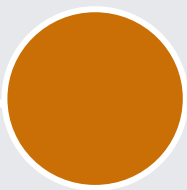




## ÉTUDE DE MARCHÉ POUR LES SOLUTIONS D'IRRIGATION SOLAIRE SISAM



# Étude de marché pour les solutions d'irrigation solaire SISAM

**Rapport final**

Market study for SISAM solar irrigation solutions

**Auteurs :**

Stéphan Abric  
Marion Cuisin

**Juin 2019**

## TABLE DES MATIERES

Liste des figures .....	4
Liste des tableaux .....	4
Liste des encadrés .....	4
Liste des abréviations .....	5
Resumé .....	6
<b>1. Introduction .....</b>	<b>7</b>
1.1. Contexte.....	7
1.2. Objectifs de l'étude de marché .....	8
<b>2. Méthodologie de l'étude de marché.....</b>	<b>9</b>
2.1. Etude bibliographique .....	9
2.2. Cartographie des zones de production .....	10
2.3. Visites des exploitations test .....	10
2.4. Enquêtes sur la perception du pompage solaire.....	11
2.5. Entretiens avec les acteurs de la filière commerciale .....	11
<b>3. Géolocalisation du marché .....</b>	<b>12</b>
3.1. Localisation des zones maraichères.....	12
3.2. Les typologies géographiques à fort potentiel .....	15
3.3. Répartition spatiale du marché.....	18
<b>4. Analyse du marché .....</b>	<b>21</b>
4.1. Les segments de producteurs .....	21
4.2. Taille et volume du marché .....	22
4.3. les acteurs de la filière commerciale .....	24
4.4. Les solutions de pompage solaire concurrentielles .....	26
<b>5. Facteurs moteurs et barrières à l'adoption du pompage solaire.....</b>	<b>29</b>
5.1. Perception du pompage solaire .....	29
5.2. Un soutien financier inéluctable .....	31
5.3. Des solutions compatibles avec les ressources en eau limitées .....	32
<b>6. Recommandations pour la mise en place d'une filière commerciale .....</b>	<b>34</b>
6.1. les zones géographiques d'intervention .....	34
6.2. Organiser la commercialisation des solutions avec des associations de producteurs ..	34
6.3. Soutenir financièrement les filières commerciales en amont .....	35
6.4. Diversifier l'offre technologique .....	35
6.5. Intégrer l'accès à l'eau dans la solution SISAM.....	35
<b>Annexes .....</b>	<b>36</b>
Annexe A : Fiche technique projet SISAM.....	37
Annexe C : Questionnaires de perception .....	38
Annexe D : Guide d'entretiens acteurs de la filière commerciale.....	44
Annexe E : Schéma de la profondeur de l'eau au niveau d'un bas-fond.....	46
Annexe F : Détails de calculs des volumes de marché.....	47
Annexe G : Fiches techniques Mini Volanta, SF2, SunLight .....	50

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Zone cible de l'étude de marché .....	7
Figure 2 : Superficies maraichères au nord Togo, sud Burkina .....	10
Figure 3 : Localisation de la zone d'intervention du projet SISAM et des parcelles de production maraichères au Togo.....	12
Figure 4 : Localisation de la région Centre-Est, zone d'intervention du projet SISAM au Burkina Faso .....	13
Figure 5 : Localisation des régions Atacora et Donga, zone d'intervention du projet SISAM au Bénin .....	14
Figure 6 : Vue plongeante & Coupe d'un bas-fond avec de la production maraichère .....	16
Figure 7 : Flux de distribution des pompes jusqu'aux zones d'intervention .....	18
Figure 8 : Schéma de l'organisation spatiale autour du carrefour commercial de Cinkassé.....	20
Figure 9 : Schéma type de diffusion des innovations.....	31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Volume potentiel de marché pour les trois régions du projet SISAM .....	23
Tableau 2 : Tableau comparatif de deux pompes solaires de surface .....	27
Tableau 3 : Tableau comparatif de trois pompes solaires immergées : 14 m <sup>3</sup> /jour, HMT 20 m, 540 Wc .....	28

## LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Comment améliorer la fiabilité des données ? .....	9
Encadré 2 : Méthodologie cartographie forages manuels .....	10
Encadré 3 : Pompage de surface VS pompage de profondeur intermédiaire .....	13
Encadré 4 : Le maraichage de contre-saison .....	14
Encadré 5 : Les méthodes d'irrigation.....	15
Encadré 6 : Cinkassé, un carrefour commercial unique.....	19
Encadré 7 : Production de subsistance VS production de marché .....	21
Encadré 8 : Méthode de calcul du volume de marché.....	23
Encadré 9 : Présentation Lorentz .....	24
Encadré 10 : Présentation Grundfos .....	24
Encadré 11 : Présentation Feili .....	25

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>ABS</b>	Action Bénin Solidarité
<b>CILSS</b>	Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
<b>CSF</b>	Centre Sainte Famille
<b>D4C</b>	Drop4Crops
<b>FCFA</b>	Franc de la Communauté Financière Africaine
<b>JARC</b>	Jeunes Agriculteurs Ruraux
<b>PARIIS</b>	Projet d'Appui Région à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
<b>RVO</b>	Rijksdienst Voor Ondernemer Nederland (Agence d'Etat pour l'entrepreneuriat Néerlandais)
<b>SF2</b>	SunFlower 2
<b>SISAM</b>	Solution d'Irrigation Solaire AMéliorée
<b>UEMOA</b>	Union Économique et Monétaire Ouest Africaine
<b>2iS</b>	Initiative pour l'Irrigation au Sahel

## RESUME

Depuis peu en Afrique de l'Ouest, le pompage solaire pour la petite irrigation suscite un intérêt particulier, mais reste méconnu. Il permet de réaliser des économies de carburant par rapport à l'utilisation d'une motopompe, et rend accessible l'eau souterraine à une profondeur jusque-là non exploitée. Le projet SISAM porté par Électriciens sans frontières a pour objectif de construire avec des partenaires locaux un modèle économique permettant aux petits producteurs maraichers d'accéder à des technologies de pompage solaire à un coût abordable. Ce modèle économique est fondé sur la sélection de pompes performantes adaptées aux besoins des maraichers, la mise en place d'un circuit de distribution et de service après-vente de ces pompes et la mise en place d'un système de financement permettant aux maraichers de louer les pompes ou de les acheter à crédit. Ces solutions sont mises en place localement par des organisations partenaires : JARC au Togo, dans la région des Savanes, DAKUPA au Burkina Faso, dans la région Centre-Est, et Action Bénin Solidarité au Bénin, dans l'Atacora.

L'objectif de l'étude de marché est d'évaluer, dans les régions du Centre-Est au Burkina Faso, des Savanes au Togo et de l'Atacora et Donga au Bénin, les segments de clientèle les plus porteurs, et le volume potentiel du marché pour les solutions d'irrigation solaire SISAM, plus spécifiquement pour la pompe de surface SF2 (profondeur < à 6 m), et la pompe de profondeur intermédiaire Mini Volanta (profondeur de 6 à 12 m).

Le développement du maraichage irrigué est dépendant de la présence de ressources en eau facilement mobilisables. Dans la zone d'étude, elles sont peu nombreuses (Bénin) ou faiblement exploitées (Togo), alors que le potentiel existe. C'est le cas des bas-fonds au nord du Togo, à l'extrême sud du Burkina Faso, et au nord-est du Ghana où les techniques manuelles de forage permettraient d'approfondir les puits existants ou d'en créer de nouveaux et d'accéder ainsi à des nappes d'eau souterraine de profondeur intermédiaire que les pompes solaires SISAM peuvent puiser et ramener en surface. Actuellement la solution SISAM n'inclut pas cette recherche de nouvelles ressources par approfondissement ou création de nouveaux puits.

Les petits producteurs expérimentés, dont la production est orientée sur le marché, représentent les 2/3 du segment de clientèle, le plus porteur pour les solutions SISAM. Avec un potentiel d'environ 9 300 pompes le pompage à profondeur intermédiaire, Mini Volanta ou autres pompes solaires concurrentielles (pompes immergées asiatiques), arrive tête devant le pompage solaire de surface (environ 3000 pompes). Toutefois en raison du coût encore élevé des solutions SISAM (780 000 FCFA à 980 000 FCFA pour 3000 m<sup>2</sup> irrigable) le volume de marché à court terme, indicateur pour de potentiels investisseurs, peut être dix fois moindre.

En l'absence de mesures financières ou politiques incitatives (subvention directe), et de crédit à l'investissement (moins de 15% des crédits demandés sont accordés par le secteur financier aux petits producteurs), il faut se tourner vers le soutien des acteurs en amont de la filière commerciale. La contrepartie de l'appui financier se traduirait par une réduction du prix des pompes, l'offre de facilités de paiement à taux zéro, et l'offre d'une garantie sur les pièces.

L'optimisation du nombre d'acteurs impliqués dans la filière commerciale permettrait la diminution du coût de la solution d'irrigation solaire au petit producteur de 30% à 50%. Par exemple, les faitières d'organisation maraichères sont bien positionnées pour diriger la filière entre fabricants et les producteurs-membres clients de pompes solaires. Ce modèle commercial offre une alternative au désintérêt des fournisseurs et des investisseurs pour les marchés de niche, dont le risque d'immobilisation de capital est compensé par un coût de vente élevée au producteur.

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. CONTEXTE

Au Burkina Faso, au Bénin et au Togo, l'accès à l'irrigation est considéré comme un moyen pour améliorer la productivité des terres, augmenter la résilience des exploitations agricoles face aux conséquences croissantes du changement climatique, stabiliser et augmenter les revenus des agriculteurs, renforcer la sécurité alimentaire et la diversité nutritionnelle, ainsi que créer des emplois (Abric, 2019)<sup>1</sup>.

Le pompage solaire est considéré comme une voie très prometteuse pour permettre aux agriculteurs de réduire leurs coûts de production et ainsi améliorer leurs conditions de vie. À l'heure actuelle, mis à part la pratique de l'exhaure manuelle, la quasi-totalité de la surface irriguée est pratiquée avec des motopompes thermiques à essence et à une profondeur ne dépassant pas 7 à 8 mètres, limitant le potentiel de terre irrigable.

L'objectif du projet SISAM est de construire une solution qui permettra aux petits producteurs d'accéder à une solution d'irrigation solaire, dans le but d'améliorer leurs revenus et leur niveau de vie (Annexe A : Fiche technique projet SISAM).

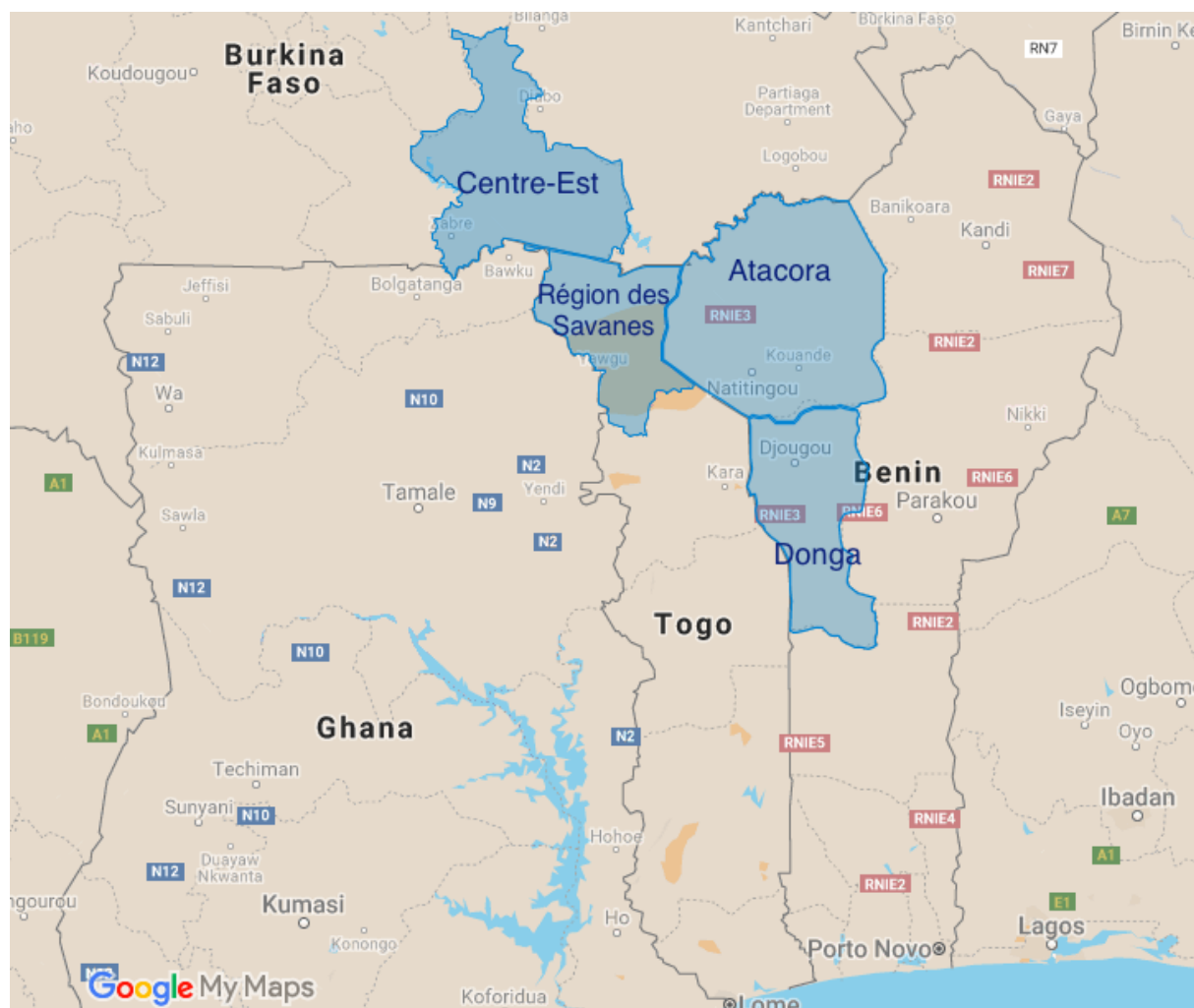


Figure 1 : Zone cible de l'étude de marché

<sup>1</sup> Abric, S. (2019). Solutions de pompage solaire pour l'irrigation à des profondeurs intermédiaires pour les petits producteurs de la région des Niayes. Practica.

