

Schedule No. 9. / Annexe 9

Technical specifications / Spécifications techniques

1. Context / Contexte

As part of the RESILIENCE programme, implemented under the Green Deal initiative funded by the European Union, interventions aim to strengthen the resilience of rural communities in Southern Madagascar to both acute and chronic climate and socio-economic shocks. The programme promotes sustainable access to water and the development of resilient and economically viable agricultural practices.

Dans le cadre du programme RÉSILIENCE, inscrit dans la dynamique de l'action Pacte Vert financée par l'Union européenne, les interventions visent à renforcer la résilience des communautés rurales du Grand Sud de Madagascar face aux chocs climatiques et socio-économiques, qu'ils soient ponctuels ou chroniques. Le programme promeut un accès durable à l'eau ainsi que le développement de pratiques agricoles résilientes et économiquement viables.

Particular emphasis is placed on the sustainable management of water resources and the development of agricultural systems adapted to areas facing severe water constraints. In this context, the programme plans the construction of five (5) sand dams to improve water availability and support local productive activities.

Une attention particulière est accordée à la gestion durable des ressources en eau et au développement de systèmes agricoles adaptés aux zones soumises à de fortes contraintes hydriques. Dans cette perspective, le programme prévoit la construction de cinq barrages de sable destinés à améliorer la disponibilité de la ressource en eau et à soutenir les activités productives locales.

Given the technical complexity of these structures and the need to ensure their effectiveness and long-term sustainability, the programme seeks to mobilize specialized expertise to carry out the necessary feasibility studies and provide technical supervision and on-the-job capacity building during the construction works.

Compte tenu de la complexité technique de ces ouvrages et de la nécessité de garantir leur efficacité et leur durabilité, le programme souhaite mobiliser une expertise spécialisée afin de réaliser les études de faisabilité nécessaires et d'assurer le contrôle technique et formatif des travaux de construction.

Polish Humanitarian Action (PAH) is a non-governmental organization that has been providing humanitarian and development assistance worldwide since 1992. To date, PAH has implemented interventions in 52 countries, delivering projects in the areas of water, sanitation and hygiene (WASH), shelter, education, food security and livelihoods, as well as psychosocial support. Its headquarters are located in Warsaw, with additional offices in Toruń, Olsztyn and Białystok, and six country offices in South Sudan, Somalia, Kenya, Yemen, Madagascar and Ukraine.

Action Humanitaire Polonaise est une organisation non gouvernementale qui fournit une aide humanitaire et au développement dans le monde entier depuis 1992. Jusqu'à présent, nous avons réalisé des interventions dans 52 pays différents, en mettant en œuvre des projets dans les domaines de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène, de l'abri, de l'éducation, de la sécurité alimentaire et des moyens de subsistance, ainsi que du soutien psychologique. Notre siège social est situé à Varsovie, et nous avons également des bureaux à

Toruń, Olsztyn, Białystok, ainsi que 6 bureaux nationaux : au Soudan du Sud, en Somalie, au Kenya, au Yémen, à Madagascar et en Ukraine.

2. Objective of the Assignment / Objectif de la mission

Overall Objective / Objectif général

To carry out the technical, environmental and social studies required for the design of five (5) sand dams in Southern Madagascar and to provide technical supervision of their construction.
Réaliser les études techniques, environnementales et sociales nécessaires à la conception et assurer la supervision technique de la construction de cinq barrages de sable dans le Grand Sud de Madagascar.

Specific Objectives / Objectifs spécifiques

The Service Provider shall :

- identify and validate twelve (12) optimal sites;
- prepare a feasibility study for the twelve (12) selected sites;
- prepare Preliminary Design Studies (APS) for seven (7) priority sites;
- prepare Detailed Design Studies (APD) for the five (5) sites selected for construction;
- prepare and support the implementation of Environmental Management Plans for the five (5) selected sites;
- provide technical supervision and on-site capacity building to the field team during the construction phase;
- provide technical support during the final acceptance of the works (one year after completion of construction).

Le prestataire devra :

- identifier et valider douze (12) sites optimaux ;
- produire une étude de faisabilité de ces douze (12) sites optimaux ;
- produire les études APS sur sept (7) sites considérés comme prioritaires ;
- produire les études APD sur les cinq (5) sites sélectionnés à construire ;
- produire et accompagner à l'exécution de plans d'aménagement environnemental des cinq (5) sites sélectionnés ;
- assurer la supervision technique et la formation de l'équipe terrain durant la phase de construction ;
- assurer l'appui à la phase de réception définitive des travaux (1 an après la fin des travaux).

3. Description of the Infrastructure / Description des infrastructures

The proposed structures are sand dams to be constructed across seasonal watercourses in order to:
Les ouvrages envisagés sont des barrages de sable implantés sur des cours d'eau saisonniers afin de :

- progressively retain coarse sediments;
- store water within the sandy riverbed;
- enhance alluvial aquifer recharge;
- improve access to water for productive and domestic uses.
- retenir progressivement les sédiments grossiers ;
- stocker l'eau dans le lit sableux ;
- améliorer la recharge des nappes alluviales ;
- sécuriser l'accès à l'eau pour les usages productifs et domestiques.

