, les personnels cibles et leurs niveaux minimaux de qualification, la durée des modules et la planification des différentes sessions de formation.
- Procédure et supports pour l'évaluation *ex post* des formations dispensées.
- Supports et manuels de formation remis aux participants à l'issue des formations.

4.10 RAPPORT FINAL

- Document de synthèse retraçant les principales étapes de l'exécution du projet, les réalisations et les livrables produits.
 - Eléments d'attention et recommandations pour le Client en matière d'administration, de maintenance et de développement du système d'adressage et de tous ses éléments constitutifs.
- Livrable : Rapport mensuel d'accompagnement pendant 6 mois

5. CONDITIONS DE SUCCES

- Les offres des candidats devront prévoir et décrire les conditions de succès attachées à la réussite du projet.
- Les offres spécifieront également comment les candidats entendent y répondre, notamment par la mise en place d'un plan qualité appropriée.
- L'approbation des dispositifs retenus par l'instance de décision du projet (Comité de Pilotage ou équivalent) et plus largement, par l'ensemble des parties prenantes, sera obligatoirement l'une de ces conditions de succès.

6. DUREE DU PROJET ET CALENDRIER DE PAIEMENT

- Le projet est prévu par le Client sur une durée qui ne devrait pas excéder dix-huit (18) mois.
- Le calendrier prévisionnel des tâches et des paiements est calé sur la production des différents livrables comme suit :

Livrable	%	% cumulé	Délai	Délais cumulés	Phases de Paiement
Livrable 1 : Inception Report, PAQ	10%	10%	15 jours	15 jours	Phase 1
Livrable 2 : Zonage codes postaux	10%	20%	1,5 mois	2 mois	Phase 2
Livrable 3 : Norme nationale de l'adresse	05%	25%	15 jours	2,5 mois	
Livrable 4 : Système d'information géographique	10%	35%	2 mois	4,5 mois	Phase 3
Livrable 5 : Portail de gestion de l'adresse	25%	60%	2,5 mois	7 mois	
Livrable 6 : Site web de communication	5%	65%	1 mois	8 mois	

Livrable 7 : Application mobile de collecte	10%	75%	1 mois	9 mois	Phase 4
Livrable 8 : Application mobile grand public	5%	80%	1 mois	10 mois	
Livrable 9 : Formation – Restitution Provisoire	5%	85%	1 mois	11 mois	
Livrable 10 : Rapports d'accompagnement	5%	90%	6 mois	17 mois	Phase 5
<i>Période de garantie</i>			24 mois	35 mois	Phase 6
Livrable 11 : Rapport final – Restitution Finale	10%	100%	1 mois	14 mois	

Tableau des jours fériés et autres jours chômés*

[Préciser : pour chaque mois et chaque année, les jours qui sont normalement chômés pour cause de fêtes légales ou pour toute autre raison officielle (en dehors des week-ends).]

Mois	2025	2026
1	1	1
2		
3	31	20
4		
5	1 / 25	1 / 25 / 27
6	7 / 27	17
7		26
8		
9	5	
10		
11	28	28
12		

* Ces jours fériés comprennent des fêtes musulmanes, qui dépendent du calendrier lunaire et peuvent donc varier légèrement en termes de date exacte d'une année à l'autre

