



INRGREF

Cahier de charge technique

« Installation d'un système photovoltaïque flottant autonome »

Projet FLOATAGE

N° 1260
22 JUN 2026



Maître d'ouvrage : INRGREF

Cadre : Projet FLOATAGE

Site : Cherfech, Sidi Thabet, Ariana

Objet : Étude, fourniture, installation et mise en service d'une station photovoltaïque flottante expérimentale sur bassin de stockage d'eau destiné à la réduction de l'évaporation et à l'alimentation d'une pompe d'irrigation existante ou modulable.

1. Objet de la consultation

La présente consultation a pour objet la sélection d'un prestataire qualifié pour l'étude, la fourniture, le transport, l'installation, le raccordement, la mise en service et la maintenance initiale d'une station photovoltaïque flottante expérimentale sur un bassin de stockage d'eau.

Le projet vise à tester une solution autonome, sans raccordement au réseau STEG, combinant la production d'énergie solaire, l'alimentation d'une pompe d'irrigation et la réduction de l'évaporation par couverture flottante du plan d'eau.

Le système doit être conçu comme un prototype de recherche robuste, évolutif et instrumentable, avec possibilité d'extension ultérieure sur un second bassin selon l'offre technique et financière proposée.

2. Données de base du site

Le bassin concerné présente les caractéristiques suivantes :

- Localisation : Cherfech, Sidi Thabet, Ariana.
- Dimensions indicatives : 10 m × 4 m, soit une surface d'environ 40 m².
- Profondeur : environ 1,20 m.
- Niveau d'eau : variable.
- Revêtement : géomembrane.
- Raccordement STEG : non disponible.
- Usage : stockage d'eau et alimentation d'une pompe d'irrigation.
- Objectif de couverture : couverture maximale de la surface du bassin, sous réserve du respect des contraintes de flottabilité, d'ancrage, de maintenance et de sécurité.

Le soumissionnaire devra réaliser une visite technique du site avant la remise de son offre ou, à défaut, fournir une note de dimensionnement explicitant clairement les hypothèses retenues.



INRGREF



3. Consistance des travaux

Les prestations demandées comprennent au minimum :

- L'étude technique d'exécution et le dimensionnement du système photovoltaïque flottant.
- La proposition de la puissance photovoltaïque optimale en fonction de la surface disponible, du type de panneaux, des contraintes de flottabilité et des besoins de pompage.
- La fourniture des modules photovoltaïques monocristallins de puissance unitaire élevée.
- La fourniture de flotteurs en HDPE ou matériau équivalent, traités anti-UV et compatibles avec une exposition permanente à l'eau.
- La fourniture d'une structure porteuse légère, résistante à la corrosion, adaptée à l'environnement humide.
- La fourniture du système d'ancrage périphérique, compatible avec un bassin revêtu par géomembrane, sans perforation ni endommagement du revêtement.
- La fourniture de l'onduleur, du variateur solaire ou du système hybride adapté à la pompe existante ou à une pompe à proposer.
- La fourniture des coffrets DC et AC, protections électriques, sectionneurs, fusibles, parafoudres, disjoncteurs, mise à la terre et accessoires de sécurité.
- La fourniture du câblage solaire, connecteurs, chemins de câbles et accessoires résistants aux UV.
- L'installation complète sur site, les essais, la mise en service et la formation des utilisateurs.
- La remise d'un dossier technique complet, incluant plans, schéma unifilaire, notices, fiches techniques, garanties et manuel d'exploitation et de maintenance.

4. Exigences techniques minimales

4.1. Champ photovoltaïque

Les modules photovoltaïques doivent être de type monocristallin, neufs, certifiés IEC ou équivalent, avec une puissance unitaire minimale recommandée de 550 Wc ou plus selon disponibilité.

Le soumissionnaire devra proposer la puissance totale installable sur la surface du bassin. À titre indicatif, une configuration de 8 panneaux de 550 Wc correspondrait à une puissance approximative de 4,4 kWc. Toutefois, la puissance finale sera déterminée par le soumissionnaire en fonction de la surface réellement exploitable, des marges de sécurité, des espacements techniques et de la stabilité de la structure flottante.



INRGREF



Les modules doivent être installés avec une inclinaison optimisée, idéalement entre 10° et 15°, afin d'améliorer la production énergétique, de limiter l'encrassement et de conserver une bonne stabilité au vent.

4.2. Système flottant

Le système flottant doit être constitué de flotteurs modulaires en HDPE haute densité, résistants aux UV, à l'humidité, aux variations thermiques et aux sollicitations mécaniques.

La structure doit permettre :

- Une flottabilité suffisante en charge permanente.
- Une bonne stabilité malgré la variation du niveau d'eau.
- Une résistance au vent.
- Une maintenance simple.
- L'absence d'endommagement de la géomembrane.
- Une couverture maximale du bassin afin de contribuer à la réduction de l'évaporation.

Le soumissionnaire devra fournir une note de calcul ou une justification technique de la flottabilité, de la stabilité et du mode d'ancrage.

4.3. Ancrage

Le système d'ancrage doit être flexible, périphérique et adapté aux variations du niveau d'eau. Il ne doit en aucun cas perforer, déchirer ou fragiliser la géomembrane.

Les solutions acceptées peuvent inclure des blocs d'ancrage externes, câbles inox, cordages techniques, tendeurs, bouées ou systèmes équivalents. Toute solution proposée devra être justifiée techniquement.

4.4. Système électrique

Le système devra fonctionner en autonomie, sans raccordement au réseau STEG.