Au cours de la campagne maraichère irriguée (Octobre 2018 à Mars 2019) les pompes solaires Mini Volanta (pompe profondeur intermédiaire) et SF2 (pompe de surface) ont été testées auprès de 25 exploitations. Les résultats obtenus contribuent à la construction de la solution qui doit intégrer un mécanisme de financement approprié et le déploiement d'une filière commerciale durable. Pour appuyer le développement de la filière, il est essentiel de définir les différents segments de marché et d'évaluer leur taille afin d'apporter des réponses aux questions qui peuvent influencer les stratégies commerciales de développement des solutions SISAM. Quelle catégorie d'exploitation (producteurs) en fonction de la typologie du milieu ? Quelles sont les régions/les zones à fort potentiel ? Combien de producteurs ciblés ? Quel volume de marché en fonction des différentes solutions de pompage ?

## 1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE MARCHÉ

L'objectif de l'étude est d'évaluer le marché potentiel de pompes solaire (Mini Volanta et SF2) testées par le programme SISAM pour l'irrigation de parcelles maraichères inférieures à 0,5 hectares dans les zones d'intervention du programme SISAM au Bénin, Burkina Faso et Togo, afin d'appuyer la mise en place d'une stratégie de déploiement des solutions d'irrigation solaires SISAM.

Les résultats de l'étude permettront de :

- Identifier les différents segments de producteurs maraichers cibles
- Cartographier les zones de production maraichères présentant un bon potentiel pour la diffusion des solutions SISAM
- Évaluer la taille et le volume du marché selon les solutions
- Identifier les solutions d'irrigation solaires concurrentielles et leur mode de distribution
- Analyser les facteurs moteurs et les barrières
- Définir des recommandations pour le développement d'une filière durable de solutions SISAM

Dans le contexte régional, les résultats de l'étude contribueront à une meilleure connaissance du potentiel du pompage solaire pour l'augmentation des superficies irriguées soutenue par l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel (2iS).



## 2. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE MARCHÉ

### 2.1. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche bibliographique a fait ressortir des données statistiques concernant le nombre de maraichers, les superficies cultivées en maraichage dans chaque région et les superficies moyennes cultivées par chaque segment de producteur. Des rapports de projets et des statistiques officielles par pays ont été consultés. Cette analyse a pour but :

- **D'évaluer le volume du marché** à partir du nombre de producteurs et de la superficie des parcelles cultivées ;
- De **localiser les zones de productions maraichères** précédemment identifiées par d'autres projets ou recensements institutionnels ;
- De **compléter et trianguler les observations réalisées sur le terrain** concernant le contexte du maraichage et les facteurs moteurs et barrières au développement des solutions d'irrigation solaire.

Malheureusement, les données statistiques sur le maraichage dans la région Afrique de l'Ouest, issues de recensements nationaux et d'inventaires agricoles, sont limitées. Un rapport de la Banque Mondiale de 2015 sur les opportunités de développement de l'irrigation au Sahel à partir des eaux souterraines, évoque la difficulté de « cartographier le potentiel de développement de l'irrigation par les eaux souterraines ». Les raisons mentionnées sont la qualité de l'information disponible alors que les données officielles s'intéressent davantage aux ouvrages destinés à l'approvisionnement en eau potable et peu aux exploitations agricoles, rendant difficile, voire impossible, l'interpolation de données concernant l'irrigation (World Bank Group & CILSS, 2015)<sup>2</sup>.

Des problèmes similaires ont été rencontrés lors de l'étude de marché. Par conséquent, la validité des données recueillies a constamment été questionnée et les informations issues de la littérature ont été recoupées entre elles, ainsi qu'avec des observations de terrain pour parvenir à un résultat proche de la réalité. Les données de cette étude sont donc issues de ces inventaires officiels mais également de rapports d'interventions, de témoignages, d'observations et d'une analyse des images satellites disponibles sur Google Earth. Leur fiabilité est discutable et les résultats présentés dans ce rapport ne sont qu'une estimation de la réalité.

#### Encadré 1 : Comment améliorer la fiabilité des données ?

Afin d'améliorer la fiabilité des données plusieurs stratégies sont envisageables. Elles consistent à recouper les données statistiques avec des observations de terrains et des analyses d'images satellites.

La méthodologie de l'étude s'est appuyée sur l'identification visuelle sur Google Earth des zones maraichères cultivées et du calcul de leur surface. Practica travaille au développement d'une application pour automatiser cette procédure d'identification à partir de photos satellites prises au cours du mois de janvier (période durant laquelle les superficies maraichères irriguées sont maximales). Cette application permettrait d'évaluer la superficie des zones maraichères sur une zone d'étude plus large et de façon plus précise.

Cette procédure contribuerait à l'évaluation des superficies irriguées par la petite irrigation privée individuelle.

<sup>2</sup> World Bank Group, & CILSS. (2015). Analyse des opportunités de développement de l'irrigation au Sahel à partir des eaux souterraines. Water Partnership Program - Water Expert Team.

## 2.2. CARTOGRAPHIE DES ZONES DE PRODUCTION

La cartographie des zones de production a deux objectifs :

- Déterminer les **superficies totales cultivées** en maraichage dans les trois pays ;
- **Localiser les zones de production** maraichère par rapport à certains éléments géographiques : villes, routes, cours d'eau, bas-fond, etc.

Dans un premier temps une tentative de modélisation numérique des zones de bas-fond<sup>3</sup> a été réalisée car ce sont des lieux à fort potentiel pour le maraichage. Les résultats obtenus étant éloignés des observations de terrain de bas-fonds cultivés en maraichage irrigué, la cartographie s'est faite empiriquement à partir d'images satellites prises pendant la saison sèche et disponibles sur Google Earth.

Ensuite, les zones maraichères identifiées sont quantifiées et leur localisation comparée aux réseaux hydrographiques, cartes de relief et cartes des zones favorables au forage manuel<sup>4</sup>. L'analyse de la typologie (topographie, géologie, profondeur de l'eau estimée) de chaque zone identifiée permet d'indiquer la pompe la mieux appropriée et faire une estimation du marché potentiel.

### Encadré 2 : Méthodologie cartographie forages manuels

Le potentiel de faisabilité des forages manuels est bon indicateur de l'accessibilité des ressources en eaux souterraines facilement mobilisables. Élaboré à partir de données géologiques, hydrologiques (niveau statique de l'eau) et géomorphologiques, ce potentiel indique la faisabilité des techniques manuelles de forage.

Les zones de forte faisabilité indiquent la présence d'eau à faible profondeur (inférieure à 30 m) mais également l'existence de couches géologiques favorables avec des techniques manuelles de forage. Il y a une similitude entre les zones favorables aux forages manuels et les zones présentant un fort potentiel à la pratique du maraichage irrigué.

Cette cartographie a été réalisée dans 20 pays.



Figure 2 : Superficies maraichères au nord Togo, sud Burkina

<sup>3</sup> Souberou, K. T., Agbossou, K. E., & Ogouwale, E. (2017). Inventaire et caractérisation des bas-fonds dans le bassin versant de l'Oti au Bénin à l'aide des images Landsat et ASTER DEM. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(4), 1601–1623. <https://doi.org/10.22161/ijeab/2.4.20>

<sup>4</sup> Lien carte d'aptitude des forages manuels au [Togo](#), au [Bénin](#)

Une mission s'est déroulée en Mars 2019, au Togo et Bénin<sup>5</sup>, pour visiter les exploitations utilisatrices des solutions testées lors de la phase 1 de SISAM (**Error! Reference source not found.**).

Les observations et les échanges réalisés lors des visites ont contribué à la contextualisation des analyses de l'étude. Des entretiens ont eu lieu avec des maraichers utilisateurs des solutions SISAM, avec des producteurs non-utilisateurs mais intéressés par le pompage solaire, et avec les partenaires locaux du projet SISAM (JARC au Togo, et ABS au Bénin) qui interagissent quotidiennement avec les producteurs.

Au Bénin, la mission de terrain s'est également déroulée sur le projet « Drops4Crops (D4C) » (financement Néerlandais RO<sup>6</sup>) dans lequel Practica est un partenaire d'appui technique. D4C a des objectifs proches du projet SISAM dans les régions de l'Atacora et Donga. Notamment, par la recherche de solutions solaires adaptées visant les mêmes segments de producteurs que le projet SISAM, afin d'augmenter les superficies maraichères irriguées.

Des synergies sont recherchées entre les deux projets pour la mise en place d'une chaîne commerciale durable, et pour l'harmonisation de mécanismes de financement pour soutenir l'acquisition des solutions solaires les plus prometteuses par les petits producteurs.

#### 2.4. ENQUETES SUR LA PERCEPTION DU POMPAGE SOLAIRE

Afin d'obtenir une meilleure connaissance des segments de marché utilisateurs des solutions d'irrigation solaire, des questionnaires de perception sont administrés par les partenaires locaux, auprès de 25 producteurs équipés lors de la phase 1 du projet SISAM (Annexe C : Questionnaires de perception).

Une deuxième série de deux questionnaires est administrée en deux temps à d'autres producteurs, non-utilisateurs des solutions SISAM mais présents à une séance de démonstration organisée par les partenaires locaux. Un premier questionnaire avant la démonstration, puis un deuxième questionnaire similaire une semaine après afin d'évaluer le changement de perception suite à la démonstration. L'analyse des résultats de ces questionnaires permet d'évaluer la perception par les producteurs des solutions solaires, leurs attentes et leur capacité d'investissement.

#### 2.5. ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS DE LA FILIERE COMMERCIALE

Des entretiens sont réalisés avec des acteurs de la chaîne commerciale d'équipements d'irrigation solaire (Annexe D : Guide d'entretiens acteurs de la filière commerciale). Plusieurs distributeurs ont accepté de partager leur expérience et de communiquer des informations concernant leurs ventes, le type de clientèle ciblée et leur appréciation des tendances du marché du pompage solaire pour l'irrigation.

Les acteurs interviewés sont pour l'essentiel situés au Burkina Faso bien qu'ils aient un rayonnement commercial au niveau régional. Les résultats de ces entretiens permettent de mieux connaître l'organisation des filières, et des types de solutions solaires actuellement commercialisées et appréciées des producteurs. De plus, ils permettent de mieux comprendre les forces et les faiblesses des stratégies commerciales à satisfaire l'offre et la demande.

---

<sup>5</sup> Pour des raisons sécuritaires la zone de projet au Burkina Faso n'a pas été visitée.

<sup>6</sup> Site internet RVO : <https://english.rvo.nl>

### 3. GEOLOCALISATION DU MARCHÉ

#### 3.1. LOCALISATION DES ZONES MARAICHÈRES



Au **Togo** le projet SISAM intervient dans la région des Savanes, au nord du Pays. Dans cette région, limitrophe avec le Ghana, le Burkina Faso et le Bénin, le maraichage irrigué est bien ancré, principalement dans la zone nord-ouest de la région à proximité de Dapaong<sup>7</sup>.

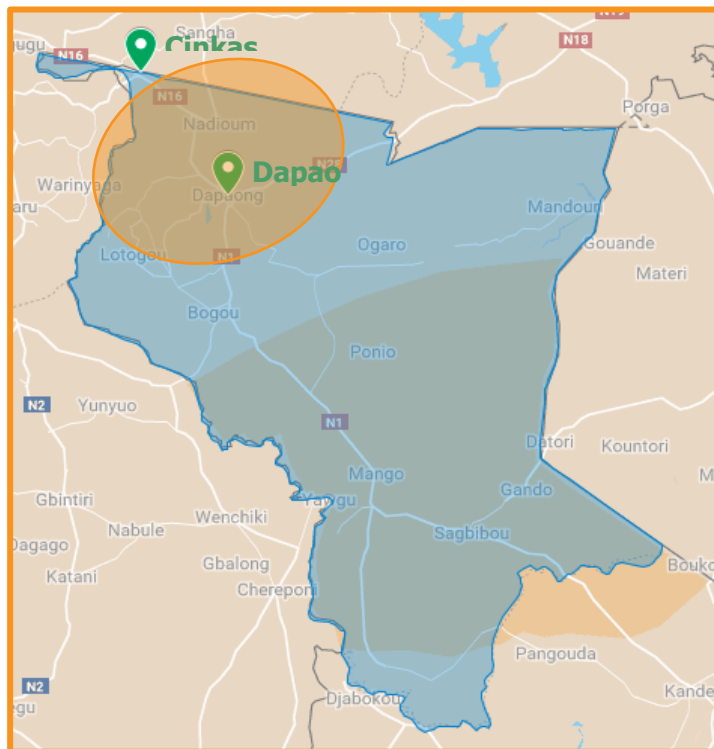


Figure 3 : Localisation de la zone d'intervention du projet SISAM et des parcelles de production maraichères au Togo

Dans cette zone encadrée en orange, le maraichage se pratique surtout dans les bas-fonds. Il s'agit également d'une zone avec bonne faisabilité aux forages manuels. L'eau est peu profonde et le sol est suffisamment meuble pour la construction de puits ou de forages réalisés avec des techniques manuelles.

