



**OBSERVATOIRE  
DU SAHARA  
ET DU SAHEL**



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

---

**APPUI A LA PROTECTION ET A LA REHABILITATION DES SOLS  
DEGRADEES  
DANS LE NORD-OUEST ET LE CENTRE-OUEST DE LA TUNISIE  
- APRESOD -**

---

**APPEL D'OFFRES LOCAL**

**Modélisation des effets géo-hydrologiques  
des mesures de GDT au niveau des sites  
présélectionnés**

**(7 BASSINS VERSANTS)**

**COMPOSANTE C DU PROJET**

***TERMES DE REFERENCE***

***RECRUTEMENT D'UN BUREAU D'ETUDES  
OU D'UN GROUPEMENT DE BUREAUX D'ETUDES***

**[AO/OSS/APRESOD\_BE/GBEModel-effet-geohydro/280223-6]**

**Février 2023**

## LISTE DES ACRONYMES

**APRESOD** : Appui à la Protection et à la Réhabilitation des Sols Dégradés dans le Nord-Ouest et le Centre-Ouest de la Tunisie

**AVFA** : Agence de Vulgarisation et de la Formation Agricoles

**BV** : Bassin versant

**CC** : Changement Climatique

**CES** : Conservation des Eaux et des Sols

**CFPA** : Centre de Formation Professionnelle Agricole dans le Secteur de l'Aviculture de Sidi Thabet

**CNULCD** : Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification

**CRDA** : Commissariat Régional de Développement Agricole

**CTV** : Cellules Territoriales de Vulgarisation agricole

**DGACTA** : Direction Générale de l'Aménagement et la Conservation des Terres Agricoles

**DGPA** : Direction Générale de la Production Agricole

**GDT** : La Gestion Durable des Terres

**GES** : Gaz à Effet de Serre

**GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

**GIZ**: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

**MARHP** : Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques, et de la Pêche

**MENA**: Middle East and North Africa

**NDT** : Neutralité en matière de Dégradation des Terres

**ODD** : Objectifs de Développement Durable

**ORNDDTR** : Observatoire des Ressources Naturelles pour un Développement Durable des Territoires Ruraux

**OPA** : Organisations Professionnelles Agricoles

**OSS** : Observatoire du Sahara et du Sahel

**ProSol** : Protection et réhabilitation des Sols dégradés en Tunisie

**STEP** : Station d'Épuration des Eaux Usées

## 1- PRESENTATION SUCCINCTE DE L'INSTITUTION

L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS)<sup>1</sup> est une organisation à caractère international et à vocation africaine, créée en 1992 et établie à Tunis (Tunisie) depuis 2000. L'OSS compte actuellement, 33 Etats et 13 organisations membres (internationales, sous-régionales et non gouvernementales). Sa zone d'action actuelle couvre les régions hyper arides, arides, semi-arides et subhumides sèches de la partie sahélo-saharienne du continent africain et s'étend sur une superficie d'environ 17,52 millions de km<sup>2</sup>, soit 57% de la superficie du continent.

L'OSS constitue un instrument scientifique et technique, ayant principalement pour mission d'appuyer ses pays membres africains dans la gestion intégrée et concertée de leurs ressources naturelles avec une attention particulière accordée aux questions relatives à l'eau et à la terre dans un contexte de changement climatique particulièrement défavorable. Son principe d'action est d'œuvrer aux côtés des États et organisations membres et de jouer un rôle d'initiateur et de facilitateur de partenariats sur les thématiques sus-évoquées. Cette mission s'appuie sur la transmission des connaissances, le renforcement des capacités et la sensibilisation de toutes les parties prenantes.

## 2- CONTEXTE

### a) La dégradation des terres : un problème écologique mondial

Plus de 70% des terres émergées et non recouvertes par les glaces sont directement exploitées par l'homme. Près d'un quart de cette surface est dégradée par les activités humaines, entraînant une hausse des émissions de gaz à effet de serre, une perte d'écosystèmes et une baisse de la biodiversité (GIEC, 2019).

La dégradation des terres est ainsi un phénomène mondial affectant environ 2 milliards d'hectares de terres dans le monde (CNULCD, 2020). Environ 12 millions d'hectares de terres productives sont dégradées chaque année, menaçant de plus en plus la sécurité alimentaire de près de 1,5 milliard de personnes dans le monde et impactant négativement les écosystèmes terrestres.

Ce phénomène influence directement la nature et la qualité des sols de diverses manières : **l'érosion des sols par l'eau** (ravinement, érosion côtière, glissements de terrain, etc.), **l'érosion du sol par le vent** (perte de la couche arable, effets de la dégradation hors site, etc.), **la détérioration chimique du sol** (baisse de fertilité et réduction des matières organiques, salinisation, etc.), **la détérioration physique du sol** (compactage, imperméabilisation, etc.), **la détérioration biologique** (diminution de la couverture végétale, augmentation des parasites, etc.).

Les sols sont des ressources naturelles fondamentales et irremplaçables, mais cette détérioration met en péril leur fonction de fourniture de services écosystémiques, et influence le plus souvent leur dégradation intrinsèque.

### b) La Gestion Durable des Terres (GDT) en Tunisie : défis et perspectives

La Tunisie est un pays méditerranéen caractérisé par une situation spécifique de vulnérabilité au changement climatique, du fait de son climat particulièrement contraignant avec une aridité et une variabilité intense. L'édition 2020 de l'Indice Mondial des Risques Climatiques classe la Tunisie au rang du pays le plus vulnérable aux extrêmes climatiques dans la région de l'Afrique du nord. A cette vulnérabilité naturelle s'ajoute une pression anthropique croissante sur les écosystèmes et les ressources naturelles. Il s'en suit ainsi une dégradation des terres agricoles et des aires de pâturage.

---

<sup>1</sup> <http://www.oss-online.org/>

Cette situation constitue une menace sérieuse au développement durable. Elle entraîne comme conséquence la faible productivité agricole, l'insécurité alimentaire, la faible résilience climatique ainsi que la pauvreté. Objectivement, elle constitue un obstacle à la croissance de l'économie nationale, étant donné que cette dernière repose en partie sur l'activité agricole.

Afin de remédier au phénomène de dégradation des terres, deux stratégies de Conservation des Eaux et du Sol (CES), ont été mises en place respectivement réalisées sur les décennies 1990-2001 et 2002-2011. Par ailleurs, une stratégie nationale pour l'adaptation au changement climatique (élaborée en 2007 et réactualisée en 2012 et en 2013) a été mise en place, suivie d'une stratégie de neutralité carbone et de résilience climatique à l'horizon 2050 ainsi qu'une Contribution Déterminée au niveau National (CDN) actualisée en 2021. Cette dernière, met en avant l'importance de la protection des sols et de leur utilisation appropriée.