The structures may include: / Les ouvrages pourront comprendre :

- dam body and abutments;
- water abstraction facilities (hand pumps for drinking water and abstraction wells for productive water use);
- riverbank protection works;
- access facilities.
- barrage (corps et ailes) ;
- dispositifs de puisage (PMH pour l'eau de boisson et puits de captage pour l'eau productive) ;
- protections de berges ;
- aménagements d'accès.

For each component of the sand dam, the design shall address the following practical considerations :
Pour chaque composant du barrage de sable, les conceptions devront répondre aux aspects pratiques suivants :

- General :
 - consider the use of the Labour-Intensive Public Works (HIMO) approach, managed by Community Engagement Assistants, for construction activities (transport of materials, gravel production, concrete mixing, excavation, concrete curing, earthworks, riverbank protection, etc.);
 - consider the mobilization of PAH site supervisors and masons for each construction site.
- Ensemble des ouvrages :
 - considérer l'utilisation du système de Haute Intensité de Main d'œuvre (HIMO) géré par des assistants d'engagement communautaire pour les travaux de construction (transport des matériaux, production de gravillon, gâchage, excavation, cure du béton, terrassement, protection des berges, ...)
 - considérer la mobilisation de maçon(s) et de chef de chantier de PAH par chantier.
- Sand Dam Body and Abutments
 - select technologies that maximize the use of locally available materials (large stones, river sand, water available at the construction site, etc.);
 - select technologies that minimize the use of externally supplied construction materials (reinforcement bars, welded wire mesh, cement, etc.).
- Corps et ailes du barrage de sable :
 - choisir une technologie maximisant l'utilisation de matériaux locaux (grosses pierres, sable de rivière, eau du lit de rivière du site de construction, ...)
 - choisir une technologie minimisant l'apport externe de matériaux de construction (barre de fer, treillis soudés, ciment, ...)
- Domestic Water Abstraction Facilities

- provide access to safe drinking water;
- ensure safe year-round access for domestic water users;
- consider access points on both riverbanks, depending on the location of surrounding villages.
- **Ouvrage de captage et de puisage d'eau domestique :**
 - permettre l'accès à une eau potable pour l'eau domestique ;
 - permettre un accès en toute sécurité des usagers d'eau domestique toute l'année ;
 - considérer des emplacements pour permettre l'accès des usagers sur les deux rives du cours d'eau, selon les localisations des villages.
- **Productive Water Abstraction Facilities**
 - maximize water abstraction along the sandy riverbed for irrigation purposes in order to increase cultivated areas.
- **Ouvrage de captage et de puisage d'eau productive :**
 - maximiser autant que possible l'exploitation de l'eau le long du lit de sable pour les activités d'irrigation afin d'augmenter les surfaces cultivées ;
- **Equipment**
 - ensure adequate protection of the structures and equipment against annual and exceptional floods;
 - select equipment and spare parts that are readily available within the intervention regions and throughout Madagascar.
- **Equipements :**
 - assurer la protection des ouvrages et des équipements lors des crues annuelles et pluriannuelles ;
 - choisir des équipements facilement accessibles dans les régions d'intervention et à Madagascar, ainsi que leurs pièces de rechange.

4. Scope of Services / Étendue des prestations

Summary Implementation Schedule / Tableau de Synthèse Chronologique

Phases	Estimated Duration / Durée estimative	Indicative Deadline / Date limite
1. Desk Review and GIS Analysis / Analyse documentaire et cartographique	15 days / 15 jours	30/09/2026
2. Technical Feasibility Study / Etude de Faisabilité Technique	50 days, including: • 30 days of on-site technical investigations; • 20 days for analysis and preparation of deliverables. 50 jours dont : • 30 jours d'investigations techniques sur site	30/11/2026

	•20 jours de travaux d'analyse et de rédaction des livrables	
3. Preparation of Preliminary Design (APS), Detailed Design (APD) and ESIA / Elaboration des études APS, APD, EIES	Preliminary Design (APS) for 7 high-potential sites: 30 days. Detailed Design (APD) and ESIA for the 3 sites scheduled for construction in May 2027: 30 days. Detailed Design (APD) and ESIA for the 2 sites scheduled for construction in May 2028: 30 days. APS pour 7 sites à fort potentiel : 30 jours APD et EIES pour 3 sites à réaliser en mai 2027 : 30 jours APD et EIES pour 2 sites à réaliser en mai 2028 : 30 jours	December 2026 January 2027 December 2027 Décembre 2026 Janvier 2027 Décembre 2027
4. Technical Supervision and On-the-Job Capacity Building during Construction / Contrôle technique formatif de chantier	Depending on the size and complexity of each construction site: 30 to 120 days. 3 sand dams: between May and mid-November 2027. 2 sand dams: between May and August 2028. En fonction de l'envergure de chaque site à exécuter : 30 à 120 jours 3 barrages de sable : entre mai et mi-novembre 2027 2 barrages de sable : entre mai et août 2028	15/11/2027 30/08/2028
5. Final Acceptance / Réception Définitive	Final acceptance of the structures completed in 2027 during 2028. Final acceptance of the structures completed in 2028 during 2029. Réception définitive des ouvrages de 2027 en 2028 Réception définitive des ouvrages de 2028 en 2029	August & November 2028 September 2029 08 et 11/2028 09/2029

Note: The dates indicated in the implementation schedule are provided for information purposes only and reflect PAH's preferred implementation timeline. They are indicative and will be reviewed and adjusted, where necessary, at the time of contract signature in agreement with the successful Tenderer.