Dapaong est une ville située au centre de ce bassin de production maraichère. Ville passage, sur la route Lomé à Ouagadougou, on y trouve aussi de nombreux commerçants de motopompes.

<sup>7</sup> Carte des zones maraichères, sites visités, sites pilotes SISAM et faisabilité des forages manuels au Togo

Au **Burkina Faso**, dans la région Centre-Est, à la frontière avec le Togo les zones maraichères sont également situées dans les bas-fonds. En revanche, dans le reste de la région le potentiel maraicher se localise principalement en aval des barrages, et autour des retenues d'eau et des eaux de surface<sup>8</sup>.



Figure 4 : Localisation de la région Centre-Est, zone d'intervention du projet SISAM au Burkina Faso

### Encadré 3 : Pompage de surface VS pompage de profondeur intermédiaire

Pour les pompes de surface la profondeur d'aspiration ne peut pas dépasser 7 mètres : cas de la pompe SF2. A cette profondeur limite, les eaux de surface (cours d'eau, réservoir d'un barrage, marigot) et les eaux souterraines (puisard, puits, forage peu profond) sont facilement mobilisables.

Entre 7 et 20 mètres de profondeur, on parle de profondeur intermédiaire. Cette notion indique l'interface entre la limite du pompage de surface et la nécessité du recours au pompage électrique avec un investissement abordable afin de mobiliser exclusivement les eaux souterraines. Au-delà de 20 mètres de profondeur la faisabilité des forages manuels se réduit et le coût d'investissement du pompage électrique devient inaccessible.

<sup>8</sup> Carte des zones maraichères, sites pilotes SISAM, faisabilité des forages manuels au Burkina Faso

Au **Bénin** le potentiel maraîcher est nettement plus limité comparé aux deux autres pays en raison du contexte hydrogéologique complexe. La faible faisabilité aux forages manuels confirme l'accès difficile à la ressource en eau souterraine<sup>9</sup>.

Les régions de l'Atacora et Donga sont situées sur une zone de socle où les roches sont dures et peu perméables. Il est très difficile voire impossible d'y creuser des puits ou des forages avec des techniques manuelles. La productivité de l'aquifère est faible, même dans le cas de forage mécanisé profond (50 à 80 m) captant des fractures du socle. Le débit d'exploitation dépasse rarement 3 m<sup>3</sup>/h et dans le meilleur des cas atteint 5 m<sup>3</sup>/h. En raison l'accès difficile à l'eau souterraine, le maraichage se pratique à partir des eaux de surfaces le long des cours d'eau du réseau hydrographique des deux régions.

Il existe toutefois une exception dans la région de l'Atacora. Il s'agit du bas-fond de Gonri, au nord-est de Péhunco d'origine sédimentaire. Ce bas-fond de 160 Ha regroupe plusieurs producteurs maraîchers qui exploitent l'eau souterraine à faible profondeur avec des forages manuels.

#### Encadré 4 : Le maraichage de contre-saison

Deux campagnes de contre saison de culture maraîchères irriguées peuvent être réalisées pendant la saison sèche selon la disponibilité en eau :

Période froide : Novembre à Janvier

Période chaude : Février à Mai

Durant ces deux périodes les producteurs mettent en terre des cultures irriguées à haute valeur ajoutées, telles que la tomate, l'oignon ou le piment.

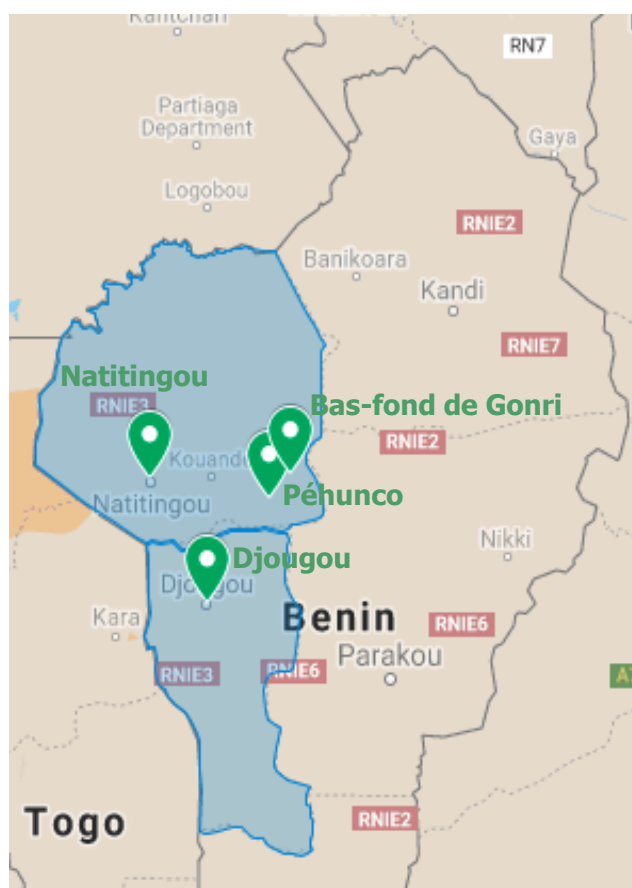


Figure 5 : Localisation des régions Atacora et Donga, zone d'intervention du projet SISAM au Bénin

<sup>9</sup> Carte des zones maraîchères, sites visités, sites pilotes SISAM, faisabilité des forages manuels au Bénin

### 3.2. LES TYPOLOGIES GEOGRAPHIQUES A FORT POTENTIEL

Si au Togo le maraichage est plutôt localisé dans des bas-fonds, au Burkina Faso et au Bénin, le maraichage est majoritairement réalisé à partir d'eaux de surface. L'emplacement des parcelles de production maraichères irriguées est déterminée en fonction de la facilité de d'accès à l'eau pour l'irrigation.

Traditionnellement l'irrigation se réalise à partir de puisards creusés dans le sol en période sèche. L'eau est récupérée manuellement dans un seau et appliquée sur les cultures. Ces méthodes traditionnelles sont pénibles pour le producteur, et elles limitent considérablement la superficie irriguée. Depuis deux décennies, les méthodes se modernisent. De nouveaux systèmes de pompage et d'application de l'eau à la parcelle se sont développés. Au cours de ces 20 dernières années, le marché des motopompes thermiques a connu un essor considérable en Afrique de l'Ouest. Moins chères que les pompes solaires, elles ont permis de réduire la pénibilité de l'irrigation et l'augmentation des superficies maraichères.

Ces dernières années, le prix des panneaux solaires a largement baissé, incitant le développement de solutions d'irrigation solaires abordables. Il existe désormais une large gamme de pompes et de systèmes d'application, chacun pouvant être appliqué dans des conditions spécifiques. Cependant, moins l'eau est profonde, moins le coût (investissement et fonctionnement) de l'exhaure est élevé. Par conséquent, qu'il s'agisse de méthodes traditionnelles ou modernes, les producteurs préfèrent se positionner là où l'eau est la moins profonde et la plus facile d'accès.

#### Encadré 5 : Les méthodes d'irrigation

Le maraichage de contre-saison nécessite une source en eau permanente :

- Retenue d'eau, cours d'eau ;
- Puits traditionnels (puisard) ou améliorés (en béton ou busé) ;
- Forages (réalisés manuellement ou mécaniquement).

Certains producteurs utilisent également plusieurs sources d'eau. Ils combinent par exemple un puits amélioré avec plusieurs petits puits traditionnels. En fonction de la source d'eau, il existe plusieurs techniques d'exhaure de l'eau :

- Manuelle (seau, calebasse, pompe à pédale, pompe manuelle) ;
- Pompe thermique (motopompe) ;
- Pompe électrique (solaire, générateur, réseau).

Pour chaque source d'énergie mentionnée ci-dessus, il existe différents types de pompes à des prix variés, avec des capacités différentes et adaptées à toutes sortes de conditions. Selon la pompe et ses performances, le producteur peut choisir d'investir dans un (ou plusieurs, selon ses besoins) système d'application de l'eau à la parcelle :

- Bassin et arrosoir
- Tuyau avec ou sans pomme d'arrosoir
- Bandes d'aspersion ou aspersion faible pression
- Goutte à goutte
- Mini-pivot

**Les bas-fonds** – Ce sont des lieux appréciés par les maraichers. Dans un bas-fond, l'eau de surface est temporaire donc exploitée exclusivement pour les cultures pluviales. L'eau vient s'accumuler pendant la saison des pluies au creux du bas-fond, et les producteurs viennent cultiver les surfaces maraichères dès son retrait en exploitant l'eau souterraine à l'aide de puisards. Ils s'installent soit directement dans le lit du cours d'eau, soit sur les berges, dans un rayon pouvant atteindre jusqu'à 200 mètres de part et d'autre du cours d'eau. Plus ils s'éloignent plus l'eau sera plus profonde (Annexe E : Schéma de la profondeur de l'eau au niveau d'un bas-fond). Les bas-fonds peuvent être exploités sur de larges distances le long du cours d'eau si le sol est meuble favorable au creusement de puits ou de forages manuels pour accéder à l'eau.

Un recoupement des cartes de faisabilité des forages manuels (Encadré 2, page 10), des zones de maraichage identifiées à partir des images satellites et des observations de terrain, confirme que ces bassins présentent non-seulement un potentiel intéressant pour la pratique du maraichage mais également pour la diffusion des solutions d'irrigation solaires. En effet, les bas-fonds regroupent un grand nombre de maraichers qui sont en contact direct avec leurs voisins. Ils échangent des conseils et des recommandations sur les techniques et les équipements à adopter. Ils peuvent observer et communiquer entre eux sur les bienfaits de certaines pratiques. Cette communication est essentielle pour la diffusion de nouvelles technologies au sein de ce qu'on peut nommer « pôle de diffusion ».

Les bas-fonds représentent un réservoir important pour l'augmentation des superficies maraichères irrigables mais limitées par :

- L'absence de moyens d'exhaure appropriés pour mobiliser la ressource en eau jusqu'à une profondeur de 12 m ;
- La faible mobilisation/exploitation du potentiel des eaux souterraines avec des infrastructures simples à un coût abordable comme les forages manuels ou puits ;
- La faible productivité des puits existants qui pourrait être améliorée.

En résumé, le potentiel des bas-fonds est intéressant car :

- Il permet **l'exploitation et la valorisation de grandes étendues où les eaux souterraines** sont à de faibles profondeurs ou à des profondeurs intermédiaires ;
- Il **concentre les maraichers au sein de pôle de diffusion** facilitant partage de connaissances et la communication entre les producteurs ;
- Les périmètres en exploitation sont **extensibles**.

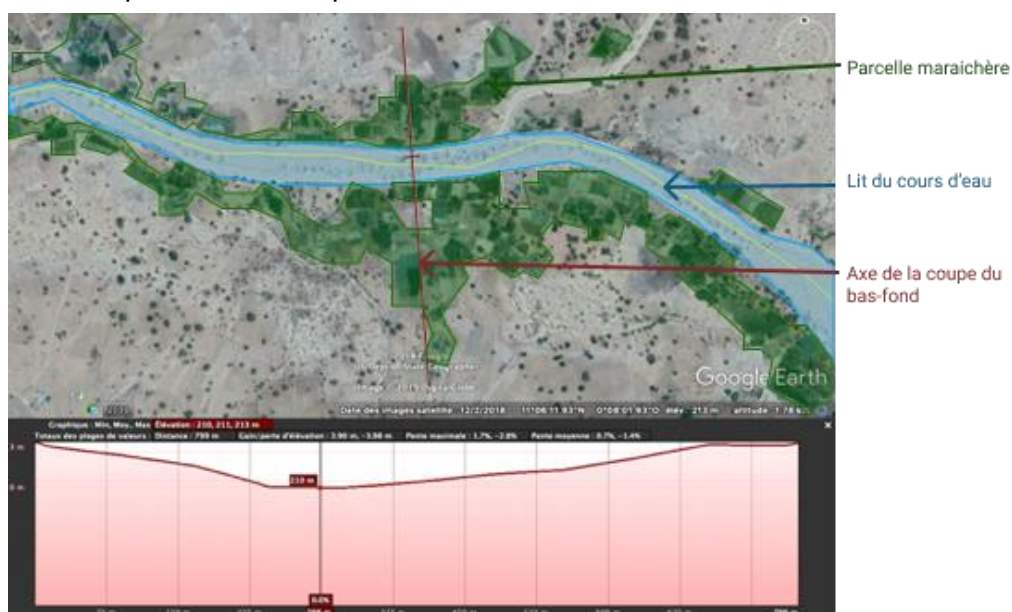


Figure 6 : Vue plongeante & Coupe d'un bas-fond avec de la production maraichère



**Les eaux de surface** – Les eaux de surfaces exploitées pour le maraichage sont les cours d'eau permanents et le réservoir des retenues d'eau.

Au Bénin, la géologie du sol, très dure, conduit à l'exploitation des eaux de surface, principalement les cours d'eaux permanents exploités avec des pompes de surface : motopompes thermiques, pompes SF2 ou SunLight. Les parcelles maraichères sont localisées directement sur les rives du cours d'eau. La possibilité d'extension de la surface cultivée est limitée à la capacité de la pompe à pouvoir transporter l'eau sur une longue distance par une canalisation et/ou à l'élévation la plus importante de la parcelle à irriguer (hauteur géométrique).

Au Burkina Faso, bien que la pratique soit officiellement interdite, beaucoup de maraichers cultivent les abords du réservoir de stockage des retenues d'eau. Ils utilisent souvent des motopompes avec de gros débits. Dans ces conditions, les possibilités d'extension des périmètres maraichers à partir des eaux de surface sont limitées.

Cependant, le réservoir d'un barrage a une influence directe sur la recharge de la nappe souterraine. Par conséquent, si la géologie n'est pas trop dure et les débits d'exploitation intéressants, leur mobilisation peut être envisagée, à partir des limites des zones exploitées avec les eaux de surface et ainsi offrir des possibilités d'extension.