Bien qu'une série de programmes de CES aient été mis en œuvre, et que d'importants acquis aient été engrangés, il convient de souligner que les problèmes de CES sont loin d'être endigués. Ces initiatives devaient être soutenues par des systèmes d'exploitation agricoles durables et adaptés aux besoins et aux moyens des communautés, afin d'assurer leur bonne réussite. Mais, encore de nos jours, les systèmes actuels de production agricole et de gestion des sols ne sont pas parvenus à enrayer la dynamique de dégradation des sols et des écosystèmes associés. Le couvert végétal et les sols subissent encore une dégradation progressive. La situation est telle qu'environ 20 000 ha de terres sont perdus par an, suite à la dégradation de leurs fertilités (OSS, 2019).

Les mesures de protection des sols et de réhabilitation des sols dégradés demeurent encore peu implémentées et peu soutenues par des actions d'appui et de vulgarisation à grande échelle. Malgré les efforts considérables déployés par l'État et ses partenaires, les taux d'adoption des technologies de GDT demeurent généralement faibles, variant de façon significative selon les régions, si bien que le bilan-impact reste assez mitigé dans l'ensemble.

C'est dans un tel contexte que le projet de « **Protection et réhabilitation des sols dégradés en Tunisie - ProSol** » est lancé dans le cadre de l'initiative spéciale « Un Seul Monde sans Faim » du Ministère de la Coopération Economique et du Développement (BMZ) de la République Fédérale d'Allemagne. Il est mis en œuvre en Tunisie par la Direction Générale de l'Aménagement et la Conservation des Terres Agricoles (DGAFTA) sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques, et de la Pêche (MARHP) en partenariat avec la GIZ.

Le projet a pour ambition de contribuer à **renforcer la mise en œuvre des approches de protection et de réhabilitation durable des sols dans les régions du nord-ouest et du centre-ouest de la Tunisie**, en prenant en considération la nécessité de valoriser et de vulgariser les acquis et les expériences déjà existant en matière de GDT. Les actions préconisées sont en phase avec les engagements internationaux. En effet, le projet aidera à répondre aux enjeux de développement durable en adéquation avec la nouvelle stratégie nationale de l'aménagement et la conservation des terres agricoles ainsi qu'avec l'agenda de développement durable à l'horizon de 2030, notamment à travers les cibles 15.9, 15.3 et 17.19 des ODD. Il contribuera également à mettre en œuvre les indicateurs de la NDT de la Tunisie et à promouvoir les bonnes pratiques de GDT qui contribueront à renforcer le potentiel de séquestration du CO<sub>2</sub> du sol.

## 3- LE PROJET APRESOD

### 3.1- Brève Description

Le projet APRESOD (Appui à la Protection et à la Réhabilitation des Sols Dégradés dans le Nord-Ouest et le Centre-Ouest de la Tunisie) mis en œuvre par **l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) en étroite collaboration avec la DGACTA et la GIZ**, vise à démontrer la contribution des mesures de GDT réalisés par la DGACTA sur des options d'adaptation et/ou d'atténuation afin de renforcer la résilience des sols aux effets néfastes du CC. Il s'agit, par ailleurs, de sensibiliser et développer les compétences des acteurs nationaux et décentralisés, impliqués à tous les niveaux institutionnels, sur les bonnes pratiques d'adaptation et de GDT et de renforcer leurs capacités sur la mobilisation des financements climatiques.

### 3.2- Composantes du projet

Compte tenu des résultats attendus, le projet APRESOD est articulé autour de quatre composantes :

- **Composante A.** Identification des risques climatiques dans les zones d'intervention du projet.
- **Composante B.** Appui à la mise en place du futur ORNDDTR de la DGACTA et à la mise en place d'un système de suivi-évaluation.
- **Composante C.** Modélisation des effets géo-hydrologiques des mesures de GDT au niveau des sites présélectionnés (7 bassins versants qui englobent les stations météorologiques).
- **Composante D.** Communication, sensibilisation et renforcement des capacités des acteurs nationaux sur la gestion durable des terres/sols et sur la mobilisation des investissements climatiques.

La mise en œuvre des activités de ces composantes sera effectuée avec une forte implication des différentes parties prenantes du projet. L'exécution du projet sera assurée par l'OSS en étroite collaboration avec la DGACTA et ses partenaires ainsi que les points focaux au niveau des 7 CRDA des zones d'interventions qui seront retenues pour ce projet APRESOD.

Le projet est conçu autour de quatre objectifs spécifiques, à savoir :

- Analyser les risques et vulnérabilités des sols au CC dans les zones d'intervention (NO et CO de la Tunisie) du projet avec un focus sur la dégradation de la fertilité des sols, en mettant l'accent sur l'influence des facteurs climatiques.
- Soutenir les actions de mise en place du futur Observatoire des Ressources Naturelles pour un Développement Durable des Territoires Ruraux (ORNDDTR), notamment, la collecte, le traitement des données et le suivi des indicateurs climatiques permettant d'évaluer l'impact des mesures de GDT aux niveaux local et national.
- Concevoir un/des modèles hydrogéologiques intégrés permettant d'apprécier les mesures de GDT et d'adaptation au CC à l'échelle des sites d'intervention présélectionnés du projet (p.ex. bassin versant au niveau micro, etc.).
- Sensibiliser et développer les capacités des principaux acteurs du secteur du développement agricole institutions nationales : la Direction Générale de l'Aménagement et la Conservation des Terres Agricoles(DGACTA), l'Agence de Vulgarisation et de la Formation Agricoles (AVFA) et les institutions décentralisées : Commissariat Régional de Développement Agricole (CRDA), Cellules Territoriales de Vulgarisation Agricole (CTV), Centre de Formation Professionnelle Agricole (CFPA), Organisations Professionnelles Agricoles (OPA), secteur privé/PME pour une large adoption des bonnes pratiques de GDT et le renforcement des processus de NDT et d'adaptation au CC ;

- Faciliter l'échange d'expériences et le réseautage des acteurs (p.ex. échanges inter-gouvernorats dans les zones d'interventions du projet/dans la région du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord (MENA)).