Remarque : Les dates indiquées dans le calendrier d'exécution sont fournies à titre indicatif et reflètent le calendrier de réalisation souhaité par PAH. Elles seront revues et ajustées, si nécessaire, au moment de la signature du contrat, d'un commun accord avec le soumissionnaire retenu.

Summary of Deliverables / Tableau de Synthèse des Livrables

Phase	Deliverables / Livrables
1. Desk Review and GIS Analysis / Analyse documentaire et cartographique	• Mapping of 20 to 30 potential sites to be visited; • Site visit and feasibility study schedule. • Carte des 20 à 30 sites potentiels à visiter ; • Planning de visite et d'études de faisabilité sur terrain.
2. Technical Feasibility Study / Etude de Faisabilité Technique	• Feasibility Study Report identifying the visited sites, the pre-selection criteria applied, and presenting twelve (12) promising sites; • Presentation slides summarizing the pre-selected sites and the main selection criteria (technical feasibility, beneficiaries, agricultural potential and estimated investment costs) to support consultation and selection of the five (5) sites to be implemented. • Rapport d'études de faisabilité, indiquant les sites visités, les critères de présélection, et présentation de douze (12) sites prometteurs ; • Présentation sur slide des sites présélectionnés avec les critères principaux de présélections (technique, bénéficiaires, exploitabilité agricole, coûts estimatifs globaux d'investissement), pour présentation et concertation des cinq (5) sites à exécuter.
3. Preparation of Preliminary Design (APS), Detailed Design (APD) and ESIA / Elaboration des études APS, APD, EIES	• Preliminary Design Report (APS) for each of the seven (7) sites; • Detailed Design Report (APD) for each of the five (5) selected sites (3 + 2); • Bill of Quantities (BoQ) for each site (3 + 2); • Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) Report for each site, including the Environmental and Social Management Plan (ESMP); • Environmental Site Development and Management Plan for each site. • Rapports avant-projet sommaires (APS) par site (7) ; • Rapports avant-projet détaillé (APD) par site (3 + 2) ; • Bordereau de Détails Quantitatifs par site (3 + 2) ; • Rapport EIES par site, incluant le plan de gestion environnementale et sociale ; • Plan d'aménagement environnemental et d'exploitation par site.
4. Technical Supervision and On-the-Job Capacity Building during Construction / Contrôle technique formatif de chantier	• Periodic supervision reports and site meeting minutes; • Quality control records and inspection reports; • Approved site diaries; • Training reports and training materials for PAH teams; • Lessons learned report and technical recommendations. • Rapports périodiques de supervision et comptes rendus de chantier ; • Fiches de contrôle qualité et procès-verbaux d'inspection ; • Journaux de chantier validés ;

Phase	Deliverables / Livrables
	• Rapports et supports de formation des équipes PAH ; • Note de capitalisation et recommandations techniques.
5. Final Acceptance / Réception Définitive	• Final Acceptance Certificate (RESILIENCE Programme format); • Addendum to the lessons learned report and technical recommendations after one year of operation. • PV de réception définitive (format programme Résilience) ; • Addendum à la note de capitalisation et de recommandations après une année de fonctionnement.

Summary Table of Roles and Responsibilities / Tableau de Synthèse des Rôles et Responsabilités

PAH	Service Provider / Prestataire
Phase 1. Documentary and Cartographic Analysis / Analyse documentaire et cartographique	
- Provide the intervention area, including maps of existing, visited and previously assessed sites, with an indication of priorities. - Provide the site selection criteria. - Fournir la zone d'intervention, carte des sites déjà construits, visités, étudiés et indication de priorisation - Fournir les critères de sélection des sites	- Provide and operate the required technical resources (computer equipment, software, communication tools, etc.). - Carry out the documentary and cartographic analysis. - Fournir et exploiter les moyens techniques (appareils informatiques, logiciels, communications, etc ...) - Exécuter les analyses documentaire et cartographique
Phase 2. Technical Feasibility Study / Etude de Faisabilité Technique	
- Provide transportation. - Provide one (01) technical focal point or one (01) community engagement assistant during field visits to facilitate discussions with communities. - Fournir le moyen de transport - Fournir un (01) référent technique ou un (01) assistant d'engagement communautaire lors des	- Obtain the visa and arrange transport to Fort Dauphin (PAH may provide assistance if required). - Provide the required technical equipment (surveying equipment, water analysis tools, measuring equipment, computer equipment, communication tools, etc.). - Lead discussions with local communities during field missions.