**Les eaux souterraines** – Elles sont plus difficiles à mobiliser en raison de leur investissement élevé et de la nécessité d'un système d'exhaure adapté. Les petits producteurs possèdent rarement les moyens financiers d'investir dans de telles technologies. Actuellement, les eaux profondes (au-delà de 20 mètres) ne sont pas utilisées pour l'irrigation ou de façon marginales, notamment en raison des investissements exorbitants et des faibles débits d'exploitation.

Au Bénin, la réalisation de forage profonds est risquée en raison du faible débit de l'aquifère (inférieur à 3 m<sup>3</sup>/h) et du coût d'investissement élevé.

Au Togo et au Burkina Faso, il existe un potentiel inexploré concernant l'exploitation des eaux à des profondeurs intermédiaires de part et d'autre des cours d'eau, et des bas-fonds déjà irrigués.

Toutefois, l'exploitation de ces eaux souterraines est limitée par la capacité de recharge des puits (ou forages peu profonds). Un essai réalisé sur 42 puits a mis en évidence un débit de recharge des puits inférieur à 2 m<sup>3</sup>/h, certainement proche de 1 m<sup>3</sup>/h (Abric, 2019). Ce faible débit de recharge peut, par exemple, être compensé par une longue durée de pompage à faible débit. Mais il est également possible de réaliser une « pointe filtrante » dans un puits existant pour augmenter le volume de pompage journalier ou la capacité de production de l'ouvrage, et indirectement la superficie irriguée.

### 3.3. REPARTITION SPATIALE DU MARCHÉ

Afin de mettre en place une filière de commercialisation durable, les producteurs doivent non-seulement être exposés aux solutions d'irrigation solaires mais également avoir accès à un service efficace pour assurer la maintenance et la réparation des pompes durant les premières années d'utilisation. Les distributeurs doivent être situés suffisamment proches de leur clientèle pour offrir ce service.

Au **Bénin**, les maraichers sont plutôt dispersés avec **un marché clairement orienté vers les pompes de surface**. En raison de la dispersion du marché il est difficile de mettre en place une filière d'approvisionnement cloisonnée actuellement à un marché de niche soutenu par des projets et ONG travaillant avec des opérateurs privés situés principalement à Cotonou.

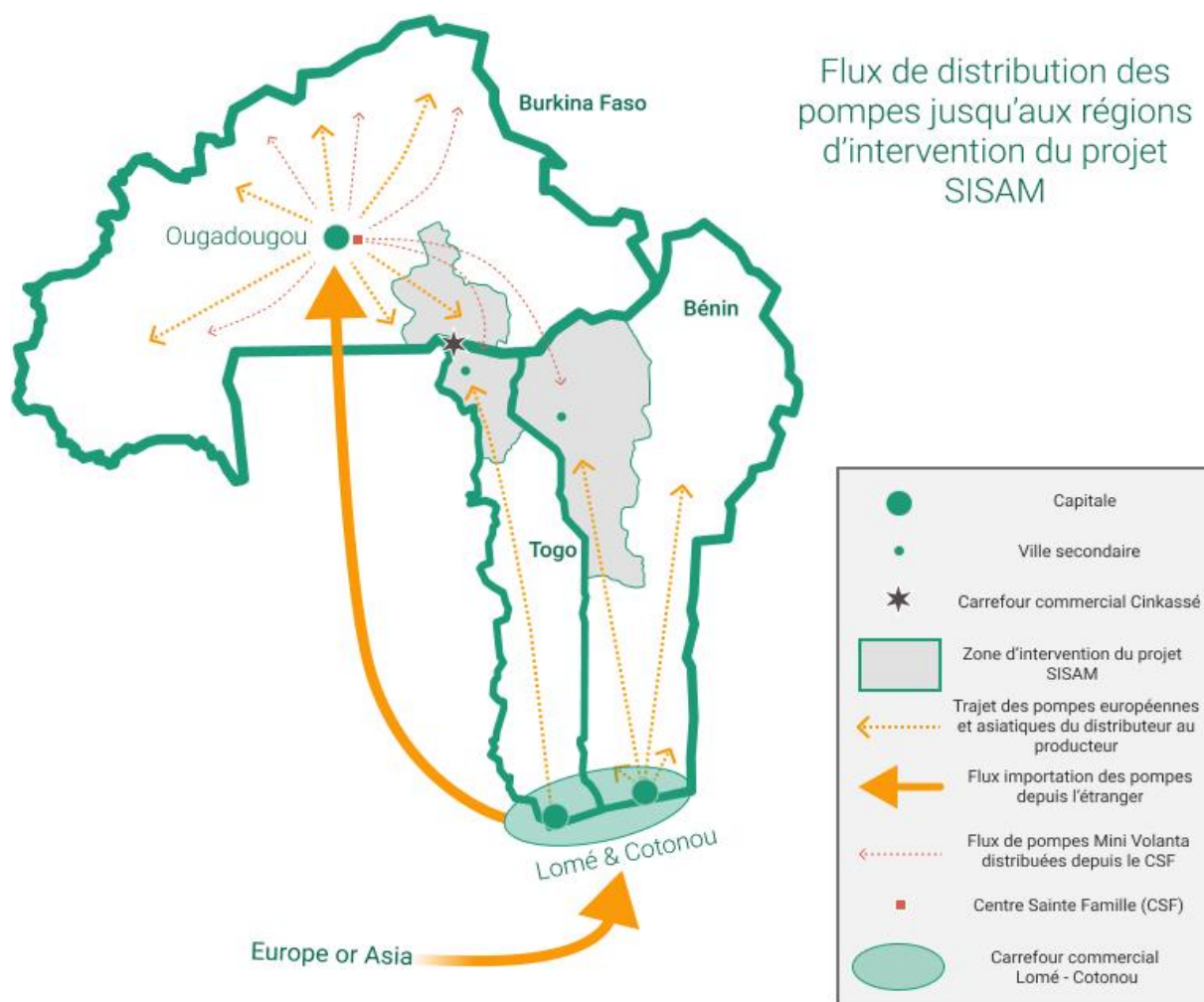


Figure 7 : Flux de distribution des pompes jusqu'aux zones d'intervention

Hors appui institutionnel, les maraichers ont pour le moment un accès limité au marché d'équipement d'irrigation. Le service après-vente est également moins efficace pour les mêmes raisons. Cela complique la diffusion des innovations pour l'irrigation solaire et rend peu attractif l'intérêt d'un acteur économique ou commercial pour la diffusion de solution d'irrigation solaires.

Au **Togo**, si la ville de Dapaong, au centre de la région des Savanes présente un potentiel intéressant, Cinkassé présente aussi des avantages non-négligeables pour établir un réseau de distribution<sup>10</sup>.

Au Nord-Ouest de la région les maraichers sont nombreux. Beaucoup d'entre eux se rendent à Dapaong pour vendre leurs produits et se procurer du matériel agricole. Les revendeurs de pompes rencontrés au cours de l'étude à Dapaong ne proposaient pas encore de solutions solaires au premier trimestre 2019.

Dapaong est une route de passage entre Ouagadougou et Lomé, le commerce y est fréquent et intense. Les distributeurs peuvent choisir d'y installer un point de revente d'équipement pour l'irrigation, qui correspond aux besoins des producteurs. Il s'agira de proposer une offre comprenant des pompes de surface mais avant tout, des pompes pouvant puiser l'eau à des profondeurs intermédiaires, comme des Mini Volanta ou des pompes immergées asiatiques.

Au **Burkina Faso** le maraichage est pratiqué dans de nombreuses régions du pays avec comme régions phares le Nord et le Centre-Ouest. Les distributeurs des solutions SISAM sont basés à Ouagadougou. Ils peuvent éventuellement faire appel à des revendeurs pour distribuer les pompes dans des régions plus isolées. Ils parviennent également à alimenter, avec difficulté, les marchés du nord du Togo et du Bénin, mais il n'existe pas de point relais au plus près des producteurs. Les pompes sont souvent réparées à Ouagadougou, impliquant un délai d'intervention et des frais de déplacement.

#### Encadré 6 : Cinkassé, un carrefour commercial unique

Cinkassé est un carrefour commercial à la frontière entre le Togo, le Burkina Faso et le Ghana. L'identification visuelle des zones maraichères sur Google Earth a révélé que cette ville se situait au cœur d'une zone intense de maraichage dans des bas-fonds, au Togo, au Burkina Faso et au Ghana.

Réputée pour la commercialisation de matériel d'irrigation, Cinkassé est largement connue pour le dynamisme de son marché agricole (comme par exemple les semences et les équipements d'irrigation) qui alimente les trois pays.

Historiquement, Cinkassé était déjà positionnée sur les routes très empruntées de « transaction du cola, de l'ivoire et de l'or provenant de la Gonja et de Salaga, contre du sel et de la Cotonnade venus de la Méditerranée et de Kano » (Igue & Zinsou-Klassou, 2010)<sup>6</sup>. Elle s'est progressivement imposée comme métropole commerciale dans la région. Sa population a subi une augmentation fulgurante au cours des 40 dernières années.

Ce dynamisme commercial et cette localisation inédite, au cœur de plusieurs bassins de production maraichers, font de Cinkassé une ville idéale pour l'implantation d'un marché pompes solaires. Cela permettrait une proximité avec les producteurs, idéale pour assurer une offre adaptée à leurs besoins, un service après-vente efficace ainsi qu'une meilleure diffusion des innovations.

<sup>10</sup> Carte des zones maraichères dans la zone de l'étude

<sup>11</sup> Igue, O. J., & Zinsou-Klassou, K. (2010). Frontières, espaces de développement partagé (Vol. 8). KARTHALA Editions.

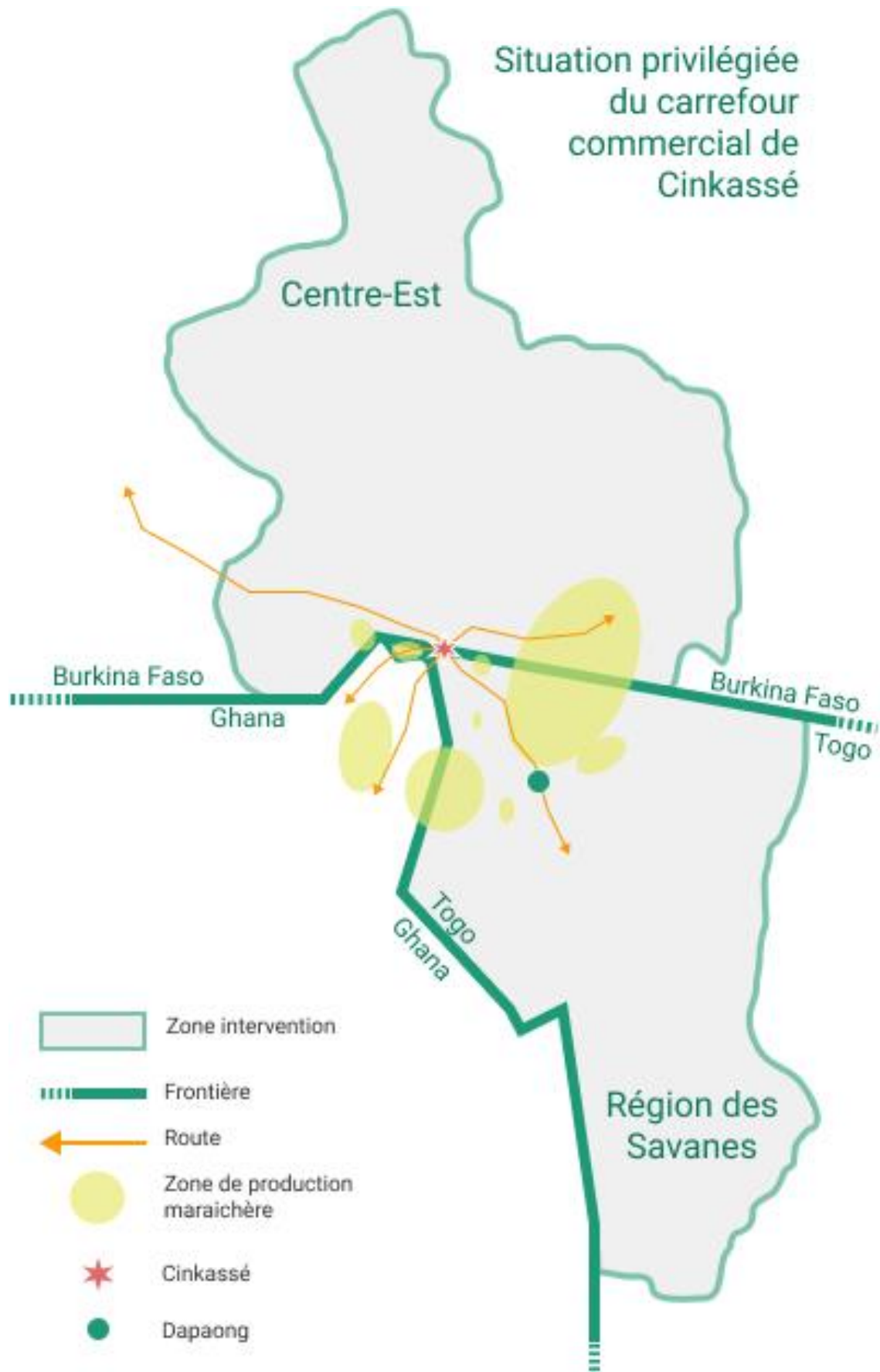


Figure 8 : Schéma de l'organisation spatiale autour du carrefour commercial de Cinkassé

## 4. ANALYSE DU MARCHÉ

### 4.1. LES SEGMENTS DE PRODUCTEURS

Dans les trois pays, les segments de marché identifiés sont similaires. Il s'agit des groupements féminins et des producteurs individuels orientés vers la subsistance, des petits producteurs individuels expérimentés et orientés vers le marché, et enfin des propriétaires fonciers ou acteurs économiques.