### **3.3- Composante C : Modélisation des effets géo-hydrologiques des mesures GDT au niveau des sites présélectionnés (7 bassins Versants englobant les stations météorologiques au C.o et N.O de la tunisie)**

Cette composante consiste à l'élaboration d'un ou de plusieurs model(s) hydrogéologique(s) fonctionnel(s) qui seront utilisés par les acteurs nationaux concernés. Elle permettra d'identifier l'ensemble des variables susceptibles d'impacter le processus de recharge des nappes phréatiques et profondes, et de démontrer la contribution des eaux retenues par les travaux de CES à la recharge des nappes. Elle permettra également de tracer le changement/l'amélioration de la disponibilité de l'eau verte stockée dans les premiers 100 cm du sous-sol disponible pour les plantes, ainsi que le suivi des transports et la quantité des sédiments au niveau des ouvrages et des retenus d'eaux des BV sélectionnés. La modélisation permettra ainsi de mettre en évidence la relation entre la GDT, les ouvrages de CES et les nappes d'eau souterraines afin d'en tirer des informations pratiques pour une meilleure gestion durable des terres et des eaux.

Les caractéristiques physiques ainsi que les coordonnées des sites sont consignées dans l'annexe 4.

## **4- OBJECTIFS DE LA PRESENTE MISSION**

### **4.1- Objectif principal**

Cette présente mission a pour but de renforcer les capacités des gestionnaires afin qu'ils puissent mesurer les impacts des ouvrages de GDT et de CES sur les nappes d'eau phréatiques souterraines et de prédire les tendances dans un contexte de changement climatique au niveau des 07 gouvernorats.

Cet objectif sera atteint à travers l'élaboration de modèles hydrologiques intégrés (surface, souterrain et climatique) spécifique pour chaque bassin versant/site identifié.

### **4.2- Objectifs spécifiques**

La modélisation hydrologique intégrée s'intéressera à la représentation des variations spatiales et temporelles des flux d'eau et de la quantité de sédiment à l'échelle de chaque bassin versant à partir des bilans hydrologiques et hydrogéologiques de 1960 à 2020. La réalisation desdits modèles hydrogéologiques intégrés nécessite l'élaboration de modèles conceptuels intégrant les données climatiques, hydrologiques, hydrogéologiques ainsi que les états/occupations des terres, etc. L'utilisation des données satellitaires est recommandée afin d'améliorer la performance et la précision des modèles réalisés dans l'objectif d'en faire des outils d'aide à la décision facile à mettre à jour.

La mission vise spécifiquement à :

- Délimiter en concertation avec le projet ProSol (DGACTA-GIZ) la taille et la localisation des bassins versants afin de permettre une modélisation représentative des processus hydrogéologiques (en se basant sur l'état actuel de la science/la recherche à l'échelle internationale) ;
- Cartographier les sites pertinents pour mener les actions prévues par le projet au niveau des 07 gouvernorats, y inclus la collecte/production de toutes les données nécessaires p.ex. :
  - Modèle numérique d'élévation ;
  - Carte d'utilisation/d'occupation des terres ;
  - Cartes des sols, données météorologiques ;
  - Débit des rivières et des sources ;
  - Réseau fluvial (également les constructions artificielles) ;
  - Recharge des eaux souterraines ;
  - Niveaux des eaux souterraines ;
  - Extraction d'eau souterraine par les agriculteurs ;
  - Qualité de l'eau des rivières et de l'eau d'irrigation et des sédiments du lit de la rivière ;
- Réaliser les bilans hydrologiques de 1960-2020 à l'échelle des sous-bassins identifiés en formulant des hypothèses solides ;
- Analyser et expliquer le fonctionnement hydrologique des sites identifiés (bassins versants incluant la zone d'intervention du projet) en faisant ressortir l'impact des techniques de CES ainsi que les mesures GDT mises en place par la DGACTA et des initiatives privées, si elles existent, sur le fonctionnement hydrologique ;
- Prédire des états futurs des bassins versants en fonction des différents scénarii climatiques liés au changement climatique notamment à la pluviométrie et aux ruissellements. Ces prédictions sont de type événementiel et de type continu ;
- Développer et opérationnaliser des modèles hydrogéologiques intégrés tout en tenant compte des spécificités hydrogéologiques, des structures de CES ainsi que des mesures de GDT au niveau des sites d'intervention ;
- Dégager l'impact des aménagements de CES et des mesures de GDT sur le bilan hydrique, les quantités des sédiments au niveau de bassins versants, le changement/l'amélioration de l'eau verte stockée dans les premiers 100 cm du sous-sol disponible pour les plantes, ainsi que la recharge des nappes et proposer des recommandations.
- Proposer des axes d'exploitations et de valorisation de ces modèles pour la gestion durable des terres et des eaux.

**Il est impératif d'utiliser des outils et des logiciels de modélisation libres d'accès (open source) ou dans le cas contraire utiliser des logiciels ayant des licences valides.**

## 5- RESULTATS ATTENDUS DE LA MODELISATION

Les résultats attendus sont :

- Les sites pertinents pour la réalisation des activités du projet sont identifiés et cartographiés. Il s'agit notamment des **bassins versants au niveau desquels les stations agro-météorologiques sont déjà installées dans le cadre du projet PROSOL** et les **sites potentiels de recharge des nappes d'eau souterraine** (phréatiques et profondes) ;
- Les impacts des techniques de CES et des mesures de GDT sur le fonctionnement des bassins versants sont analysés :
  - ✓ Estimation de la quantité d'eau servant pour la recharge des nappes phréatiques (taux de renouvellement) ;
  - ✓ Estimation de l'évapotranspiration par différentes cultures / utilisations des terres ;
  - ✓ Quantification des capacités d'infiltration et des écoulements de surface ainsi que la quantité des sédiments piégés derrière les infrastructures par site ;
  - ✓ Quantification du changement/de l'amélioration de la disponibilité de l'eau verte dans le sous-sol (p. ex. premiers 100 cm de profondeur) ;
  - ✓ Quantification des flux de nutriments pour tous les éléments ;
  - ✓ Identification des sites à fortes érosion hydriques et de barrages/lacs collinaires en risque de forte sédimentation (notamment la quantification des prévisions de sédimentation) nécessitant des interventions prioritaires ;
  - ✓ Caractérisation des types d'interventions adéquates à projeter par site ;
  - ✓ Identification de deux sous-bassins versants comme références des « Best-case » et « Worst-case » avec des paramètres comparables (ex. topographie, météorologie, hydro(géo)logie, utilisation des sols :
    - a) Sous-bassin versant comme scénario le plus défavorable / référence de base sans mesures de GDT et de structures CES ;
    - b) Sous-bassin versant comme référence du meilleur cas avec des mesures de GDT et des structures de CES existantes.
- Les modèles hydrologiques intégrés et opérationnels tenant compte des spécificités hydrogéologiques des bassins versants retenus sont développés :
  - ✓ Elaboration du modèle conceptuel
  - ✓ Construction et calage du modèle ;
  - ✓ Simulation des débits ;
  - ✓ Simulation de l'état hydrique et des propriétés physique du sol ;
  - ✓ Simulation des transports solides au niveau de chaque bassin versant ;
  - ✓ Simulations prévisionnelles (Modèle de prédiction) tenant compte des états futurs des terres (mise en œuvre de nouveaux ouvrages GTD et CES en fonction du changement climatique) ;
  - ✓ Etablissement du bilan hydrologique à partir du modèle (quantification de la recharge).