PAH	Service Provider / Prestataire
visites sur terrain pour faciliter les discussions avec les communautés	- Carry out the feasibility studies both in the field and through desk-based analysis. - Fournir le Visa et transport jusqu'à Fort dauphin (PAH peut assister le cas échéant) - Fournir les moyens techniques (matériels topographiques, outils d'analyse de l'eau, outils de mesure, matériels informatiques, communications, ...) - Encadrer les discussions avec les communautés sur terrain - Exécuter les études de faisabilité sur terrain et sur bureau
Phase 3. Preparation of Preliminary Design (APS), Detailed Design (APD) and Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) / Elaboration des études APS, APD, EIES	
- Facilitate exchanges with partners and key authorities for the selection of the twelve (12), then seven (7), and finally five (5) sites. - Faciliter les échanges avec les partenaires et autorités clés pour les choix de 12 puis 7 puis 5 sites	- Provide and operate the required technical resources (computer equipment, software, communication tools, etc.). - Prepare the Preliminary Design (APS), Detailed Design (APD), Environmental and Social Impact Assessment (ESIA), Environmental Site Development Plan, and Bills of Quantities. - Present and justify the proposed site selection. - Fournir et exploiter les moyens techniques (appareils informatiques, logiciels, communications, etc ...) - Exécuter les études APS, APD, EIES, plan d'aménagement environnemental des sites, Bordereau de Détails Quantitatifs - Présenter et soutenir les choix des sites
Phase 4. Technical Construction Supervision and Capacity Building / Contrôle technique formatif de chantier	

PAH	Service Provider / Prestataire
- Provide transportation between Fort Dauphin, accommodation sites and construction sites. - Mobilise one Site Supervisor to coordinate personnel and construction activities. - Mobilise masons for each construction site. - Mobilise Community Engagement Assistants to support community mobilisation under the Cash-for-Work (HIMO) approach. - Procure equipment, supplies and construction materials. - Coordinate and facilitate site visits with programme partners and the relevant authorities. - Fournir le moyen de transport entre Fort dauphin, les sites de logement et les chantiers - Mobilisation d'un chef de chantier pour coordonner le personnel et le chantier - Mobilisation de maçon(s) par chantier - Mobilisation d'assistants d'engagement communautaire pour mobiliser la communauté au système HIMO - Approvisionnement en matériels, en fournitures et en matériaux - Coordonner et faciliter les visites avec les partenaires du programme et les autorités compétentes	- Obtain the visa and arrange transport to Fort Dauphin (PAH may provide assistance if required). - Provide and operate the required technical resources (computer equipment, software, communication tools, surveying equipment, measuring tools, etc.). - Provide accommodation. - Mobilise the Senior Expert to supervise construction activities and train the team in sand dam construction. - Fournir le Visa et transport jusqu'à Fort dauphin (PAH peut assister le cas échéant) - Fournir et exploiter les moyens techniques (appareils informatiques, logiciels, communications, matériels topographiques, outils de mesure, etc ...) - Fournir l'hébergement - Mobiliser l'expert senior pour superviser et former l'équipe à la construction des barrages de sable
Phase 5. Final Acceptance / Réception Définitive	
- Provide transportation between Fort Dauphin and the project sites. - Fournir le moyen de transport entre Fort dauphin et sites	- Carry out the technical inspection of the completed works together with the relevant authorities.

PAH	Service Provider / Prestataire
	- Provide technical recommendations for corrective measures and future operation of the structures. - Vérifier techniquement les ouvrages avec les autorités compétentes - Enumérer des recommandations techniques de correction et d'exploitation

Note:

- For information purposes only, accommodation costs in remote areas of Southern Madagascar range from EUR 8 to EUR 15 per night, while accommodation costs in regional capitals range from EUR 8 to EUR 30 per night / A titre indicatif, dans les brousses du Sud de Madagascar, le coût d'hébergement est compris entre 8 à 15 € par nuitée. Tandis que dans les Chef-lieux de région, les coûts sont entre 8 à 30 € par nuitée.
- The construction supervision team will be accommodated in the nearest district or regional capital to the construction site. Should the designated accommodation present a security concern, the team may, where applicable, be accommodated free of charge in the camp established for the construction team. Please note that this accommodation does not include cooking facilities./ L'équipe d'exécution de chantier est logée au Chef-lieu le plus proche du chantier. Si l'hôtel d'hébergement pose un problème de sécurité, il sera convié gratuitement au gîte dédié avec l'équipe, le cas échéant, sans équipement de cuisine.

Detailed Activities / Activités détaillées

Phase 1 : Documentary and GIS Analysis for the Identification of Potential Sites / Analyse documentaire et cartographique pour identification des sites potentiels

In order to identify twenty (20) to thirty (30) potential sites for field visits, the Service Provider shall carry out: / Afin d'identifier vingt (20) à trente (30) sites à visiter, le prestataire réalisera :

- A documentary review;
- A GIS-based cartographic analysis, including the geographical location of each site and the estimated number of households that could benefit from the site's theoretical water storage capacity for domestic use and agriculture;
- A field visit schedule.
- une revue documentaire ;
- une analyse cartographique SIG : localisation géographique par site, nombre estimatif de ménages susceptibles de bénéficier de la capacité théorique de stockage d'eau du site pour les usages domestiques et agricoles;
- un planning de visite terrain.

Minimum Pre-selection Criteria / Critères minimaux de présélection :

- Seasonal watercourse;
- Shallow bedrock;
- Stable, confined riverbed capable of storing between 20 and 80 million litres of water per year;
- Sufficient catchment area to ensure recharge;
- Adequate sediment availability;
- Site accessibility.
- cours d'eau saisonnier ;
- substratum rocheux peu profond ;
- lit encaissé et stable pouvant stocker entre 20 à 80 millions de litres d'eau par an ;
- bassin versant suffisant à la recharge ;
- disponibilité sédimentaire adaptée ;
- accessibilité du site.