#### Encadré 7 : Production de subsistance VS production de marché

La production axée sur le marché se distingue de la production de subsistance de par la stratégie adoptée par l'exploitant clairement orienté vers le profit, grâce à l'amélioration de la productivité et de la superficie cultivée induite par l'investissement dans son outil de production.

Dans le cas de la production de subsistance, les revenus générés servent exclusivement à couvrir les besoins du ménage et ne sont pas ou peu réinvestis dans l'activité maraîchère.

Les producteurs orientés vers le marché auront la volonté de mobiliser plus de moyens pour investir dans les facteurs de production (matériels, intrants) tandis que les autres utiliseront les revenus pour faire face aux besoins immédiats du ménage.

Les **femmes** interrogées lors de cette étude (inférieur à 5% du marché), cultivent souvent de petites parcelles (de l'ordre de 100m<sup>2</sup>) pour de la subsistance, au sein de groupements. Elles ont rarement les moyens pour investir dans l'acquisition, le renouvellement ou la réparation d'équipements d'irrigation sans l'appui externe de projets. Les activités maraîchères des groupements féminins leur permettent de produire leur propre nourriture, ou de vendre leur production, mais elles utilisent les revenus afin de subvenir aux besoins immédiats de leur famille et peu souvent pour réinvestir dans l'outil de production.

Elles ont accès aux solutions d'irrigation grâce à l'appui financier de projets de développement. Les solutions pourront plus facilement se diffuser au sein de ce segment de marché si un projet finance l'acquisition des technologies. En cause, une capacité d'investissement limitée, mais également la localisation souvent attribuée aux périmètres féminins où l'accès à l'eau est difficile, à l'écart des bassins intensifs de production.

Les **producteurs individuels de subsistance** (entre 5 et 10% du marché) : tout comme les femmes interrogées, certains hommes cultivent des parcelles pour la subsistance, pour nourrir leur famille. Ils cultivent de petites parcelles individuelles, et tout comme les femmes interrogées disposent de moyens limités pour investir dans l'outil de production.

Les **petits producteurs individuels expérimentés** (entre 75 et 80% du marché) sont caractérisés par leur connaissance des méthodes et du calendrier cultural, et l'orientation de leur production vers le marché. En moyenne ils cultivent des superficies comprises entre 1 000 et 2 000 m<sup>2</sup>. Ils réalisent souvent plusieurs cultures successives au cours de la campagne de contre-saison. Ils sont prêts à investir et à mettre en place des mesures pour améliorer leur outil productif, leur productivité et augmenter la superficie, afin d'être plus performants et gagner plus. Le maraîchage est souvent la principale activité de ces producteurs, et ils tentent d'en tirer profit pour améliorer leur niveau de vie.

En revanche, cela signifie que leurs disponibilités financières sont souvent limitées par la taille de leur exploitation. De plus, le maraîchage étant une activité à risque (à cause de la météo, des

attaques de parasites et autres facteurs externes susceptibles d'impacter le rendement), elle rend la capacité de remboursement de ces producteurs variable, dépendante de la production et des fluctuations du marché (prix). En raison du contentieux élevé avec le secteur agricole les institutions bancaires sont souvent réticentes à leur accorder des crédits.

Les premiers résultats de l'enquête socio-économique réalisée auprès des bénéficiaires de la phase 1 du projet SISAM font état d'une capacité d'investissement comprise entre 300 000 FCFA et 500 000 FCFA pour la plupart des répondants hommes. Cependant, ces chiffres sont à prendre avec prudence, l'absence de mécanismes de financement appropriés freine ou rend impossible l'investissement dans des technologies qui restent chères.

Les **propriétaires fonciers et acteurs économiques** (environ 10% du marché) : de par la superficie qu'ils exploitent, ou grâce à leur seconde activité professionnelle, ces producteurs disposent de moyens qui leur permettent de mobiliser des fonds pour investir dans la modernisation de leur exploitation et couvrir le risque financier de cette activité. La plupart utilisent des matériels d'exhaure motorisés tels que des motopompes et des systèmes d'application de l'eau à la parcelle. Ils exploitent, ou tentent, d'exploiter des superficies irrigables supérieures aux capacités des solutions SISAM (plus de 0,5 Ha). Dans la plupart des cas, la disponibilité en eau est le premier frein au développement de leurs superficies maraichères irriguées et non l'accès à l'équipement. Les solutions solaires ne semblent pas convenir à ce type de producteurs car bien qu'économiques, elles ne peuvent satisfaire les besoins de ces producteurs demandeurs d'un débit ou d'un volume d'eau important pour satisfaire les superficies à irriguer.

#### 4.2. TAILLE ET VOLUME DU MARCHÉ

Les petits producteurs individuels présentent le meilleur potentiel de marché pour la diffusion des solutions d'irrigation solaire. Le principal frein à l'adoption de ces solutions est leur capacité d'investissement dans du matériel adapté aux petites surfaces cultivées et aux conditions hydrogéologiques du terrain. L'accès à l'eau, quant à lui, est le principal frein au développement du maraichage.

Au **Bénin** le potentiel se situe principalement au niveau des eaux de surface. Ce sont principalement les cours d'eau permanents et les retenues d'eau qui sont exploitées par les producteurs maraichers. Le bas-fond de Gonri est une exception mais les producteurs de ce bassin ont déjà reçu des équipements d'irrigation de la part d'autres projets, ils sont pour la plupart déjà équipés.

Le marché Béninois est donc orienté vers les pompes de surface. Environ 52% des producteurs sont des femmes qui cultivent dans des groupements. Étant considérées comme vulnérables, elles sont susceptibles de recevoir des subventions de la part de projets pour l'acquisition de matériel d'irrigation. Dans ce cas le taux de pénétration du marché sera meilleur pour les productrices. Le volume total du marché pour une pompe de surface de type SF2, capable d'irriguer une surface de 0,3 Ha est de 886 pompes à long terme et 115 pompes à court terme<sup>12</sup> (Annexe F : Détails de calculs des volumes de marché).

---

<sup>12</sup> Potentiel à court terme : C'est le volume de pompe sans aucune mesures financières ou politiques incitatives en faveur de l'acquisition de solutions solaires

Tableau 1 : Volume potentiel de marché pour les trois régions du projet SISAM

	SF2		Mini Volanta	
	Potentiel	Court-Terme	Potentiel	Court-Terme
<b>Bénin (Atacora/Donga)</b>	886	115		
<b>Burkina (Centre-Est)</b>			2 612	229
<b>Togo (Savanes)</b>	2 251	180	6 752	540
<b>TOTAL</b>	<b>3 137</b>	<b>295</b>	<b>9 365</b>	<b>770</b>

Au **Burkina Faso**, le marché s'oriente davantage vers des eaux à des profondeurs intermédiaires. Le potentiel du marché est principalement situé dans les bas-fonds où l'eau souterraine n'est pas encore exploitée car non accessible avec des motopompes. La superficie irrigable par une Mini Volanta est de 0,2 Ha. Le volume de marché estimé est de l'ordre de 2 500 pompes à long terme et 230 pompes à court terme.

Au **Togo** le marché est principalement tourné vers les eaux à des profondeurs intermédiaires, mais certains producteurs disposant d'un accès à des eaux peu profondes ne sont pas encore équipés en matériel d'irrigation. Par projection, le marché pourrait se répartir 25% de pompes de surface et 75% de pompes pour des eaux à des profondeurs intermédiaires.

Par ailleurs, au Togo, les femmes productrices sont nettement minoritaires. Les hommes représentent 95% des producteurs et cultivent pour la plupart de petites parcelles dans des bassins de production maraichers localisés dans des bas-fonds, le potentiel de diffusion des technologies est alors positif et le taux de pénétration du marché meilleur. Le volume du marché est donc estimé à plus de 6 000 pompes Mini Volanta et 2 000 pompes SF2 sur le long terme.

#### Encadré 8 : Méthode de calcul du volume de marché

Le calcul du volume du marché (Annexe F : Détails de calculs des volumes de marché) a été effectué de manière différenciée pour les hommes et les femmes car ils cultivent des superficies d'ordre de grandeur différent. Les superficies moyennes cultivées par chaque groupe ont été multipliées par le nombre de maraichers de chaque type.

Le potentiel pour l'utilisation de chaque pompe a été identifié en fonction de la superficie cultivée en moyenne par les producteurs et de la situation hydrogéologique.

Les superficies totales obtenues par pays ont été recoupées avec les surfaces identifiées sur Google Earth, puis divisées par les superficies irrigables par chaque pompe sélectionnée.

Le marché à court terme est un pourcentage du potentiel de marché identifié. Il a été choisi en fonction de la disponibilité du marché et de l'accès potentiel que pourraient avoir les producteurs aux solutions d'irrigation.

Une fourchette haute et une fourchette basse ont été calculées en faisant varier certains paramètres selon la situation.

### 4.3. LES ACTEURS DE LA FILIERE COMMERCIALE

On trouve plusieurs catégories d'acteurs commerciaux avec des intérêts et une stratégie commerciale divergents pour la commercialisation des pompes.

**Les commerçants représentant de marques de pompes solaires européennes** (Lorentz, Grundfos). Ces enseignes ont établi leur réputation sur la qualité des services et des produits commercialisés, ainsi que sur la notoriété des marques représentées. Elles sont basées à Ouagadougou et quelquefois représentées par des distributeurs secondaires, en province, qui assurent un service après-vente. Leur capacité à constituer du stock est un atout majeur.

#### Encadré 9 : Présentation Lorentz

- Lorentz est une des marques les plus connues du pompage solaire pour l'irrigation en Afrique ;
- Fondé en 1993 en Allemagne, Lorentz conçoit et fabrique une large gamme de pompes solaires pour tout type de clients, des petits producteurs aux grandes exploitations commerciales ;
- Lorentz conçoit des pompes pour apporter l'eau potable aux hommes et aux animaux, et pour l'irrigation
- L'accent de la marque est mis sur l'efficacité et la fiabilité ;
- Lorentz commercialise ses produits grâce à des partenaires choisis avec soin et capables d'assurer le service après-vente sur place ;
- Présent sur le marché Africain depuis de nombreuses années, la couleur bleue associée à la marque est connue de beaucoup de producteurs et associée à une image de qualité ;
- L'entreprise se définit comme « L'entreprise du pompage solaire » et justifie cela par son histoire, la production exclusive de pompes solaires, la large gamme de produits proposée et la large zone d'intervention qui couvre 130 pays.

<https://www.lorentz.de/>

#### Encadré 10 : Présentation Grundfos

- Fondé en 1945 au Danemark, Grundfos est l'un des leaders mondiaux du marché des pompes ;
- Contrairement à Lorentz, Grundfos ne se spécialise pas dans le solaire mais propose plusieurs gammes de produits pour tout type de secteur allant de l'automobile au bâtiment en passant par l'irrigation ;
- Le marché des pompes Grundfos est d'autant plus large que les produits proposés sont variés. Présent dans 56 pays y compris en Afrique, l'entreprise semble plutôt orientée vers un marché de clients professionnels et industriels ;
- Les valeurs mises en avant sur le site internet de l'entreprise sont le développement durable et la transparence ;
- Grundfos commercialise ses produits par l'intermédiaire de partenaires capables d'assurer le service après-vente promu par l'entreprise ;
- Grundfos se veut une entreprise innovante, et diversifiée à l'image du marché mondial sur lequel elle se positionne comme leader, les solutions proposées se veulent de qualité et adaptées aux besoins des clients.

<https://www.grundfos.com/>



Depuis 2018, plusieurs enseignes (La Maison Allemande, Yandalux) diversifient leur offre en proposant des pompes solaires (SF2, Sunlight) commercialisées sur le marché international par Futurepump<sup>13</sup> et Ennos<sup>14</sup>, afin de répondre à une demande croissante de solutions de pompage solaire pour l'amélioration de l'irrigation à un prix abordable. La clientèle principale de cette catégorie de distributeur sont les producteurs aisés et les projets soutenus par des fonds institutionnels.

**La production locale** est limitée, à ce jour à l'Afrique de l'Ouest, au Centre Sainte Famille (CSF) à Ouagadougou. Depuis 2018, le CSF fabrique et commercialise la pompe solaire Mini Volanta au Burkina Faso et dans les pays limitrophes (Niger, Benin et Togo). Cependant le coût de production reste élevé et la chaîne de commercialisation peine à se mettre en place. Cet opérateur dispose de moyens limités pour assurer le marketing, la diffusion et le service après-vente ce qui freine le développement du marché.

**La filière dite « asiatique »** portée essentiellement par des commerçants Burkinabès basés à Ouagadougou. Ils sont attentifs au marché et prêts à diversifier leur offre selon ce qui est disponible et recherché par la clientèle, notamment des pompes à un coût abordable. Leur clientèle est principalement privée. L'achat des pompes se fait à travers l'e-commerce ou avec des intermédiaires commerçant avec la Chine avec lesquels ils ont établi une relation de confiance. La qualité des produits est très hétéroclite et la qualité du conseil apporté sur le choix ou le dimensionnement de la pompe, incertain. Cependant, la marque Feili semble se distinguer des autres fabricants Asiatiques. Mieux représentée sur le e-commerce, elle fait déjà partie de l'offre de certains distributeurs locaux. Ces commerçants ont un stock de pompes limité en raison de leur faible trésorerie, et pour réduire le risque financier d'une immobilisation d'inventaires trop importante sur une longue durée. Ils ont une bonne capacité d'adaptation à la demande du marché.