## 6- TACHES A EFFECTUER

Le démarrage de la prestation sera consacré à la bonne compréhension du contexte, des enjeux et des besoins pour bien orienter les activités. Ensuite, l'équipe d'experts prendra attache avec les partenaires nationaux et les autres parties prenantes avant de procéder à la consolidation du cadre de coordination de la prestation.

Au cours de cette phase, le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études doit analyser minutieusement le document du projet ainsi que la documentation complémentaire. Il doit organiser une réunion de démarrage avec toutes les parties prenantes impliquées (citées plus haut) en collaboration avec l'équipe du projet. Enfin, des consultations supplémentaires peuvent être organisées afin de mettre à jour la méthodologie proposée dans l'offre technique.

### **Livrable attendu :**

- ***Rapport de cadrage méthodologique.***

Les tâches demandées au bureau d'étude sont structurées essentiellement autour des trois volets suivants :

### **1- Identification et cartographie des bassins versants/sites dans les sept (07) gouvernorats concernés**

Sur la base des données de localisation des sites cibles renfermant les stations agro-météorologiques polyvalentes (annexe 4) le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études est appelé à organiser des rencontres de travail avec les services de la DGACTA et les acteurs du projet ProSol (GIZ, CRDA...) pour délimiter plus finement les sites d'intervention du projet APRESOD. Il s'agit notamment des sites pour lesquels les modèles hydrologiques intégrés seront développés.

En outre, une cartographie de ces sites sera réalisée au niveau de la zone d'intervention du projet par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études et présentée aux différents acteurs pour validation. Il/ils est amené à animer l'atelier de validation de cette étude. Les frais d'organisation de l'atelier sont à la charge du projet.

### **Livrables attendus :**

- ***Rapport d'identification et de cartographie des zones d'intervention ;***
- ***Rapport de l'atelier de validation de l'étude.***

### **2- Diagnostic des techniques de Conservation des Eaux et des Sols (CES) existantes et des mesures GDT dans les sites d'intervention retenus par le projet (7 bassins versants refermant les stations météorologiques au centre-ouest et au nord-ouest)**

Pour mener à bien cette activité, le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études doit effectuer les principales tâches suivantes :

- Elaborer une revue documentaire sur les travaux de CES et de GDT dans les 07 gouvernorats, suivie d'entretiens auprès des structures en charge de la mise en œuvre des aménagements de conservation des eaux et des sols et de la gestion des ressources naturelles ;
- Analyser l'état actuel des techniques des CES et des mesures de GDT mises en place par la DGACTA/ CRDA dans la zone d'intervention du projet (analyse SWOT) et en particulier sur les zones présélectionnées à travers les méthodes de télédétection et d'autres approches pertinentes ;

- Analyser l'état actuel de consommation d'eau par bassin versant (type de consommateur – ménage, agriculture, industrie, secteur d'assainissement/STEP) ainsi que les sources d'approvisionnement respectives (eaux de surface, eaux souterraines (puits, fourrages) ;
- Faire le panorama et la collecte des données nécessaires à la modélisation disponibles auprès des structures et des personnes ressources qui les détiennent au niveau national, régional et local (MARHP /CRDA) ;
- Constituer une base de données numérique et cartographique des techniques de CES et des mesures GDT dans la zone d'intervention.

**Livrable attendu :**

- ***Rapport de diagnostic sur les techniques de CES et de GDT existants au niveau de la zone d'intervention du projet.***

### **3- Modélisation des effets hydrogéologiques des mesures GDT/CES pour les 07 sites (07 bassins versants refermant les stations météorologiques au centre-ouest et au nord-ouest) présélectionnés**

Dans cette partie, il s'agira pour le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études de conduire les actions suivantes :

- Réaliser le bilan hydrique dans la zone d'intervention du projet et en particulier au niveau des sites retenus ;
  - Prise en compte de processus physiques souvent négligés en milieu urbain des bassins sélectionnés (évapotranspiration, infiltration, interception, écoulement surfacique) ;
  - Représenter les utilisateurs/ consommateurs d'eau potable par type d'utilisateur et par source (voir ci-dessus) ainsi que les sources artificielles de recharge/d'injection des eaux par les STEP ou par l'industrie (si existant) ;
  - Représenter l'état hydrique du sol (niveau de saturation, teneur en eau moyenne), ainsi que les paramètres physiques des sols ;
  - Caractériser les paramètres physiques des bassins ;
  - Caractériser la conception des ouvrages de collecte des eaux, bassin de rétention ou tampon, trop-plein et débit de fuite, exutoire, etc.
- Définir un modèle physique d'écoulement de chaque bassin versant sur la base des données collectées (modèle global) en tenant compte du débit et de l'impact du ruissellement ainsi que de la qualité de l'eau et des sédiments en amont de chaque ouvrage ; En imposant des simplifications dans la formulation mathématique des processus physiques de l'écoulement, afin d'accommoder les données disponibles ;
- Développer un modèle hydrologique intégré pour chacun des 07 bassins identifiés afin de fournir des outils d'aide à la décision (tenant compte des paramètres tels que : la capacité de stockage d'eau dans le sous-sol, la recharge des nappes phréatiques, la réduction de l'érosion et de l'envasement des barrages/lacs collinaires, réduction des risques liés à des « flash flood », les glissements de terrain et les inondations, etc.) :
  - Simuler des bassins versants sur de longues chroniques temporelles et à un pas de temps adapté au milieu urbain ;
  - Couplage du modèle sol/nappes ;

- Détermination du processus érosion hydrique ;
- Simulation du degré d'érosion à court et à long termes ;
- Proposer des méthodes de calcul pour estimation de la quantité des sédiments en amont des différents ouvrages de conservation des eaux et des sols (les ouvrages seront identifiés pour chaque site à part) ;
- Couplage de modèle hydrologique avec les paramètres et les données fournis par les stations agro-météorologiques ;
- Proposer les dispositions constructives à prendre en compte en fonction des risques identifiés ;
- Animer l'atelier de validation des résultats du diagnostic des techniques CES et GDT existants et de la modélisation des bassins versants.

