

Notes - Atelier d'Innovation Humanitaire

PRÉSENTATION 1 : IOM - Pasteurisation solaire des eaux usées

Intervenant : Santiago Septien

Résumé du système

- **Technologie :** Pasteurisation des eaux usées par énergie solaire, pour la maximisation de la quantité d'eaux usées traitées
- **Stratégie d'optimisation :**
 - Le matin et après 12h : utilisation des ballons tampons pour restaurer l'eau chaude
 - Milieu de journée : exploitation directe de l'énergie solaire dans le pasteurisateur

Caractéristiques techniques

- **Scalabilité :** Le système est modulable
 - Augmentation de capacité = ajout de capteurs solaires
 - Adaptation possible selon le volume d'eaux à traiter
- **Source d'énergie additionnelle :**
 - Chaudière à gaz = solution la plus cost-effective
 - Options en développement : échangeurs de chaleur pour récupération thermique (si coûts maîtrisés)

Répliquabilité géographique

- Système répliquable dans différentes zones géographiques
- **Test actuel :** Cox's Bazar (Bangladesh) - conditions non optimales (forte pluviométrie)
- **Potentiel :** Zones plus sèches avec ensoleillement élevé (ex : Sud-Soudan) = meilleurs rendements attendus

Déploiement prévu (2026)

- **Nouveau pilote** : Sud-Soudan
- **Relocalisation** : 2 pasteurisateurs déplacés vers des hôpitaux/centres de santé
- **Rationale** :
 - Adapté aux eaux très chargées en pathogènes (laboratoires d'analyses, centres de santé)
 - Conforme aux protocoles IPC (Infection Prevention and Control)
 - Alternative durable au chlore dans le contexte humanitaire (traitement du choléra)
 - Réduction des risques chimiques pour travailleurs et patients
 - Bénéfices environnementaux

Valorisation des eaux traitées

- **Post-traitement** : Eaux dépourvues de pathogènes après pasteurisation
- **Usages envisagés** :
 - Agriculture
 - Traitement complémentaire simple (lits de séchage, wetlands, etc.)

Aspects financiers

- **Coût pilote Bangladesh** : ~30 000€ (package complet)
- **Évolution des coûts** :
 - Coûts d'investissement élevés en phase d'innovation (composants non-essentiels identifiés progressivement)
 - Simplification du système en cours = réduction des coûts prévue
 - **OPEX faibles** : Fonctionnement principalement solaire, consommation électrique < 2 kW
 - Chaudière à gaz = source secondaire cost-effective pour maintenir OPEX bas

Approche de déploiement

- **Philosophie skid** : Systèmes pré-montés, pré-installés, pré-testés
- **Avantages** :
 - Installation rapide et fiable
 - Alternative au génie civil lourd
 - CAPEX initial supérieur mais gains en efficacité et temps de déploiement

PRÉSENTATION 2 : ACF - Retours critiques sur les technologies solaires (pompage)

Intervenants : Fabrice Louvel (réfèrent énergie) & Pierre Goimard (réfèrent technique WASH)

Problématiques récurrentes observées sur le terrain

1. Sécurité électrique

- **Problèmes identifiés :**
 - Coffrets électriques ouverts sans protection
 - Connexions électriques sans isolants
 - Interrupteurs principaux exposés (risques mortels)
 - Absence de protection contre surtensions
 - Absence de mise à la terre
 - Contrôleurs de pompe mal fixés, vides à l'intérieur

2. Installation des panneaux solaires

- **Défauts constatés :**
 - Panneaux installés trop haut (accès difficile)
 - Interrupteurs de démarrage inaccessibles
 - Maintenance difficile (nettoyage régulier nécessaire)
 - Manque d'accès sécurisé pour entretien

3. Enjeux de dimensionnement et exploitation

- **Risque d'effet rebond :**
 - Perception de "gratuité" de l'énergie solaire
 - Surexploitation potentielle des ressources en eau
 - Cas spécifique en Afghanistan : surcapacité et surexploitation des nappes phréatiques
 - Profondeurs de pompage élevées + panneaux abondants = risque sur la ressource

4. Qualité des données

- **Problématique** : Nécessité d'améliorer la qualité des mesures et vérifications
- **Enjeu** : Montée en compétences et appropriation de la qualité des données

Recommandations

- Analyse amont rigoureuse des besoins
- Vérification des bénéficiaires finaux
- Roadmap claire de déploiement
- Responsabilisation dans l'étude des ressources disponibles
- Considération de la ressource en eau indépendamment de la modalité de pompage

PRÉSENTATION 3 : Renewgies - Outils et formations pour le pompage solaire

Intervenant : Jean-Baptiste Hinery (Président de Renewgies)

Présentation de Renewgies

- **Création :** 2017 (association)
- **Expertise :** 10 ans d'expérience en pompage solaire avec des ONG
- **Partenaires :** UNHCR, Solidarités International, Fondation Veolia, et autres

Constat partagé

- **Problèmes systémiques identiques** sur le terrain :
 - o Manque de compétences techniques
 - o Insuffisance d'outils et de formation
- **Opportunité :** Le pompage solaire permet de décarboner et réaliser des économies à long terme (si bien dimensionné, réalisé et suivi)

Les 3 axes d'intervention de Renewgies

1. Contrats cadres multi-projets

- **Problématique observée :**
 - o Marchés lancés projet par projet avec des entreprises locales différentes
 - o Montée en compétence limitée entre les projets
 - o Installations de qualité variable
 - o Pas de continuité entre projets successifs