#### Encadré 11 : Présentation Feili

- Feili est un fabricant chinois de pompes implanté sur le marché plus récemment que Lorentz ou Grundfos puisque la compagnie a été établie en 2009 ;
- Spécialisé dans la fabrication de pompes, les types de produits commercialisés sont variés avec par exemple des pompes submersibles et des pompes solaires ;
- Feili exporte ses produits en Asie et maintenant en Afrique de manière beaucoup plus ouverte que Lorentz ou Grundfos, par exemple par l'intermédiaires de sites tels que alibaba.com, eclaza.net.

<https://feilipump.en.china.cn/>

**Les associations de producteurs** peuvent jouer un rôle moteur dans la mise en place d'une filière commerciale de pompes solaires. La capacité financière de ces associations de producteurs est variable mais ils disposent d'un accès direct au marché constitué par les producteurs membres. Ils peuvent rechercher des produits adaptés aux besoins de la région dans laquelle ils sont implantés. Ils ont la possibilité de négocier les prix en organisant des achats groupés auprès de certains fournisseurs. C'est également une manière de diminuer les intermédiaires.

<sup>13</sup> <https://futurepump.com/about-us/>

<sup>14</sup> <https://www.ennos.ch/fr/entreprise/>

**L'exportateur** fait également partie intégrante de la filière. Pour les pompes manufacturées en Chine les plateformes d'e-commerce ont révolutionné les échanges commerciaux. Cependant il est difficile de s'y retrouver et d'identifier les informations utiles pour choisir la bonne pompe au milieu des multiples contrefaçons. Les producteurs ont rarement les moyens financiers ou les connaissances techniques pour réaliser ce type de commande. Ils doivent se référer à des intermédiaires comme ceux mentionnés ci-dessus, qui pourront assurer la livraison, l'installation et le service après-vente d'un produit qui conviendra à leurs besoins.

#### 4.4. LES SOLUTIONS DE POMPAGE SOLAIRE CONCURRENTIELLES

##### 4.4.1. LES POMPES SOLAIRES DE SURFACE

Les technologies de pompage diffèrent selon la profondeur de l'eau (Encadré 3, page 13). Lorsque l'eau est à une profondeur inférieure à 7 m les pompes de surface sont utilisées. Elles sont à un coût abordable pour les petits producteurs, portables et facilement adaptables aux différentes sources d'eau.

**Les motopompes thermiques** sont les pompes les plus répandues dans les jardins maraichers des trois pays de la zone d'étude. Le volume journalier produit est élevé si la source en eau le permet, autorisant l'irrigation de surfaces importantes sur une durée réduite.

Majoritairement produites en Chine (85 % du marché mondial), leur coût est compris entre 50 000 à 80 000 FCFA. Néanmoins, le coût de fonctionnement (carburant, lubrifiant) est élevé (30% à 60% du montant total des charges), impliquant une trésorerie quotidienne pour effectuer l'irrigation. La durée de vie est fonction du nombre de campagnes annuelles (intensité d'utilisation), de la superficie irriguée (de facto le nombre d'heures de fonctionnement journalier) et du respect des opérations de maintenances (vidange, nettoyage filtre à air) : environ 2 à 5 ans. Les fournisseurs sont nombreux et répartis dans toutes les villes secondaires des trois pays de l'étude. Aucune garantie ni service après-vente n'est offert, mais des facilités de paiement sont souvent acceptées au cas par cas, à la demande du client.

La motopompe est la concurrente directe de la pompe SF2 testée sur le projet SISAM. Le coût d'achat de la pompe solaire SF2 est 6 à 10 fois supérieur à celui d'une motopompe. Également le volume de pompage solaire est limité par l'ensoleillement journalier équivalent à 6 heures par jour, soit un volume disponible d'environ 12 à 15 m<sup>3</sup> jour selon la pompe, contre 100 m<sup>3</sup>/jour<sup>15</sup> pour une motopompe. Si la ressource en eau est disponible en quantité (cours d'eau, réservoir d'un barrage) et offre la possibilité d'extension de la superficie irriguée, **alors la motopompe est un sérieux concurrent pour le pompage solaire**. Par ailleurs, bien que l'absence de coût de fonctionnement de la pompe SF2 soit attractif, il est peu probable que les utilisateurs de motopompes opèrent un changement, en raison du coût d'investissement élevé et des performances limitées qui ne permettraient pas l'irrigation d'une surface équivalente à celle d'une motopompe. De même, il n'est pas certain que la durée de vie supposée longue (10 années) des pompes solaires (SF2, sunlight) soit un argument convaincant pour de futurs acheteurs en raison du recul insuffisant des résultats d'un échantillon encore trop réduit.

Cependant, si la ressource en eau est limitée en quantité comme c'est le cas des puits au Togo et au Burkina Faso alors le pompage solaire devient une alternative intéressante à la motopompe, car la capacité limitée de l'aquifère restreint la superficie irrigable. Le volume journalier exploitable à partir des puits est d'environ 6 à 10 m<sup>3</sup>/jour.

---

<sup>15</sup> Débit moyen de 10m<sup>3</sup>/h durant 10 heures de pompage

**La pompe Sunlight** fabriquée et distribuée par Ennos a des performances relativement proches de la pompe SF2 (Annexe G : Fiches techniques Mini Volanta, SF2, SunLight). Les deux pompes ayant un volume maximum de pompage supérieur à la capacité des puits de la zone d'étude. La différence entre les deux pompes provient de la conception initiale. La pompe SF2 est conçue pour être réparable localement car dépourvue de dispositif électronique de régulation très sensible (notamment aux hautes températures), qui en cas de panne ou de défaut est non réparable dans un délai rapide, ou nécessite l'appel à un technicien spécialisé.

Enfin la garantie de 5 ans (sur les pièces) offerte par Futurepump est unique en Afrique comparée à ses concurrents directs qui, au mieux, proposent une année de garantie.

L'arrivée sur le marché de pompes solaires de surface **d'origine asiatique** n'est pas exclue car cette solution semble ne pas avoir encore été explorée, mais laisse penser à de possibles opportunités de développement d'un marché pour l'irrigation solaire.

Tableau 2 : Tableau comparatif de deux pompes solaires de surface

Marque	Futurepump	Ennos
<b>Modèle de pompe</b>	SF2 <sup>16</sup>	SunLight <sup>17</sup>
<b>HMT max (m)</b>	15	40
<b>Volume max<sup>18</sup> (m<sup>3</sup>/j)</b>	12	14
<b>Puissance (Wc)</b>	80	315
<b>Prix TTC<sup>19</sup> (F.CFA)<sup>20</sup></b>	695 400	841 000

#### 4.4.2. LES POMPES SOLAIRES DE PROFONDEUR INTERMEDIARE

Si le marché des pompes de surface est relativement simple, car dominé par les motopompes (d'origine asiatique) avec quelques modèles de pompes solaires qui font leur apparition, le marché des pompes pour les eaux souterraines semble prometteur. Deux facteurs expliquent ce potentiel :

- Tout d'abord, contrairement au marché des pompes de surface, les produits d'origine asiatique commencent seulement aujourd'hui à apparaître sur le marché Africain. Jusqu'alors, le marché était dominé par des solutions de fabricants Européens, tels que Grundfos ou Lorentz. Les pompes solaires asiatiques réussissent désormais à pénétrer le marché du pompage immergé en répondant à la demande croissante de produits à un prix attractif, concurrentiel aux marques européennes. Les offres pour des profondeurs intermédiaires commencent à se diversifier.
- Par ailleurs, les eaux souterraines à des profondeurs intermédiaires sont celles qui présentent le meilleur potentiel pour l'augmentation des superficies maraichères. Ces pompes permettent la mobilisation des eaux qui sont encore relativement peu exploitées car difficiles d'accès avec des motopompes (besoin de réaliser des contre puits) ou manuellement. Le développement de technologies pour l'irrigation à partir de telles

<sup>16</sup> Site web fabricant pompe SF2 : [www.futurepump.com](http://www.futurepump.com)

<sup>17</sup> Site web fabricant pompe SunLight : <https://www.ennos.ch/sunlight-pump/>

<sup>18</sup> Volume maximum exploitable 6 heures par jour

<sup>19</sup> TVA À 22%

<sup>20</sup> Pompe + panneaux solaires + support panneaux

profondeur d'eau va permettre d'étendre les superficies cultivées en maraichage et stimuler la demande du marché du pompage solaire.

Pour ces profondeurs, la quasi-totalité des pompes (centrifuge, hélicoïdale, diaphragme) sont **immergées**. Elles sont installées dans un forage ou dans un puits en dessous de la ligne d'eau. Les marques les plus utilisées sont Grundfos et Lorentz. La marque asiatique Feili est également mentionnée par de nombreux distributeurs au Burkina Faso. Une pompe de cette marque a été installée sur un site SISAM.

Le prix des pompes asiatiques (690 000 FCFA) concurrence directement la pompe Mini Volanta (640 000 FCFA) fabriquée localement. Elles sont également deux fois moins chères que leurs concurrentes européennes.

Tout comme la pompe SF2, la Mini Volanta est conçue pour être facilement réparable et adaptée au contexte Africain. En cas de panne, chaque pièce de la pompe peut être remplacée individuellement et facilement réparable par un artisan local. Une pompe immergée, quel que soit son origine, est difficilement réparable au niveau local. De plus, la Mini Volanta est une pompe à piston peu sensible à la qualité de l'eau des puits et à la présence de particules en suspension. Ce n'est pas le cas des pompes immergées centrifuges qui sont conçues pour le pompage d'eau claire.

Enfin, bien que les performances des pompes immergées soient supérieures à celles de la Mini Volanta (environ 10 m<sup>3</sup>/ jour HMT de 15 m), ses performances sont parfaitement bien adaptées à la faible productivité des aquifères souterrains. **Une pompe plus performante ne permettra pas d'avoir plus d'eau, car c'est bien le volume exploitable (disponible) qui conditionne le choix de la pompe et non le contraire !**

**La production de la Mini Volanta en Inde** est en cours. Elle permettra de relever plusieurs défis :

- Diminuer le coût de vente au producteur de 30% à 50% du coût actuel ;
- Lever les difficultés rencontrées dans la commercialisation à l'échelle régionale ;
- Améliorer les performances pour faire face à la concurrence asiatique ;
- Améliorer la qualité de fabrication.

Tableau 3 : Tableau comparatif de trois pompes solaires immergées : 14 m<sup>3</sup>/jour, HMT 20 m, 540 Wc

Marque	Lorentz	Grundfos	Feili
<b>Modèle de pompe</b>	PS2-200 HR14	SQF2.5-2	3FLD3-35-48-300
<b>Origine</b>	Allemagne	Danemark	Chine
<b>Prix total TTC (F.CFA)<sup>21</sup></b>	1 400 000	1 500 000	712 800

<sup>21</sup> Pompe + panneaux solaires + support panneaux + tuyauterie

## 5. FACTEURS MOTEURS ET BARRIERES A L'ADOPTION DU POMPAGE SOLAIRE

### 5.1. PERCEPTION DU POMPAGE SOLAIRE

#### 5.1.1. PERCEPTION DES PRODUCTEURS UTILISATEURS DE LA SOLUTION

Un questionnaire de perception a été administré dans chaque pays, par les partenaires locaux du projet SISAM, auprès des producteurs actuellement utilisateurs des solutions (Annexe C : Questionnaires de perception). Il est à noter que les enquêtes ayant été conduites dans les trois pays par des enquêteurs différents, les résultats ont été analysés par pays et les données les plus intéressantes et réalistes résumées ci-après.

**Appréciation** – Généralement, **les producteurs utilisateurs semblent avoir une excellente appréciation des solutions SISAM**. La totalité des répondants mentionne que le pompage solaire est « bon pour eux » et 92% disent avoir une bonne opinion des solutions présentées. Si ces chiffres s'élèvent à 100% au Togo et au Burkina Faso, on remarque que deux producteurs au Bénin sont moins satisfaits.

**Compréhension** – La variabilité du volume d'eau journalier engendrée par le pompage solaire est bien assimilée, seul un producteur au Togo mentionne la nécessité de stocker l'eau en hauteur. Les producteurs des trois pays semblent conscients de la nécessité d'effectuer des adaptations dans les méthodes d'irrigation par la réalisation d'aménagements qui sont peu coûteux.

En revanche, la notion de puissance comparativement à une motopompe est perçue très différemment dans les trois pays. Si au Burkina 100% des producteurs estiment qu'une pompe solaire est plus puissante qu'une motopompe, ce chiffre descend à 33% des répondants au Bénin et 0% au Togo. La notion de puissance est volontairement conservée abstraite et subjective. Elle ne semble en revanche pas corrélée à la satisfaction d'utilisation des solutions, bonne dans les trois pays. Les répondants ayant répondu positivement associent la puissance à la possibilité de pomper de l'eau profondément et à une perception du volume d'eau qui semble plus élevée.

**Attitude** – L'attitude des producteurs par rapport à l'utilisation de pompes solaires est très variable selon les pays et il semble difficile de tirer des conclusions à ce niveau, les résultats ayant pu être influencés par l'attitude des enquêteurs. Les gains économiques semblent toutefois revenir en tête des bénéfices réalisés par l'utilisation d'équipements d'exhaure solaire. Les raisons de ces gains sont très variées et parfois liées à la réalisation d'économies de carburant, parfois à la réalisation d'un rendement plus élevé.

**Financement** – La totalité des producteurs s'accorde à dire que le pompage solaire est coûteux à l'investissement, mais pas lors de la maintenance ni lors du fonctionnement. La capacité d'investissement exprimée varie selon les producteurs et selon les pays, pour les producteurs interrogés elle s'apparente aux montants qu'ils estiment corrects d'investir pour racheter les technologies qu'ils utilisent actuellement. Les producteurs Togolais expriment tous une capacité inférieure à 100 000 FCFA tandis que certains producteurs Béninois et Burkinabè expriment la possibilité d'investir jusqu'à 300 000 FCFA voire au-delà. La variabilité de cette capacité d'investissement selon les pays reflète la présence de segments de marché différents.