**En outre, le modèle doit prendre en compte les incertitudes épistémiques des bassins par le biais des données spatiales et avoir la capacité à prendre en compte de nouvelles techniques de CES et des mesures de GDT.**

Le modèle doit être accompagné **d'un manuel pratique pour la simulation des impacts des aménagements de CES et les mesures de GDT dans les bassins versants incluant l'aide à la vigilance** aux risques des ruissellements et aux catastrophes naturelles.

**Livrables attendus :**

- ***Rapport sur le/les modèle(s) hydrologique(s) proposés ainsi que les indicateurs de suivi ;***
- ***Rapport de l'atelier de validation de diagnostic sur les techniques de CES et de GDT et du/des modèle(s) proposés.***

**4- Développer un/des manuels sur le fonctionnement des modèles**

Dans le but d'assurer l'appropriation par les acteurs et la pérennité des modèles, il est demandé au bureau d'études ou groupement de bureaux d'études de :

- Développer des manuels didactiques décrivant le mode de fonctionnement de chaque modèle ;
- Décrire l'ensemble des indicateurs de suivi des impacts des pratiques de GDT/techniques de CES sur les écosystèmes des bassins versants et la recharge des nappes.

**Livrable attendu :**

- ***Manuel pratique d'utilisation du/des modèle(s) ainsi que la documentation des sessions de formation (module, PPT et autres supports).***

## 5- Renforcement des capacités des acteurs en charge de la gestion des modèles développés et de la production des indicateurs

Le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études est tenu d'effectuer des sessions de formation sur l'ensemble des modèles au profit des acteurs qui seront en charge de leur gestion au niveau national et local. Le nombre de sessions de formation sera précisé en concertation avec

### **Livrable attendu :**

- **Rapport de l'atelier de formation sur l'utilisation du/des modèles élaborés.**

Le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études au démarrage de l'étude.

Aux termes de cette prestation, il est attendu du bureau d'étude ou de groupement de bureau d'études de fournir un rapport de synthèse des résultats de la mission.

### **Livrable attendu :**

- **Rapport de synthèse des résultats de la mission.**

**NB : dans le cadre de la réalisation de cette prestation, le passage d'une étape à une autre est conditionné par la validation de l'étape qui la précède, par le commanditaire.**

## 7- BENEFICIAIRES DU/DES MODELE(S)

Les bénéficiaires du/des modèles sont les suivants :

- Les gestionnaires des ressources naturelles des bassins versants
- Les décideurs régionaux et centraux chargés de suivi des ouvrages hydrauliques à petites et moyennes échelles et des techniques : bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols et de gestion des terres ;
- Les directions et les services techniques concernés du MARHP au niveau central et régional.

## 8- DEMARCHE

Le modèle sera conçu et opérationnalisé par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études en étroite concertation avec l'OSS, la DACTA, la GIZ et les partenaires impliqués dans le cadre du projet APRESOD. La démarche à adopter se présente comme indiquée ci-après :

- ✓ **Rencontre de cadrage :** Une rencontre de cadrage proposée par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études est organisée. Il/ils présentera une méthodologie et un planning détaillé de travail
- ✓ **Réunion de concertation** avec les institutions nationales et régionales (MARHP, GIZ, AFD, institutions de la recherche nationales, organisations de la recherche internationales) est organisée entre le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études et les institutions nationales et régionales pour analyser les besoins afin de mieux orienter les activités
- ✓ **Collecte et traitement des informations et jeux de données :** Une collecte et un traitement des informations et des données sur les 7 bassins micros.

- ✓ **Conceptualisation du/des prototype(s)** : Les propositions d'approches et de schémas conceptuels pour le développement du/des modèle(s) hydrologique(s) intégré(s) est soumis et validé par la DGACTA, l'OSS et la GIZ.
- ✓ **Développement de modèle hydrologique intégré** : il s'agit de la construction et du calage du/des modèle(s) hydrologique(s) intégré(s) pour son opérationnalisation.
- ✓ **Transfert de compétence** au profit des institutions impliquées dans le projet à travers des sessions de formations-action pour les utilisateurs finaux.

Les sessions de validation du schéma conceptuel du modèle hydrologique intégré seront effectuées via un processus itératif entre les institutions impliquées et le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études.

## 9- LIVRABLES

Les livrables requis sont les suivants :

1. Rapport de cadrage méthodologique ;
2. Rapport d'identification et de cartographie des zones d'intervention ;
3. Rapport de l'atelier de l'étude ;
4. Rapport de diagnostic sur les techniques de CES et de GDT existants au niveau de la zone d'intervention du projet ;
5. Rapport sur le/les modèle(s) hydrologique(s) proposés ainsi que les indicateurs de suivi ;
6. Rapport de l'atelier de validation de diagnostic sur les techniques de CES et de GDT et du/des modèle(s) proposés ;
7. Manuel pratique d'utilisation du/des modèle(s) ainsi que la documentation des sessions de formation (module, PPT et autres supports) ;
8. Rapport de l'atelier de formation sur l'utilisation du/des modèles élaborés ;
9. Rapport de synthèse des résultats de la mission.

## 10- COMPOSITION DE L'EQUIPE D'EXPERT(E)S

Pour la réalisation des prestations demandées, le bureau d'études/groupement de bureaux d'études doit être doté d'expériences et des références générales dans le domaine des actions demandées au niveau des présentes TdR (au minimum deux (02) missions d'études relatives aux modélisations hydrologiques au cours des cinq (05) dernières années. L'équipe qui sera chargée de l'étude doit être composée comme suit :

1. Un expert hydrologue (chef d'équipe) ;
2. Un expert hydrogéologue ;
3. Un expert en CES avec forte connaissance en agro-pédologie ;
4. Un géomaticien.

L'équipe d'experts exigée par les TdR peut être consolidée et appuyée par autant de spécialistes et de techniciens dans des disciplines connexes au projet, que le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études juge indispensables pour la bonne réalisation de l'étude.

Chaque expert présentera une note technique relative à son domaine d'intervention dans l'étude. Cette note sera intégrée à la méthodologie présentée par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études. L'expert indiquera, sommairement, son approche d'intervention et sa compréhension des termes de référence pour la bonne exécution de l'étude ainsi que la programmation de son intervention. Ces notes (au nombre des experts intervenants) seront approuvées par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études, reprises, complétées, si besoin, coordonnées et reformulées dans la méthodologie présentée par le bureau d'études ou

groupement de bureaux d'études pour que celle-ci soit une entité intégrante de tous les aspects de l'étude et répondant ainsi aux objectifs recherchés des termes de référence susmentionnés.

L'expert(e) devra remplir les conditions **minimales exigées** suivantes, faute de quoi il sera éliminé.