To ensure the long-term viability and effective use of the structures, each site should meet the following criteria as closely as possible:

- At least 150 hectares of cultivable land within a 5 km radius of the proposed sand dam;
- Located within a maximum distance of 1 km from one or more villages comprising at least 190 households;
- Located less than 15 km from a market;
- Proximity (within 20 km) to a Regional, District or Commune capital, facilitating the marketing of agricultural products, will be considered an advantage.

Afin de prévenir l'exploitabilité des ouvrages, chaque site doit répondre au mieux aux critères suivants :

- Au moins 150 hectares de surfaces cultivables dans un rayon de 5km autour du barrage ;
- A une distance maximale de 1km de village(s) d'au moins 190 ménages ;
- A moins de 15 km d'un marché ;
- La proximité (20km) d'un chef-lieu de Région, de District ou de Commune pour faciliter l'écoulement des extrants agricoles produits est un plus.

The pre-selection and final selection of sites shall follow the priority order below:/ La présélection et la sélection des localités suivront l'ordre de priorité ci-après :

- Tsihombe District (Androy Region);
- Ambovombe District (Androy Region);
- Betroka District (Anosy Region);
- Bekily District (Androy Region);
- Amboasary South District (Anosy Region);
- Antanimora South District (Androy Region).
- District de Tsihombe (région Androy)
- District d'Ambovombe (région Androy)
- District de Betroka (région Anosy)
- District de Bekily (région Androy)
- District d'Amboasary sud (région Anosy)
- District d'Antanimora sud (région Androy)

Phase 1 Duration / Durée phase 1 :

- Documentary and cartographic analysis (scale 1:10,000): 15 days (September 2026). / Analyse documentaire et cartographique (échelle 1 :10 000) : 15 jours (septembre 2026)

Phase 1 Deliverables / Livrables phase 1 :

- Mapping of twenty (20) to thirty (30) sites to be visited, including the geographical location of each site and the estimated number of households that could benefit from the site's theoretical water storage capacity for domestic use and agriculture;
- Field visit schedule.
- Cartographie de vingt (20) à trente (30) sites à visiter : localisation géographique par site, nombre estimatif de toits couverts par la capacité théorique du site pour l'eau potable et l'agriculture ;
- Planning de visite terrain.

Phase 2: Technical Feasibility Study / Etude de faisabilité technique

Presentation and Validation of Technical Assumptions / Présentation et validation des hypothèses techniques

- Definition of the site selection criteria;
- Determination of the design parameters to be considered, including water volumes, sand volumes, excavation and backfill volumes, concrete quantities, and other relevant construction quantities;
- Presentation and analysis of lessons learned from previous experience in the project area;
- Preparation of conceptual design drawings;
- Development and validation of the site selection decision matrix.
- Définition des critères de sélection du site ;
- Détermination des volumes à prendre en compte : volumes d'eau, volumes de sables, volumes de déblais/remblais, volumes de béton, etc. ;
- Présentation et analyse des retours d'expérience dans la zone ;
- Production des schémas de principe ;
- Création et validation de la matrice de décision du choix des sites.

Field Investigations / Visites terrain

- | | |
|---|---|
| • Community consultations; | • Consultation communautaire ; |
| • Initial verification and validation of the sites identified through the GIS analysis; | • Vérification et validation initiale des sites cartographiés ; |
| • Pre-selection of twelve (12) optimal sites; | • Présélectionner douze (12) sites optimaux ; |
| • Collection of detailed technical data. | • Relever les données techniques détaillées. |

Initial Technical Studies for the Twelve (12) Selected Sites / Analyses techniques initiales des 12 sites optimaux retenus

- ✓ **Topographic Surveys (Scale between 1:1,000 and 1:5,000) / Etudes topographiques (échelle entre 1:1 000 et 1:5 000)**
- Main topographic survey;
- Longitudinal and cross-sectional profiles;
- Digital Terrain Model (DTM);
- Verification of cultivable and usable land areas.

- levés topographiques principaux ;
- profils en long et en travers ;
- modèle numérique de terrain ;
- vérification des superficies exploitables.

Note : The survey results shall be provided as digital data compatible with AutoCAD and suitable for generating a Digital Terrain Model (DTM). The DTM shall, in particular, allow the generation of natural ground longitudinal profiles. These data constitute the basis for the engineering design and preliminary quantity calculations. / **Le résultat du levé sera restitué sous forme de données numériques exploitables sur AUTOCAD et permettant de générer un modèle numérique de terrain (MNT). Ce MNT servira en particulier à générer les profils en long du terrain naturel. Il s'agit éléments de base de la conception et des calculs des avant métrés des quantités de travaux.**

✓ **Hydrological Studies / Études hydrologiques**

- Delineation of the catchment area;
- Rainfall analysis;
- Estimation of peak flows using rainfall-runoff modelling;
- Flood frequency analysis, including annual floods, extreme flood events, adaptation measures and drought scenarios;
- Estimation of the mobilisable water volumes.
- délimitation du bassin versant ;
- analyse pluviométrique ;
- estimation des débits de pointe (modèle de calcul pluie/débit) ;
- analyse fréquentielle des crues : crues annuels, crues extrêmes, mesures d'adaptation, scénario de sécheresse ;
- estimation des volumes mobilisables.