### 5.1.2. PERCEPTION DES PRODUCTEURS NON-UTILISATEURS

Des séances de démonstration ont été réalisées dans les trois pays et des questionnaires ont été administrés avant et après pour définir la perception de ces producteurs. Au total 100 producteurs ont répondu aux questionnaires.

**Connaissance** – Les producteurs interrogés se considèrent tous comme étant des petits producteurs et la plupart estiment déjà bien connaître le pompage solaire avant les démonstrations. Il est intéressant de noter que cette connaissance des solutions d'irrigation a été acquise pour la plupart des producteurs grâce à l'observation des technologies chez un voisin. Comme mentionné précédemment, les bassins de production sont essentiels à la diffusion des technologies d'irrigation solaires car c'est ainsi que les producteurs découvrent les innovations.

**Compréhension** – Bien que les producteurs assurent pour la plupart connaître les solutions d'irrigation solaires, la compréhension des technologies et des pratiques semble encore superficielle. Après démonstration les producteurs pensent tous qu'une pompe solaire peut remplacer une motopompe et qu'une pompe solaire permet d'avoir une pression plus élevée.

Toutefois, les producteurs semblent avoir bien compris la variabilité du volume d'eau produit au cours de la journée et les possibilités de stockage dans des bassins au sol. 81% des producteurs savent que l'adoption du pompage solaire requiert la réalisation d'adaptations peu coûteuses du système d'irrigation.

**Attitude** – 100% des producteurs interrogés après démonstration estiment que pompage solaire est une bonne solution pour eux. Étonnement, ils expriment tous que l'intérêt du pompage solaire réside dans la réduction de la pollution. Leur opinion suite à la démonstration est bonne et tous sont intéressés pour investir dans une solution.

**Capacité d'investissement** – La capacité d'investissement mentionnée est variable, selon les producteurs et les pays, elle varie de moins de 100 000 FCFA à 300 000 FCFA. En revanche, suite à la séance de démonstration, les producteurs ont réduit le montant qu'ils se disaient prêts à investir dans les technologies. Ils manifestent en majorité la volonté d'investir dans l'irrigation solaire afin de réduire la pénibilité du travail.

## 5.2. UN SOUTIEN FINANCIER INELUCTABLE

**Investissement élevé (non abordable ?)** – Les petits producteurs individuels représentent le segment de marché le plus porteur pour le développement des solutions d'irrigation solaires. Or, le coût des pompes Mini Volanta et SF2 (livrées et installées) se situe dans une fourchette de 780 000 FCFA à 980 000 FCFA<sup>22</sup>. Ce coût est hors de portée du segment. Plusieurs producteurs interviewés utilisateurs de la pompe SF2 estiment le prix d'achat à +/- 100 000 FCFA, cela correspond à la valeur qu'ils consentent à investir pour améliorer leur outil de production en lien avec leur capacité d'investissement. Le coût d'investissement initial de la pompe représente donc une barrière majeure au passage d'un marché de niche à un marché de masse (Figure 9).

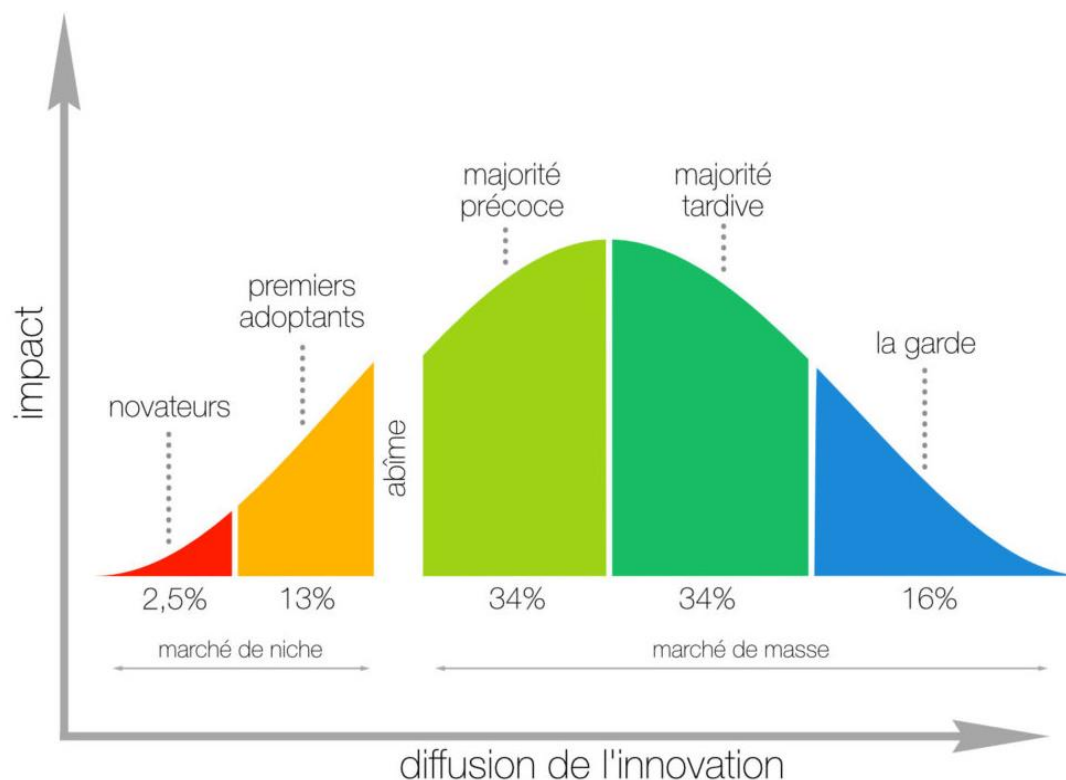


Figure 9 : Schéma type de diffusion des innovations

**Crédits à l'investissement** – Les banques et les institutions financières ne prêtent pas ou accordent peu de crédits à l'investissement (souvent moins de 15% des crédits demandés sont octroyés pour l'achat d'équipement ou de matériel agricole) en raison du contentieux élevé avec le secteur agricole dont le résultat d'activité est jugé à risque (Ayanou & Soulemana Assoumanou, 2016)<sup>23</sup>.

**Facilités de paiement** – Les facilités de paiement (préfinancement) à taux zéro proposées par certains distributeurs permettent aux producteurs de rembourser sur une période maximale de 3 ans le montant à financer. Néanmoins ce service n'est pas « gratuit » et implique un soutien financier à l'acquisition afin de couvrir le risque fiduciaire pris par le fournisseur.

<sup>22</sup> Matériel, installation, et services compris

<sup>23</sup> Ayanou, T. H., & Soulemana Assoumanou, M. (2016). Inventaire des acteurs de la filière maraichage et leurs besoins en services d'affaire des départements de l'Atacora/Donga et du Bourguou/Alibori. SNV, ABC.

**Échéances** – Le nombre d'échéance et la période de remboursement doivent être liées aux campagnes de production dans une année :

- Campagne irriguée de contre saison : Octobre à Décembre / Janvier à Avril / Avril à Juin
- Campagne saison des pluies : Juin à Septembre

Leur montant doit être flexible car dépendant : du résultat de la campagne (résultat d'exploitation), du degré de satisfaction (performance de la pompe) et de la fiabilité de la pompe (pannes). En moyenne il semblerait que les producteurs puissent rembourser entre 30 000 et 80 000 FCFA par campagne selon le résultat d'exploitation.

**Solutions financières innovantes** – Le financement des solutions d'irrigation étant l'une des principales barrières au développement des solutions d'irrigation solaire, de nouveaux mécanismes pourraient être envisagés. Il existe des opportunités pour tester de nouvelles solutions de financement, comme par exemple les solutions de prépaiement qui débloquent la pompe une fois que l'argent a été envoyé. L'objectif est de proposer des solutions de location/vente (leasing) ou de prépaiement qui n'influent pas sur le prix de la pompe mais permettent d'étaler les échéances afin de permettre aux petits producteurs d'envisager par eux-mêmes l'acquisition d'une pompe solaire.

**Subventions pour soutenir la filière commerciale** – Le recours à la subvention semble incontournable pour encourager le développement du marché des pompes solaires. Le soutien financier aux distributeurs, au-delà de la réduction du prix des pompes, permettrait de proposer aux clients une solution complète intégrant des facilités de paiement à taux zéro, l'offre d'une garantie sur les pièces et un service de réparation de proximité. Cela permettrait de rendre plus attractif et accessibles les pompes solaires commercialisées par les distributeurs locaux et donc de supporter non seulement l'adoption de l'irrigation solaire par les petits producteurs mais également par la mise en place d'une chaîne commerciale durable.

Tous les indicateurs des analyses financières conduites sur la rentabilité des cultures maraichères irriguées à partir du pompage solaire sont au vert<sup>24</sup>, mais les crédits d'investissement accordés par les banques aux producteurs sont très faibles. Sans mécanisme d'appui financier à la filière, la crainte est de voir l'accès aux solutions d'irrigation solaires limité aux producteurs ou acteurs économiques capables de mobiliser suffisamment de fonds.

### 5.3. DES SOLUTIONS COMPATIBLES AVEC LES RESSOURCES EN EAU LIMITEES

Dans la région de l'étude, l'exploitation des eaux souterraines, bien que peu productives, est directement dépendante, et vice-versa du développement du marché de pompes solaires pour les profondeurs intermédiaires (Mini Volanta). Ce marché est trois fois supérieur à celui de pompes solaires de surface (profondeur de l'eau < à 7m).

Les performances (débit, HMT) des pompes solaires SISAM peuvent paraître faibles, mais elles sont en réalité parfaitement bien adaptées aux conditions de pompage rencontrées par les petits producteurs, notamment en raison de la faible capacité des ouvrages de captage (puits). Le recours à des solutions de pompage dites « plus performantes » n'aura aucun effet sur l'augmentation de la superficie irriguée.

---

<sup>24</sup> Rentabilité financière calculée lors d'une étude comparative de plusieurs systèmes d'irrigation au Sénégal (Abric, 2019)



Par ailleurs, le recours aux techniques manuelles de forage, dans les zones de faisabilité (par exemple les bas-fond au Togo et Gonri au Bénin), associées aux pompes solaires à profondeurs intermédiaires (Mini Volanta) contribuera à l'augmentation des superficies maraichères irriguées.

L'augmentation des superficies irriguées à partir des eaux souterraines grâce au pompage solaire est directement dépendante de l'existence de capacités locales pour la réalisation de forages avec de techniques manuelles afin de maintenir le coût d'investissement le plus bas possible. Cette technique permet la réalisation de nouveaux ouvrages mais aussi l'augmentation de la capacité des ouvrages existants en réalisant une pointe filtrante à l'intérieur du puits. Leur diffusion est un enjeu clé du développement du marché des solutions d'irrigation solaires à profondeur intermédiaire dans un contexte où l'accès à l'eau reste le principal facteur limitant l'augmentation des surfaces irriguées.



## 6. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN PLACE D'UNE FILIERE COMMERCIALE

### 6.1. LES ZONES GEOGRAPHIQUES D'INTERVENTION

Le marché pour les solutions étudiées dans le présent rapport, est concentré dans les zones de production maraichères majoritairement situées dans les bas-fonds, là où la ressource en eau souterraine est facilement mobilisable, notamment avec des techniques manuelles de forage. C'est le cas du Nord Togo et des zones frontalières au Burkina Faso et Ghana. Les régions Centre-Est au Burkina Faso, Atacora, Donga, et y compris la région des Collines au Bénin, sont moins favorables ou présentent un intérêt plus limité pour le développement d'une filière commerciale. Par contre, d'autres régions du Burkina Faso, comme le Nord ou le Centre-Ouest, caractérisées par une forte concentration de la production maraichère dans les bas-fonds, ou par une proximité des retenues d'eau, pourraient être explorées par les acteurs du marché, tout comme le Nord Ghana (Upper East région).

### 6.2. ORGANISER LA COMMERCIALISATION DES SOLUTIONS AVEC DES ASSOCIATIONS DE PRODUCTEURS

La JARC partenaire opérationnel du projet SISAM comprend plus de 8 000 membres répartis sur le territoire de la région des Savanes. Ce type d'organisation paysanne peut jouer un rôle moteur dans la mise en place d'une filière commerciale des solutions d'irrigation en raison de plusieurs facteurs :

- Un réseau de membres répartis sur tout le territoire avec une proximité du marché de producteurs visés par les solutions d'irrigation ;
- Une diminution du coût de la solution de pompage en créant un lien commercial direct avec le fabricant pour l'importation de pompes SF2 et/ou Mini Volanta et/ou pompes immergées asiatiques : diminution attendue de 30 à 50% du prix d'achat actuel au producteur ;
- Un coût d'importation (fret maritime, transport routier, taxes) réduit en rapprochant la distribution (offre) à proximité du marché potentiel (demande), y compris pour une couverture régionale. Jusqu'à présent la distribution était opérée à partir de Ouagadougou au Burkina Faso.
- Une situation géographique idéale pour la distribution de pompes solaires directement dans le bassin de production, mais aussi dans les régions limitrophes ;
- Une proximité des utilisateurs favorable à la mise en place de services pour l'installation et la réparation des pompes solaires.

Cependant pour atteindre cet objectif il est nécessaire de relever certains défis en renforçant les capacités des associations de producteurs faitières des organisations de maraichers afin d'organiser la demande, mettre en place une plateforme d'achat, et assurer l'importation et la distribution des solutions d'irrigation.