### **Chef (ffe) d'Equipe /Expert(e)hydrologue**

L'expert(e) doit avoir une formation universitaire (minimum bac+5) en hydrologie, hydrogéologie, pédologie ou autres spécialités similaires avec une forte connaissance en traitement, analyse et interprétation des données climatiques et météorologiques ainsi qu'une bonne expérience du milieu rural. Il doit également avoir une expérience générale supérieure ou égale à dix (**10**) ans.

Il/elle doit, par ailleurs, avoir des compétences particulières telles que :

- Excellente maîtrise de la langue française, à l'oral et à l'écrit.
- Capacité confirmée au travail en équipe ;
- Bonne aptitude à gérer la communication dans un contexte multisectoriel et multi-acteurs ;
- Maîtrise de la coordination d'une équipe pluridisciplinaire ;
- Elaboration des études hydrologiques des bassins versants ;
- Evaluation et quantification des risques d'érosion.

### **Expert(e) en CES avec forte connaissance en agro-pédologie**

Il/elle doit avoir une formation universitaire (minimum bac+5) comme Ingénieur en hydraulique et aménagement, GR, Sciences pédologique, ou disciplines apparentées avec une expérience générale supérieure ou égale à dix (10) ans. Il/elle doit avoir une connaissance solide dans le domaine de l'aménagement et la conservation des eaux et des sols, la pédologie, l'agronomie et la gestion des ressources naturelles ainsi que le développement rural agricole. Il/elle doit maîtriser l'approche participative intégrée.

Il doit également avoir les compétences particulières suivantes :

- Une excellente maîtrise des langues française
- Diagnostic des différentes formes de la dégradation des sols ;
- Evaluation du risque de l'érosion hydrique ;
- Classification des terres selon leurs vocations agricoles,
- Elaboration des plans d'aménagements antiérosifs intégrés,
- Expérience confirmée dans le domaine des études de CES et de complexité similaire ;
- Expérience confirmée dans le domaine d'élaboration des plans d'exécution nécessaires à la réalisation d'un projet d'exécution des Ouvrages hydrauliques, aménagements CES... ;
- Une expérience dans le dimensionnement des aménagements CES tels que lacs collinaires, ouvrages en gabion, épis, banquettes mécaniques, ouvrages hydrauliques en générale.
- Evaluation des potentialités et des contraintes édaphiques des sols en vue de développement agricole ;
- Capacité confirmée au travail en équipe ;

### **Expert(e) géomatique/génie logiciel**

Il/elle doit avoir une formation universitaire (minimum bac+5) en géomatique, génie logiciel, avec une expérience générale supérieure ou égale à cinq (05) ans. Il/elle doit avoir une connaissance solide dans le domaine de l'informatique, la programmation, la conceptualisation/développement de base de données, le système d'information géographique.

Il/elle doit également avoir les compétences particulières suivantes :

- Programmation et conceptualisation d'outils informatique d'aide à la décision ;
- Développement de base de données et des modèles conceptuels des données ;

- Encadrement et formation des groupes cibles dans le domaine d'élaboration de gestion de base de données ainsi que l'utilisation des modèles d'aide à la décision ;
- Développement des concepts innovants, des modèles et des mesures concrètes et efficaces pour la mise à en place des programmes d'aide à la décision en hydrogéologie et en hydraulique en générale ;
- Expérience confirmée en cartographie numérique (SIG), analyse spatiale multicritères et traitement des images satellitaires/des données de télédétection (p.ex. avec ArcGIS, QGIS, Erdas IMAGINE, Global Mapper ;
- Expérience confirmée dans l'application de programmes de modélisation hydrogéologique courants (SWAT, WEAP MODFLOW, ...).

**N.B. :** Les exigences mentionnées ci-dessus sont des conditions d'élimination de l'offre même si la note globale technique attribuée à l'offre dépasse la note minimale exigée. Cependant l'administration réserve le droit de demander le changement d'un expert si elle juge de la pertinence de la qualité globale de l'offre présentée.

## 11- EFFORT ESTIME ET DUREE DE LA MISSION

La durée de la mission est estimée à 90 hommes-jours (H/J), répartie sur 4 mois à compter de la date de signature du contrat. Le nombre d'H/J, sa cohérence avec la méthodologie et le chronogramme d'intervention des différents experts figureront parmi les critères clés qui seront considérés lors de l'évaluation des offres techniques du soumissionnaire.

## 12- REMUNERATION ET MODALITES DE PAIEMENT

Le paiement du montant des honoraires sera effectué par l'OSS, sur le compte spécifié par le bureau d'études ou groupement de bureaux d'études, après réception et validation des livrables conformément aux modalités de paiement ci-dessous cités :

Taches réalisées	Nombre de jours à partir de la signature du contrat	Pourcentage de paiement
Soumission et validation du rapport de cadrage méthodologique	10	0%
Soumission et validation du rapport d'identification et de cartographie des zones d'intervention	30	10%
Soumission et validation du rapport de diagnostic sur les techniques de CES et de GDT existants au niveau de la zone d'intervention du projet (y compris le rapport de l'atelier de validation)	50	20%
Soumission et validation du rapport sur le/les modèle(s) hydrologique(s) proposés et ainsi les que les indicateurs de suivi	90	40%
Soumission et validation du manuel pratique d'utilisation du/des modèle(s) ainsi que la documentation des sessions de formation (module, PPT et autres supports)	100	
Soumission et validation du rapport de l'atelier de formation sur l'utilisation du/des modèles élaborés ainsi que le rapport de synthèse des résultats et de la mission.	110	30%
Rapport de synthèse des résultats de la mission	120	
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

## 13- CONTENU DU DOSSIER, MODALITES DE SOUMISSION ET DATE LIMITE

Le soumissionnaire est invité à soumettre un dossier administratif, une offre technique et une offre financière. Les offres financières et techniques doivent être impérativement séparées.

### 1.1. CONTENU DU DOSSIER

#### a) Le dossier administratif

Le soumissionnaire est tenu de fournir les documents administratifs suivants :

- Un certificat de non-faillite, de redressement judiciaire ou tout autre document équivalent, prévu par le droit du pays d'origine ;
- Un extrait récent du registre national des entreprises ou tout autre document équivalent prévu par le droit du pays d'origine ;
- Une déclaration sur l'honneur dûment remplie et signée conformément au formulaire (annexe 1)
- Une fiche de référencement dûment remplie et signée conformément au formulaire (annexe 2).