L'offre devra inclure :

- Un onduleur ou variateur solaire adapté au pompage.
- Un coffret DC avec protections contre les surtensions, courts-circuits et défauts d'isolement.
- Un coffret AC si nécessaire.
- Les parafoudres DC et AC.
- Les sectionneurs DC.
- Les disjoncteurs adaptés.
- La mise à la terre.
- Le câblage solaire certifié, résistant aux UV et aux conditions extérieures.
- Les connecteurs compatibles avec les modules proposés.



INRGREF



- Un dispositif de coupure d'urgence accessible.

Le soumissionnaire devra fournir un schéma unifilaire détaillé.

4.5. Pompage

La pompe existante pourra être conservée si elle est compatible avec le système proposé. Le soumissionnaire devra vérifier cette compatibilité et préciser clairement si la pompe actuelle peut fonctionner avec le générateur photovoltaïque proposé.

Si la pompe existante n'est pas adaptée, le soumissionnaire devra proposer une pompe alternative ou une solution de modulation compatible avec la puissance installée, les besoins d'irrigation et le fonctionnement autonome.

L'offre devra préciser :

- La puissance de la pompe utilisable.
- Le débit estimé.
- La hauteur manométrique totale retenue.
- Le mode de fonctionnement.
- Les limites de fonctionnement en faible ensoleillement.
- La possibilité ou non d'ajouter ultérieurement des batteries.

4.6. Monitoring

Le système devra intégrer, au minimum, un dispositif de suivi des paramètres électriques essentiels : tension, courant, puissance produite, état de fonctionnement de l'onduleur ou du variateur et défauts éventuels.

Un monitoring connecté est souhaitable, mais il pourra être proposé en option afin de tenir compte de la contrainte budgétaire.

5. Garanties exigées

Le soumissionnaire devra préciser les garanties offertes pour chaque composant :

- Modules photovoltaïques : garantie produit et garantie de performance.
- Flotteurs : garantie contre dégradation UV, fissuration et perte de flottabilité.
- Structure : garantie contre corrosion et défaut mécanique.
- Onduleur ou variateur : garantie constructeur.
- Protections électriques : garantie constructeur.
- Installation : garantie de bonne exécution.
- Maintenance : période minimale proposée par le soumissionnaire.

Une garantie globale sur l'ensemble du système est exigée.

6. Réception et essais



INRGREF

La réception provisoire sera prononcée après :

- Vérification de la conformité des équipements.
- Contrôle de la stabilité du système flottant.
- Contrôle de l'absence de dégradation de la géomembrane.
- Vérification des raccordements électriques.
- Essais de fonctionnement du champ photovoltaïque.
- Essais de fonctionnement de la pompe.
- Vérification des protections électriques.
- Remise du dossier technique final.
- Formation du personnel désigné par le maître d'ouvrage.



La réception définitive interviendra après une période d'observation à préciser dans l'offre, sous réserve du bon fonctionnement du système.

7. Dossier technique à fournir par le soumissionnaire

L'offre technique devra comprendre :

- Une note méthodologique.
- Le dimensionnement proposé.
- La puissance installée en kWc.
- Le nombre et le type de panneaux.
- La fiche technique des panneaux.
- La fiche technique des flotteurs.
- La fiche technique de la structure.
- Le schéma du système d'ancrage.
- Le schéma unifilaire électrique.
- La fiche technique de l'onduleur ou variateur.
- La compatibilité avec la pompe existante ou la proposition d'une pompe adaptée.
- Le planning d'exécution.
- Les garanties.
- Les références du soumissionnaire dans les installations photovoltaïques, idéalement flottantes ou de pompage solaire.

8. Critères d'évaluation

Les offres seront évaluées sur la base l'offre la moins-disante sous réserve de la conformité technique de toutes les composantes demandées.

9. Options demandées

Les soumissionnaires devront chiffrer séparément les options suivantes :

- Extension du système vers un deuxième bassin.



INRGREF

- Ajout d'un monitoring connecté.
- Remplacement de la pompe existante par une pompe solaire optimisée.
- Ajout éventuel d'un stockage par batteries.
- Renforcement du système d'ancrage en cas de site exposé au vent.



10. Délai d'exécution

Le délai d'exécution proposé ne devra pas dépasser la durée indiquée par le soumissionnaire dans son offre. Le planning devra distinguer l'étude, l'approvisionnement, l'installation, les essais et la réception provisoire.

11. Visite du site

Une visite du site est fortement recommandée afin de vérifier les dimensions exactes, la nature des accès, l'état du bassin, la pompe existante, le niveau d'eau, les contraintes d'ancrage et les conditions d'installation.

12. Livrables attendus

À la fin des travaux, le prestataire devra remettre :

- Le système installé et fonctionnel.
- Le schéma unifilaire final.
- Les plans d'implantation.
- Les fiches techniques des équipements.
- Les certificats de garantie.
- Le manuel d'exploitation et de maintenance.
- Le procès-verbal des essais.
- Le procès-verbal de formation.
- Le rapport de mise en service.



INRGREF

Bordereau des prix



Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT
Modules photovoltaïques monocristallins	U	À préciser		
Structure flottante HDPE anti-UV avec système d'ancrage flexible compatible géomembrane	Forfait	1		
Onduleur/ variateur solaire pour pompage	U	1		
Coffret DC/AC avec protections	U	1		
Câbles solaires, connecteurs et accessoires	Forfait	1		
Monitoring local	Forfait	1		
Installation et mise en service	Forfait	1		

République Tunisienne

Ministère de l'Agriculture, des Ressources
Hydrauliques et de la Pêche Maritime



Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



INRGREF

Extension éventuelle vers un deuxième bassin de même dimension	Option	1		
Autres options proposés	Option	À préciser		
Total HT :				
TVA :				
Total TTC :				

Montant en toutes lettres :

.....

.....

.....

.....

Validité de l'offre :

.....

.....