Note: Sites located within the Tsihombe and Ambovombe Districts shall be subject to advanced water quality investigations, as these coastal sedimentary areas are particularly vulnerable to salinity in both surface water and groundwater, which may compromise the intended use of the structures. / **Les sites autour des Districts de Tsihombe et d'Ambovombe doivent faire l'objet d'études de qualité d'eau poussées, car ces zones littorales et sédimentaires sont particulièrement sensibles à la salinité de l'eau d'écoulement et de l'eau souterraine incompatible à leurs exploitations.**

✓ **Geological and Geotechnical Studies / Études géologiques et géotechniques**

- Bedrock characterisation;
- Depth to bedrock;
- Permeability testing;
- Riverbank stability assessment;
- Assessment of the quality of locally available construction materials.
- caractérisation du substratum ;
- profondeur du substrat rocheux ;
- essais de perméabilité ;
- stabilité des berges ;
- qualité des matériaux locaux.

✓ **Sedimentological Studies / Études sédimentologiques**

- Grain size analysis;
- Sediment transport dynamics;
- Estimation of sediment volumes;
- Assessment of the risk of siltation caused by fine particles.
- granulométrie ;
- dynamique de transport solide ;
- estimation des volumes de sédiments
- risque d'envasement par particules fines.

- ✓ **Environmental and Social Studies / Études environnementales et sociales**
- Assessment of environmental and social risks and impacts, including:
 - Technical assessment;
 - Land tenure assessment;
 - Social assessment, including:
 - Preliminary community acceptance of the proposed site;
 - Confirmation of the absence of significant land disputes;
 - Environmental assessment (soil, forests, agricultural land, etc.).
- évaluation des risques et des impacts ;
 - analyse technique ;
 - analyse foncière ;
 - analyse sociale, notamment :
 - acceptabilité sociale préliminaire de l'implantation de l'ouvrage ;
 - absence de conflits fonciers majeurs.
 - analyse environnementale (sol, forêt, culture, ...).

Phase 2 Duration / Durée phase :

- Site visits and technical data collection: 30 days (October 2026);
- Preparation of the Feasibility Study Report: 20 days (November 2026);
- Presentation and selection of seven (7) sites for detailed studies: by the end of November 2026.
- Mission de visites et de collecte de données techniques sur sites : 30 jours (octobre 2026)
- Production de l'étude de faisabilité : 20 jours (novembre 2026)
- Présentation et sélection de sept (7) sites à étudier en détail : fin novembre 2026

Phase 2 Deliverables / Livrables phase 2 :

- Feasibility Study Report, including the mission report, identifying the sites visited, the criteria used to pre-select the twelve (12) shortlisted sites, and the reasons for rejecting the remaining sites;
- Maps of the shortlisted sites;
- Presentation (PowerPoint or equivalent) of the shortlisted sites, including the main selection criteria (technical feasibility, expected beneficiaries, agricultural development potential, and estimated overall investment costs), for consultation and final selection of the five (5) sites to be implemented.
- Rapport d'étude de faisabilité associé au rapport de mission, indiquant les sites visités, les critères de présélection des douze (12) sites approfondis et de rejet des autres ;
- Cartographie des sites présélectionnés
- Présentation sur slide des sites présélectionnés avec les critères principaux de présélections (technique, bénéficiaires, exploitabilité agricole, coûts estimatifs globaux d'investissement), pour présentation et concertation des cinq (5) sites à exécuter.

Phase 3 : Preparation of the Preliminary Design (APS), Detailed Design (APD) and Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) / Elaboration des études APS, APD, EIES

Preparation of the Preliminary Design Report (APS) / Etablir les rapports d'avant-projet sommaires (APS)

- Hydraulic design of the dam and water storage;
- Cross-section of the bedrock foundation for the dam anchorage;
- Drawings and diagrams;
- Structural calculations, including: pressure calculations (hydraulic and runoff pressures), resistance of the structures to pressure (anchorage), internal structural strength (reinforcement plan);
- Cost estimate for each site;
- Presentation of the conditions and risks associated with implementation: quality of materials, construction conditions, etc.
- Dimensionnement hydraulique du barrage et du stockage d'eau ;
- Profil en travers du fond rocheux d'ancrage du barrage ;
- Plans et schéma ;
- Calculs d'infrastructures, notamment : calcul des poussées (pressions hydrauliques et de ruissellement), de la résistance des ouvrages aux pressions (ancrages), de la solidité interne de l'aménagement (plan de ferrailage) ;
- Estimation des coûts pour chaque site ;
- Présentation des conditions / risques associés à la mise en œuvre : qualité des matériaux, conditions de mise en œuvre, etc.

Preparation of the Detailed Design (APD) Reports / Etablir les rapports d'avant-projet détaillé (APD)

- Design calculations;
- Hydraulic design;
- Detailed drawings;
- Technical specifications;
- Bills of Quantities;
- Detailed cost estimates linked to the Bills of Quantities (BDQ);
- Construction schedule;
- Technical requirements;
- Bills of Quantities (BDQ), enabling PAH to proceed with the procurement of supplies and construction materials to be executed by PAH;
- Construction drawings;
- Indicative implementation schedule.
- notes de calcul ;
- dimensionnement hydraulique ;
- plans détaillés ;
- spécifications techniques ;
- métrés ;
- précision sur les coûts en lien avec les BDQ ;
- calendrier de construction ;
- prescriptions techniques ;
- bordereau de détails quantitatifs (BDQ), permettant d'avancer sur les achats des fournitures et des matériaux à exécuter par PAH ;
- plans d'exécution ;
- planning prévisionnel.