En cas d'un groupement comprenant plus d'un bureau d'études, le document ci-dessous est également exigé, à savoir :

- **Accord / Procuration** désignant l'un des bureaux d'études comme chef de file et lui en conférant le Mandat selon le formulaire de l'**annexe 3**;

#### b) L'offre technique

Le soumissionnaire doit fournir une offre technique incluant :

- **Une proposition technique détaillée (incluant l'arborescence proposée)** décrivant la manière dont les aspects techniques seront traités ;
- **Un chronogramme d'exécution détaillé** ;
- **Un curriculum vitae détaillé** de chacun des experts proposés pour l'exécution de la prestation et qui précise son domaine de compétence, (il est conseillé d'utiliser le modèle de CV standard OSS disponible en téléchargement sur le lien suivant : [\[Modèle CV OSS\]](#) ;
- **La liste des experts à mobiliser pour l'exécution de la présente mission** jointe des copies de leurs diplômes.
- **Autres références** jugées utiles.

#### c) L'offre financière

Le soumissionnaire est appelé à soumettre une offre financière détaillée par tâche (conception, développement, formation...) et par délai d'exécution.

## 14- ÉVALUATION DES OFFRES

Les offres seront évaluées sur la base de la méthode de notation pondérée (SFQC).

La pondération utilisée pour l'évaluation des offres est la suivante :

- Offre technique : 70%.
- Offre financière : 30%.

Seul le soumissionnaire ayant obtenu un minimum de 70 points sur leurs offres techniques seront retenus pour l'évaluation financière. Ainsi, l'offre sera attribuée au bureau d'études ou groupement de bureau d'études ayant obtenu la note totale pondérée la plus élevée.

La note finale attribuée à l'offre technique sera donc la somme de la note attribuée à la qualité et cohérence de la méthodologique, expérience du bureau d'études ou du groupement de bureau d'études, planning des activités et plan d'intervention du personnel, structure d'appui et outils et celle affectée à la qualification des experts principaux. Si l'offre technique a obtenu **le score minimum de 70 points**, il sera jugé conforme aux termes de référence et donc acceptable techniquement. L'offre en question sera par conséquent éligible pour évaluation financière. Dans le cas contraire, elle sera jugée non conforme au TdR et sera rejetée et par conséquent **le rejet de l'offre en sa totalité**.

Barème de l'évaluation de l'offre technique	Notation
1. Interprétation et compréhension des termes de référence de l'étude (10 points) ;	10 points
2. Approche méthodologique générale	15 points
3. Expérience du bureau d'études ou du groupement de bureau d'études (05 points) :	05 points
4. Structure d'appui et outils (05 points)	05 points
5. Planning des activités et plan d'intervention du personnel (Plan de travail)	05 points
6. Qualification des experts principaux ( <i>détails en annexe 5</i> )	60 points
<b>1.</b> Expert(e) hydrologue ( <b>chef d'équipe</b> )	25 points
<b>2.</b> Expert(e) en CES avec forte connaissance en agro-pédologie	20 points
<b>3.</b> Expert(e) géomatique/génie logiciel	15 points
<b>Note totale</b>	<b>100 points</b>

Globalement, les offres techniques qui n'ont pas obtenu le score minimum de 70 points sont éliminées.

## 14.1- Modalités de soumission du dossier

Les candidats sont invités à soumettre leurs dossiers soit :

- Par courrier électronique à l'adresse suivante : [procurement@oss.org.tn](mailto:procurement@oss.org.tn) en mentionnant **APPEL D'OFFRES LOCAL : MODELISATION DES EFFETS GEO-HYDROLOGIQUES DES MESURES DE GDT AU NIVEAU DES SITES PRESELECTIONNES [AO/OSS/APRESOD\_BE/GBEModel-effet-geohydro/280223-6]** dans l'objet du mail.

Soit

- Par courrier recommandé, par rapide poste ou par remise directe au bureau d'ordre de l'OSS contre accusé de réception à l'adresse suivante : Observatoire du Sahara et du Sahel : Boulevard du Leader Yasser, BP 31, 1080 Tunis.

Le dossier devra être envoyé au nom de Monsieur le Secrétaire Exécutif en mentionnant **APPEL D'OFFRES LOCAL MODELISATION DES EFFETS GEO-HYDROLOGIQUES DES MESURES DE GDT AU NIVEAU DES SITES PRESELECTIONNES** : N° [AO/OSS/APRESOD\_BE/GBEModel-effet-geohydro/280223-6].

L'offre de chaque soumissionnaire doit être composée de :

- Un dossier administratif,
- Une offre technique,
- Une offre financière.

Tous les documents du dossier administratif seront placés dans une enveloppe fermée et scellée et portant la mention « **DOSSIER ADMINISTRATIF** ».

Tous les documents de l'offre technique seront placés dans une enveloppe fermée et scellée et portant la mention « **OFFRE TECHNIQUE** ».

Tous les documents de l'offre financière seront placés dans une enveloppe fermée et scellée et portant la mention « **OFFRE FINANCIERE** ».

**Les offres techniques et financières doivent être soumises séparément.**

Les trois enveloppes seront placées dans une enveloppe ou emballage anonyme portant la mention « **NE PAS OUVRIR** » : Appel d'offres local : **MODELISATION DES EFFETS GEO-HYDROLOGIQUES DES MESURES DE GDT AU NIVEAU DES SITES PRESELECTIONNES** : n° [AO/OSS/APRESOD\_BE/GBEModel-effet-geohydro/280223-6].

Le cachet du bureau d'ordre de l'OSS fait foi.

**La date limite de la soumission est fixée au 17 mars 2023 à 14h00 (Heure de Tunis, GMT+1).**

**Le résultat de l'appel d'offres sera publié sur le site web de l'OSS.**

## ANNEXE 1

# Déclaration sur l'honneur

Objet de l'appel d'offres : .....

Je, soussigné.e (nom et prénom) : .....

Nationalité : .....

Agissant en qualité de : .....

Raison sociale : .....

Adresse : .....

Inscrit.e au registre du commerce sous le n° .....le .....à.....

Matricule fiscal : .....

- Déclare sur l'honneur :
  1. N'avoir jamais été en liquidation judiciaire et n'avoir jamais fait l'objet d'aucune poursuite judiciaire pour quelques motifs que ce soit ;
  2. M'engager à ne pas recourir, par moi-même ou par personne interposée, à des pratiques pouvant être qualifiées de malversation, de fraude ou de corruption dans les différentes procédures de passation, de gestion et d'exécution du présent marché ;
  3. M'engager dans le cas où mon offre est retenue, à respecter les procédures en vigueur à l'OSS et l'obligation de réserve et du secret professionnel pour tous les faits et/ou informations que j'aurais à connaître ;
- Certifie l'exactitude des renseignements contenus dans la présente déclaration sur l'honneur et dans les pièces fournies dans mon offre.
- Certifie que je n'ai aucun lien de parenté avec aucune personne recevant une rémunération quelconque de l'OSS
- Reconnaiss avoir pris connaissance que toute imprécision ou erreur et tout manquement pouvant être relevé dans le contenu de mon offre ainsi que le non-respect des conditions de participation, sont des causes de rejet de ma candidature.