- **Solution proposée :**
 - Travailler à l'échelle d'un pays ou d'un cluster, pas d'un projet unique
 - Constituer une équipe qui monte plusieurs projets
 - Logique de contrat cadre pour assurer continuité et montée en compétences

2. Études complexes (au cas par cas)

- Réalisées uniquement lorsque c'est nécessaire
- Volonté de ne pas systématiser le recours aux études complexes
- Approche ciblée selon les besoins

3. Formation (priorité absolue)

- **Rationale :**
 - L'ingénierie ponctuelle ne suffit pas
 - Sans formation, pas d'essaimage ni d'autonomie des équipes locales
 - Les équipes restent dépendantes de l'ingénierie externe
- **Objectif :** Arrêter de "faire" l'ingénierie, à la place, "mettre à disposition" l'ingénierie
- **Transition :** Passer de la prestation à l'autonomisation

Dispositif de formation en ligne

Format et modalités

- **Approche :** Modules interactifs à distance
- **Accessibilité :** Participants connectés partout dans le monde
- **Méthode pédagogique :**
 - Plusieurs jalons de formation
 - La première session touche à l'acculturation et les suivantes à la pratique et l'exercice
 - Exercices en live pour tester les outils
- **Contenus :** Modules adaptables sur pompage solaire et électrification (sujets différents mais souvent sollicités conjointement)

Publics cibles

- Grandes organisations internationales (notamment UNHCR) qui travaillent avec partenaires locaux
- Partenaires locaux directement
- Adoption d'une approche multi-niveaux

Importance de l'approche interdisciplinaire

- Collaboration WASH + Électricien indispensable, sans les 2 compétences (hydro + électrique), le projet échoue

Contenu des formations

1. Vision globale du projet

- Comprendre ce qu'est un projet solaire de A à Z
- Phases successives :
 - o Diagnostic initial
 - o Étude de pré-faisabilité
 - o Étude détaillée
 - o Accompagnement des travaux
- **Principe clé** : Un seul maillon défaillant = échec du projet
- Formation sur la méthode projet complète

2. Outils de dimensionnement

- **Objectif** : Outils simples mais déployables sur le terrain
- **Questions types adressées** :
 - o "Quelle installation pour mon bâtiment ?"
 - o "Combien de panneaux nécessaires ?"
 - o "Quelle batterie pour tel débit ?"
- **Flexibilité** : Outils capables de traiter 80% des cas
- **Composantes** :
 - o Data collection (identification besoins en eau et pompage)
 - o Cadrage rapide du projet une fois besoins clarifiés
 - o Gammes de dimensionnement

3. Pack de formation complet

- **Approche pédagogique** :
 - o Au-delà des principes simples (comme le guide ACF)
 - o Explication des étapes de dimensionnement
 - o Compréhension des logiques (pas seulement application mécanique sans réflexion et compréhension précise)
 - o Lien entre les composants (panneaux, batteries, etc.)
- **Certification** : Certificats de participation délivrés
 - o Valorisation pour les participants
 - o Justification d'un premier niveau en pompage solaire

Perspectives et ouverture à la collaboration

- **Proposition** : Travailler en multi-acteurs
- **Échelle** : Multi-pays, par cluster/pays (modèle développé avec Solidarités)
- **Constat partagé** : Filière qui tarde à se structurer malgré nombreux projets réalisés
- **Solution identifiée** : Formation des équipes terrain + outils faciles à utiliser
- **Disponibilité** : Ouverture à discussions avec PFE et autres acteurs humanitaires

SESSION Q&A

Q1 : Coût d'installation du système de pasteurisation solaire

Répondants : Santiago

- **Coût Bangladesh** : ~30 000€ (package complet)
- **Contexte** : Phase d'innovation, coûts élevés normaux initialement
- **Réduction prévue** :
 - Simplification du système (élimination de composants non-essentiels)
 - Réduction progressive des prix d'investissement
- **OPEX** : Très faibles
 - Fonctionnement majoritairement solaire (gratuit)
 - Consommation totale < 2 kW (pompes, sondes, capteurs, éléments électriques)
 - Chaudière à gaz = source secondaire pour maintenir coûts opératoires bas
- **Approche skid** :
 - CAPEX potentiellement plus élevé au départ
 - Gains en fiabilité, rapidité d'installation
 - Alternative efficace au génie civil traditionnel
 - Déploiement rapide = économies à long terme

Q2 : Enjeux du dimensionnement et risque d'effet rebond

Intervenant : Pierre, Baptiste (SI)

Constat :

- Questionnements fréquents sur le pompage solaire d'effet rebond lié à la démocratisation du solaire

Cas Afghanistan :

- Surexploitation constatée des ressources en eau
- Perception de "gratuité" = facilité d'accès à l'énergie
- Contexte : profondeurs de pompage élevées
- Tentation de surcapacité en panneaux solaires

Responsabilités :

- Pas uniquement celle des acteurs humanitaires
- Aspects systémiques
- Pas forcément lié aux usages domestiques

Recommandations :

- Considération impérative de la ressource en eau
- Valable pour toutes les modalités de pompage
- Mécanismes de pompage adaptés au contexte
- **Analyse amont essentielle :**
 - o Étude précise des besoins
 - o Vérification des bénéficiaires
 - o Roadmap claire
 - o Responsabilisation des parties prenantes
- Risque variable selon les pays et contextes
- Problème d'analyse préalable plutôt que de dimensionnement technique pur

Nuances :

- Tous les pays ne sont pas concernés au même niveau
- Risques accrus en cas d'afflux d'investissement soudain
- Appétence au pompage = risque de projets surcapacitaires ou mal déployés