Note: PAH will carry out the construction works itself with the support of the Service Provider. No construction company will be selected. The technical requirements and Bills of Quantities shall therefore be prepared accordingly to facilitate the procurement of equipment, supplies and construction materials by PAH. / PAH exécute elle-même les chantiers avec l'appui du prestataire. Aucune sélection d'entreprise de construction ne sera faite. Les prescriptions techniques et les détails quantitatifs doivent aller dans ce sens afin de permettre les achats des matériels, des fournitures et des matériaux de construction.

Preparation of the ESIA Reports / [Etablir les rapports EIES](#)

- | | |
|---|---|
| • Identification of risks; | • identification des risques ; |
| • Characterisation and assessment of risks; | • caractérisation et évaluation des risques ; |
| • Risk mitigation measures; | • mesures d'atténuation des risques ; |
| • Social and environmental feasibility; | • Exploitabilité sociale et |
| • Environmental and Social Management Plan. | environnementale ; |
| | • plan de gestion environnemental et social. |

Preparation of the Environmental Development Plans / [Etablir les plans d'aménagement environnemental](#)

Mapping and explanatory note on: / [Cartographie et note sur :](#)

- | | |
|--|--|
| • Areas suitable for use; | • les superficies exploitations ; |
| • Areas not suitable for use; | • les superficies non exploitables ; |
| • Areas to be protected (riverbanks, slopes); | • les superficies à protéger (berge, talus) ; |
| • Protection and use options for the identified areas. | • les options de protection et d'exploitation des superficies identifiées. |

The capacities and planned activities of the implementing partners responsible for the agricultural activities under the RESILIENCE Programme shall be taken into account in the Environmental Development Plan for each site: / [Les capacités et les actions des partenaires de mise en œuvre des activités agricoles dans le programme RESILIENCE doivent être prises en compte pour le plan d'aménagement environnemental de chaque site :](#)

- **CARE** : Establishment of Farmer Field Schools; Establishment of Farmer Training Farms; Provision of seeds (legumes, food crops and cash crops) for food crop production to targeted producers; Establishment of Agroecological Blocks (BAE) (legumes, food crops, cash crops, market gardening, agroforestry, cover crops/hedgerows); CARE also coordinates the NGO consortium within this programme. / [Mise en place de champ école paysan, ferme école paysanne, dotation de semence \(légumineuse, culture vivrière, culture de rente\) pour culture vivrière à des producteurs ciblés, mise en place de bloc agroécologique \(BAE\) \(légumineuse, culture vivrière, culture de rente, culture maraîchère, agroforesterie, plantes de couverture/haie\). CARE coordonne également le consortium des ONGs dans ce programme ;](#)
- **AIM** : Establishment of Farmer Field Schools; Establishment of Farmer Training Farms; Provision of seeds for food crop production to targeted producers; Establishment of Agroecological Blocks (BAE). / [Mise en place de champ école paysan, ferme école paysanne, dotation de semence pour culture vivrière à des producteurs ciblés, mise en place de bloc agroécologique \(BAE\) ;](#)
- **Cactus for life (CFL)** : Provision of spineless cactus (Opuntia); Training and support for producers / [Dotation de cactus inerme \(opuntia\), formation et accompagnement des producteurs ;](#)
- **Centre International de la pomme de terre (CIP)** : Establishment of demonstration plots for orange-fleshed sweet potato cultivation; Training and support for vine multipliers and producers / [Installation de parcelle de démonstration de culture de patate douce à chair orangée, formation et accompagnement de multiplicateurs de lianes et de producteurs.](#)

Phase 3 Duration / *Durée phase 3 :*

- Preparation of APS Reports for seven (7) high-potential sites: 30 days.
- Preparation of APD Reports and ESIA's for three (3) sites to be implemented in May 2027: 30 days (January 2027).
- Preparation of APD Reports and ESIA's for two (2) sites to be implemented in May 2028: 30 days (December 2027).
- *Elaboration rapport APS pour 7 sites à fort potentiel : 30 jours*
- *Elaboration des APD et EIES pour trois (3) sites à réaliser en mai 2027 : 30 jours (janvier 2027)*
- *Elaboration des APD et EIES pour deux (2) sites à réaliser en mai 2028 : 30 jours (décembre 2027)*

Phase 3 Deliverables / *Livrables phase 3 :*

- Preliminary Design (APS) Report for each of the seven (7) sites;
- Detailed Design (APD) Report for each site (3 + 2);
- ESIA Report for each site, including the Environmental and Social Management Plan;
- Environmental Development and Land Use Plan for each site.
- *Rapports avant-projet sommaires (APS) par site (7) ;*
- *Rapports avant-projet détaillé (APD) par site (3 + 2) ;*
- *Rapport EIES par site, incluant le plan de gestion environnementale et sociale.*
- *Plan d'aménagement environnemental et d'exploitation par site.*