Fait à.....le.....

Signature et cachet du représentant légal du bureau d'études ou du chef de file du groupement de bureaux d'études



## ANNEXE 2

### Fiche de référencement

<i>COORDONNEES DU BUREAU D'ETUDES</i>		
<b>Raison sociale :</b>		
Forme juridique :	N° matricule fiscal :	
N° Identifiant Fiscal :		
Date d'immatriculation :	Date d'inscription au registre de commerce :	
Lieu d'immatriculation :		
Nom, Prénom et nationalité du Représentant légal :	Fonction :	E-mail :
Nom, Prénom et nationalité de la Personne de contact :	<i>Fonction :</i>	<i>E-mail :</i>
Adresse légale dans le pays d'activité :		
Code postal :	Ville :	Pays :
Téléphone :	Fax :	

## Annexe 3

### Accord / Procuration

(Désignant l'un des membres du groupement comme chef de file et lui en conférant le Mandat)

#### Les soussignés ;

- 
- 
- 
- 
- 

Conviennent de ce qui suit :

#### Article1

Tous les membres du groupement sont solidairement responsables envers l'OSS de l'exécution du contrat et respectent les conditions du contrat et veillent à la bonne exécution de leur part respective des services.

#### Article2

Les membres du groupement désignent Mr /Mme \_\_\_\_\_ comme chef de file.

Les paiements effectués par l'OSS pour les services se feront sur le compte bancaire du chef de file

**Nom de la banque :**

**Adresse complète de l'Agence bancaire :**

**Identification précise du titulaire du compte :**

**Numéro de compte complet y compris les codes bancaires :**

**Code banque :**

**Code guichet :**

**Clé RIB :**

**Code IBAN :**

**Code SWIFT :**

#### Article3

Les membres du groupement confèrent au chef de file tous les pouvoirs nécessaires pour agir en leur nom en ce qui concerne les services.

Ce mandat comporte notamment les tâches suivantes ;

a) - le chef de file signe tous les documents contractuels y compris le contrat cadre, les contrats spécifiques et leurs avenants et établit toutes les factures relatives aux services au nom des membres du groupement.

b) - le chef de file est le point de contact unique pour l'OSS en ce qui concerne les services au titre du contrat. Il coordonne la prestation des services par les membres du groupement à l'OSS et veille à la bonne exécution du contrat

## **Article 4**

Toute modification du présent accord / la présente procuration expire lorsque toutes les obligations contractuelles des membres du groupement envers l'OSS en rapport avec les services à assurer au titre du contrat ont cessé d'exister.

Les parties ne peuvent le / la résilier avant cette date sans l'accord de l'OSS.

Signé à.....

le.....

<b>Signature</b>					
<b>Nom</b>					
<b>Fonction</b>					

## ANNEXE 4 - Localisation des sites cibles renfermant les stations agro-météorologiques polyvalentes

Gouvernorat	Délégations*	Municipalités*	Zones	Site favorable pour localisation de la station météo	Coordonnées	
					X_UTM	Y_UTM
Jendouba	Balta Aouen Bou	Balta Aouen Bou	Boulaaba	Barrage collinaire Mguetla	485363.68	4053561.69
Beja	Béja et Thibar Sud	Thibar	Ain Dfali	Barrage collinaire Thibar	507061.249	4039879.033
Kef	Kef Est	Zaafrane	Zaafrane	Barrage collinaire Oum abrane	485431	4008665
Siliana	Bargou	Bargou	Bargou	Barrage collinaire Elcharfi	556566.96	4001773.10
Kasserine	Foussana	Foussana	Ouled Mahfoudh	Lac collinaire Lagsab	460916.67	3919206.51
Kairouan	Sbikha	Sbikha	Chogafia	Barrage collinaire Ouechtatia	580372.20	3985957.26
Sidi Bouzid	Jelma	Jelma	Chouaibia	Lac collinaire el Mrira	528843.10	3908076.82

## ANNEXE 5 - Détails sur les critères d'évaluation des experts

Critères de l'évaluation des experts	Maximum des points
<b>1- Expert hydrologue (chef d'équipe)</b>	
Qualification et compétence : avoir une formation universitaire (minimum bac+5) dans une discipline en relation avec l'hydrologie, l'hydrogéologie, la pédologie ou autres spécialités similaires avec une bonne expérience du milieu rural.	4
Expérience professionnelle générale (10 ans minimum)	5
Expérience professionnelle spécifique thématique	10
Expérience dans le dimensionnement des techniques de CES tels que lacs collinaires, ouvrages en gabion, épis, banquettes mécaniques, ouvrages hydrauliques en générale	6
<b>Total 1 : Expert hydrologue</b>	<b>25</b>
<b>2- Expert en CES avec forte connaissance en agro-pédologie</b>	
Qualification et compétence : avoir une formation universitaire (minimum bac+5) comme Ingénieur en hydraulique et aménagement, Génie Rural, Sciences pédologique, ou disciplines apparentées.	2
Expérience professionnelle générale (10 ans)	3
Expérience professionnelle spécifique thématique dans les domaines suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agronomie et la gestion des ressources naturelles ;</li> <li>- Diagnostic des différentes formes de la dégradation des sols ;</li> <li>- Évaluation du risque de l'érosion hydrique ;</li> <li>- Évaluation des potentialités et des contraintes édaphiques des sols en vue de développement agricole ;</li> <li>- Classification des terres selon leurs vocations agricoles.</li> </ul>	15
<b>Total 2 : Expert en CES avec forte connaissance en agro-pédologie</b>	<b>20</b>
<b>3- Expert(e) géomatique/génie logiciel</b>	
Qualification et compétence : avoir un diplôme universitaire (minimum bac+ 5).	2
Expérience professionnelle générale (05 ans)	3
Expérience professionnelle spécifique thématique : Il doit avoir une connaissance solide dans le domaine de l'informatique, la programmation, la conceptualisation/développement de base de données et des outils d'aides à la décision, des modèles conceptuels des données le système informatique cartographique/ géographique, l'analyses spatiales	10
<b>Total 3 : Expert(e) géomatique/génie logiciel</b>	<b>15</b>
<b>Total des experts</b>	<b>60</b>