Phase 4 : Formative Technical Supervision of the Construction Works / *Contrôle technique formatif des chantiers*

The Service Provider shall ensure / *Le prestataire assurera :*

- | | |
|---|---|
| • Supervision of the construction works together with the PAH Site Supervisors; | • <i>supervision du chantier avec les chefs de chantier de PAH ;</i> |
| • Training of the implementation team (Technical Focal Point, Site Supervisor, Mason) throughout the construction period; | • <i>formation de l'équipe d'exécution (réfèrent technique, chef de chantier, maçon) pendant toute la durée des travaux ;</i> |
| • Quality control of materials; | • <i>contrôle qualité des matériaux ;</i> |
| • Quantity control; | • <i>contrôle des quantités ;</i> |
| • Provisional technical acceptance together with CARE and the competent authorities; | • <i>réception technique provisoire, avec CARE et les autorités compétentes ;</i> |
| • Final acceptance of the works one (1) year after implementation: an important phase to validate and/or correct what has been implemented. | • <i>réception définitive des travaux un an après leur mise en œuvre : phase importante qui permettra de valider et/ou de corriger ce qui a été mis en œuvre.</i> |

Particular attention shall be paid to / *Une attention particulière sera portée :*

- The anchorage of the structure into the bedrock;
- The quality of the concrete;
- The progressive implementation of the successive raising stages;
- Protection against scouring.
- à l'ancrage de l'ouvrage dans le substratum rocheux ;
- à la qualité du béton ;
- à la mise en œuvre progressive des rehausses ;
- à la protection contre l'affouillement.

Personnel to be Trained / Personnel à former :

PAH has one (1) Technical Reference Engineer, two (2) Site Supervisor Technicians and three (3) specialised Masons. They will be mobilised on the construction sites and will be the personnel to be trained by the Service Provider. In addition to these personnel, three (3) Community Engagement Assistants will mobilise the communities during the implementation of the works, which shall be carried out using the HIMO (High Labour Intensity) approach as a lever for local development and community ownership of the infrastructure.

PAH dispose d'un (1) ingénieur référent technique, de deux (2) techniciens chef de chantier, de trois (3) maçons spécialisés. Ils seront mobilisés sur les chantiers et seront les personnels à former par le prestataire. En plus de ces personnels, trois (3) assistants engagement communautaire mobiliseront les communautés dans les exécutions des travaux qui devront se faire selon la méthode HIMO (Haute Intensité en Main d'Œuvre) comme levier de développement local et d'appropriation des aménagements par les populations locales

Phase 4 Duration / Durée phase 4 :

- Depending on the scale of each site to be implemented: 30 to 120 days
 - Three (3) sand dams: May to Mid-November 2027
 - Two (2) sand dams: May to August 2028
- En fonction de l'envergure de chaque site à exécuter : 30 à 120 jours
 - 3 barrages de sable : mai à mi-novembre 2027
 - 2 barrages de sable : mai à août 2028

Phase 4 Deliverables / Livrables phase 4 :

- Site diaries prepared by the Site Supervisors and validated by the Service Provider's Training Engineer;
- Training follow-up notes for the personnel;
- Recommendation notes to improve the execution of the construction works;
- Photographs.
- Journaux de chantier établis par les chefs de chantier et validés par l'ingénieur formateur du prestataire ;
- Notes de suivi de formation du personnel ;
- Notes de recommandations pour améliorer l'exécution du chantier ;
- Photos.

Phase 5 : Final Acceptance of the Works / Réception définitive des travaux

In order to verify and definitively confirm the compliance of the structures, final acceptance shall be carried out with the competent authorities and the key partners of the programme. Ad hoc missions shall therefore be jointly organised accordingly. / Afin de vérifier et de confirmer définitivement les conformités des ouvrages, des réceptions définitives se feront avec les autorités compétentes et les partenaires clés du programme. Des missions ponctuelles sont donc coorganisées en conséquence.

Phase 5 Duration / Durée phase 5 :

- Works completed in 2027: final acceptance in August and November 2028, during the formative technical supervision missions for the 2028 construction works;
- Works completed in 2028: final acceptance in September 2029.
- Réalisations de 2027 : réception définitive en août et novembre 2028, durant mission de contrôle technique formatif des chantiers de 2028
- Réalisation de 2028 : réception définitive en septembre 2029

Phase 5 Deliverables / Livrables phase 5 :

- Final Acceptance Certificate of the Works;
- Addendum to the capitalisation and recommendation notes after one year of operation of the structures.
- PV de réception définitive des ouvrages ;
- Addendum aux notes de capitalisation et de recommandations après une année de fonctionnement des ouvrages.

By signing this Schedule, the Tenderer acknowledges that it has read, understood and accepted the Technical Specifications set out herein and confirms its ability to perform the assignment in accordance with these requirements. / En signant la présente annexe, le soumissionnaire reconnaît avoir pris connaissance des présentes Spécifications techniques, les avoir comprises et acceptées, et confirme être en mesure d'exécuter la mission conformément à leurs exigences.

Name and the seal of the Company / Nom et sceau de l'entreprise

Address / Adresse : _____

Representative Name / Nom du représentant : _____

Position with the Company / Position dans l'entreprise: _____

Place, date / Lieu, date: _____

Signature / Signature : _____