### 6.3. SOUTENIR FINANCIEREMENT LES FILIERES COMMERCIALES EN AMONT

Le pompage à des profondeurs intermédiaires est un marché de niche intéressant (potentiel de 9 000 pompes) mais sans mesures financières incitatives à l'acquisition pour diminuer le coût de la solution il est peu probable que le marché se développe. Néanmoins, le recours à la subvention ou au financement à coût partagé risque de créer une bulle artificielle de demande préjudiciable à la pérennité de la filière de distribution. Par contre, la subvention en amont de la filière inciterait/obligerait les fournisseurs à offrir des services supplémentaires (maintenance, garantie, facilité de paiement à taux zéro) facilitant l'accès à la solution par le producteur. Plusieurs programmes régionaux en appui au soutien de la petite irrigation dont l'Initiative Irrigation au Sahel sont susceptibles d'appuyer le financement de cette filière.

### 6.4. DIVERSIFIER L'OFFRE TECHNOLOGIQUE

En l'absence de recul suffisant pour évaluer si la pompe Mini Volanta est une solution de pompage solaire durable, appréciée des producteurs et adaptée au contexte de la petite irrigation, il faut encourager la diversification de l'offre technologique en visant **la diminution du coût des solutions d'irrigation** tout en offrant un service de qualité aux producteurs. Le recours aux pompes immergées asiatiques et la fabrication de la pompe Mini Volanta en Inde sont des pistes prometteuses à consolider.

### 6.5. INTEGRER L'ACCES A L'EAU DANS LA SOLUTION SISAM

L'accès à l'eau (en quantité pour les puits existants et en infrastructures là où l'eau pourrait être facilement mobilisable) reste la contrainte majeure limitant considérablement l'expansion des superficies irriguées et les possibilités d'améliorer les revenus des petits producteurs. L'amélioration des puits ou la création de nouveaux ouvrages avec des techniques manuelles de forage doivent faire partie des solutions proposées aux producteurs pour faciliter l'accès à l'irrigation dans les zones de bonne faisabilité pour le forage manuel.

ANNEXES



Pompe SF2

Pompe Mini Volanta



## ANNEXE A : FICHE TECHNIQUE PROJET SISAM

## ACTEURS IMPLIQUES

<b>Financement</b>	Agence Française de Développement (AFD)
<b>Coordinateur du projet</b>	Électriciens sans frontière
<b>Partenaires locaux</b>	DAKUPA (ONG basée au Burkina Faso) JARC (Association de producteurs au Togo) ABS (ONG au Bénin)
<b>Partenaires transversaux</b>	Practica (Conseil technique irrigation) Positive Planet International (Conseil solutions financements)

## PHASES DU PROJET

Type de phase	Dates prévues	Description
<b>Phase 1 – Lancement</b>	2018	Sélection de 25 exploitations maraichères test de la solution avec établissement des critères de choix des bénéficiaires, contractualisation, réalisation des chantiers et formation des intervenants locaux.
<b>Phase 2 – Définition de la solution SISAM</b>	2018 à 2019	Conception de la solution SISAM et promotion en vue de son déploiement (Phase 3) → Ateliers de concertations, étude de marché
<b>Phase 3 – Déploiement de la solution</b>	2019 à 2020	Finalisation des formations, poursuite de l'accompagnement des 25 premiers producteurs, communication auprès des acteurs locaux sur la nouvelle solution, promotion des bonnes pratiques relatives au pompage solaire. Identification et formation des acteurs locaux en charge du déploiement, recueil des informations socio-économiques initiales, déploiement de la solution auprès de 105 producteurs minimum et accompagnement.
<b>Phase 4 – Suivi et capitalisation</b>	2020 à 2021	Accompagnement des producteurs, communication sur les bonnes pratiques. Documentation et diffusion des éléments de capitalisation du projet, analyse de l'impact socio-économique
<b>Transversalement – Renforcement des capacités des partenaires</b>	2018 à 2020	Transferts de compétences techniques et financières, facilitation de synergies transfrontalières. Formations techniques de distributeurs, installateurs de pompes et techniciens chargés de leur entretien.

## ANNEXE C : QUESTIONNAIRES DE PERCEPTION

## PERCEPTION UTILISATEURS SOLUTIONS SOLAIRES SISAM

Nom			
Date de l'enquête :			
3	Quel est votre opinion sur les pompes solaires ?	Bonne	24 92%
		Mitigée	2 8%
		Mauvaise	0 0%
		Je ne sais pas	0 0%
4	Une pompe solaire peut-elle remplacer une motopompe dans votre jardin ?	Oui	23 88%
		Non	3 12%
		Je ne sais pas	0 0%
5	Est-ce qu'une PS est plus puissante qu'une GMP ?	Oui	8 31%
		Non	17 65%
		Je ne sais pas	1 4%
6	Si oui préciser :	Pompe l'eau plus profondément	8 100%
		Donne plus d'eau	5 63%
		Pression plus élevée	0 0%
		Plus robuste	0 0%
7	Si on compare une PS à une GMP peut on dire ...	Elle tombe moins souvent en panne	18 69%
		C'est facile à réparer	8 31%
		La durée de vie est plus longue	9 35%
		Je ne sais pas	8 31%
8	Une PS produit de l'eau...	Toute la journée la même quantité	0 0%
		De façon continue mais la quantité varie	22 85%
		Avec un débit élevé, le soleil au zénith	26 100%
		Dès 7h le matin	5 19%
		Jusqu'à 18h	2 8%
		Je ne sais pas	1 4%
9	Avec une PS il faut obligatoirement stocker l'eau ...	Dans un réservoir en hauteur	1 4%
		Dans des bassins au sol	25 96%
		Pas besoin de stocker de l'eau, ou pas obligatoire	0 0%
		Je ne sais pas	0 0%
10	Avec une PS il faut ...	changer sa façon d'arroser	24 92%
		investir dans du matériel moderne et coûteux	0 0%
		faire des adaptations peu coûteuses	26 100%
		ne rien changer	0 0%
11	Une PS ...	Ce n'est pas pour moi car mon jardin est trop petit	0 0%
		Ce n'est pas pour les petits producteurs	0 0%

	C'est trop compliqué à utiliser	0	0%
	C'est bon pour moi	26	100%
	Pas d'opinion	0	0%
12	Pourriez vous dire d'une PS quelle permet ?		
	De faire des économies de carburant	21	81%
	De passer moins de temps à arroser	25	96%
	D'économiser de l'eau	25	96%
	D'employer moins de main d'œuvre	26	100%
	Pas d'opinion	0	0%
13	Le pompage solaire c'est bien ...		
	on pollue moins	21	81%
	mais je ne peux pas arroser quand je veux	3	12%
	car je gagne plus d'argent en fin de saison	23	88%
	cela limite la baisse du niveau de l'eau de l'aquifère	11	42%
	car je peux irriguer mes parcelles ou l'eau est trop profonde	22	85%
	je ne sais pas	0	0%
14	Le pompage solaire dans mon entourage...		
	Je le recommande à tout le monde	22	85%
	Je le déconseille	1	4%
	On en parle	0	0%
	Je partage mon expérience	3	12%
	Je n'en parle pas	0	0%
15	Le pompage solaire est coûteux....		
	à l'investissement de départ	26	100%
	au fonctionnement	0	0%
	à la maintenance	0	0%
17	Combien êtes vous prêt à investir pour les solutions solaires présentées ?		
	Moins de 100 000 FCFA	14	54%
	100 000 à 300 000 FCFA	8	31%
	300 000 à 500 000 FCFA	3	12%
	500 000 à 750 000 FCFA	1	4%
	750 000 à 1 million	0	0%
	Plus d'1 million	0	0%

## ENQUETES NON-UTILISATEURS DES SOLUTIONS SISAM

Avant démonstration		Synthèse	Ratio 2.1.
Nom			
Numéro de téléphone			
Est-ce que la production maraichère irriguée est votre principale activité ?			
	Oui	70	70%
	Non	30	30%
Quelle est votre superficie maraichère irriguée ?			
	Moins de 0,5ha	71	71%
	Entre 0,5 et 1ha	29	29%
	Plus de 1ha	0	0%
Quelle est votre capacité d'investissement pour une pompe solaire ?			
	Moins de 100 000 FCFA	26	26%
	100 000 à 300 000 FCFA	55	55%
	300 000 à 500 000 FCFA	12	12%
	500 000 à 750 000 FCFA	4	4%
	750 000 à 1 million	1	1%
	Plus d'1 million	1	1%
Pourquoi êtes vous venu à cette démonstration ?			
	Parce que je suis invité	93	93%
	Parce que je suis curieux	15	15%
	Je ne suis pas intéressé mais je suis venu	0	0%
	Je souhaite investir dans l'amélioration de l'irrigation	12	12%
Diriez vous que vous êtes ...			
	Un petit producteur	100	100%
	Un gros producteur	0	0%
	Un homme d'affaires	0	0%
Date de l'enquête :		Avant	
1	Connaissez vous les pompes solaire (PS) ?		
	Oui	84	84%
	Non	16	16%
2	Si oui, comment ?		
	De bouche à oreille	28	33%
	Vu chez un producteur	61	73%
	Vu chez un particulier ou AEP	0	0%
	Vu chez un commerçant	0	0%
	Je l'utilise	0	0%
3	Quel est votre opinion sur les PS ?		
	Bonne	87	87%
	Mitigée	1	1%
	Mauvaise	0	0%
	Je ne sais pas	12	12%
4	Une (PS) peut-elle remplacer une motopompe (GMP) dans votre jardin ?		
	Oui	91	91%
	Non	0	0%
	Je ne sais pas	9	9%
5	Est-ce qu'une PS est plus puissante qu'une GMP ?		
	Oui	61	61%
	Non	21	21%
	Je ne sais pas	18	18%
6	Si oui préciser :		
	Pompe l'eau plus profondément	53	87%



	Donne plus d'eau	3	5%
	Plus robuste	3	5%
	Pression plus élevée	23	38%
7	Si on compare une PS à une GMP peut on dire ...		
	elle tombe moins souvent en panne	40	40%
	c'est facile à réparer	34	34%
	la durée de vie est plus longue	8	8%
	Je ne sais pas	34	34%
8	Une PS produit de l'eau...		
	toute la journée la même quantité	0	0%
	de façon continue mais la quantité varie	62	62%
	avec un débit élevé, le soleil au zénith	43	43%
	dès 7 h le matin	3	3%
	jusqu'à 18 h	1	1%
	Je ne sais pas	20	20%
9	Avec une PS il faut obligatoirement stocker l'eau ...		
	dans un réservoir en hauteur	7	7%
	dans des bassins au sol	73	73%
	Pas besoin de stocker l'eau ou pas obligatoire	8	8%
	Je ne sais pas	0	0%
10	Avec une PS il faut ...		
	changer sa façon d'arroser	61	61%
	investir dans du matériel moderne et coûteux	2	2%
	faire des adaptations peu coûteuses	54	54%
	ne rien changer	2	2%
11	Une PS ...		
	Ce n'est pas pour moi mon car mon jardin est trop petit	0	0%
	Ce n'est pas pour les petits producteurs	1	1%
	C'est trop compliqué à utiliser	0	0%
	C'est bon pour moi	97	97%
	Pas d'opinion	1	1%
12	Pourriez vous dire d'une PS quelle permet ?		
	de faire des économies de carburant	76	76%
	de passer moins de temps à arroser	64	64%
	d'économiser de l'eau	36	36%
	d'employer moins de main d'œuvre	73	73%
	Pas d'opinion	2	2%
13	Le pompage solaire c'est bien ...		
	on pollue moins	44	44%
	mais je ne peux pas arroser quand je veux	6	6%
	car je gagne plus d'argent en fin de saison	67	67%
	cela limite la baisse du niveau de l'eau de l'aquifère	0	0%
	car je peux irriguer mes parcelles ou l'eau est trop profonde	18	18%
	je ne sais pas	3	3%
14	Le pompage solaire dans mon entourage...		
	je le recommande à tout le monde	73	73%
	je le déconseille	0	0%
	on en parle	14	14%
	je partage mon expérience	10	10%
	je n'en parle pas	3	3%
15	Le pompage solaire est coûteux...		
	à l'investissement de départ	99	99%
	au fonctionnement	2	2%
	à la maintenance	2	2%
<b>Après démonstration</b>		<b>Après</b>	

3	Quel est votre opinion sur les solutions de PS ?	Bonne	101	100%
		Mitigée	0	0%
		Mauvaise	0	0%
		Je ne sais pas	0	0%
4	Est-ce que les solutions solaires présentées peuvent remplacer une motopompe (GMP) dans votre jardin ?	Oui	101	100%
		Non	0	0%
		Je ne sais pas	0	0%
5	Est-ce qu'une PS est plus puissante qu'une GMP ?	Oui	90	89%
		Non	6	6%
		Je ne sais pas	5	5%
6	Si oui préciser :	Pompe l'eau plus profondément	49	54%
		Donne plus d'eau	3	3%
		Pression plus élevée	82	91%
		Plus robuste	1	1%
7	Si on compare une PS à une GMP peut on dire ...	Elle tombe moins souvent en panne	58	57%
		C'est facile à réparer	46	46%
		La durée de vie est plus longue	5	5%
		Je ne sais pas	27	27%
8	Une PS produit de l'eau...	Toute la journée la même quantité	0	0%
		De façon continue mais la quantité varie	99	98%
		Avec un débit élevé, le soleil au zénith	84	83%
		Dès 7h le matin	2	2%
		Jusqu'à 18h	0	0%
		Je ne sais pas	0	0%
9	Avec une PS il faut obligatoirement stocker l'eau ...	Dans un réservoir en hauteur	13	13%
		Dans des bassins au sol	88	87%
		Pas besoin de stocker de l'eau, ou pas obligatoire	0	0%
		Je ne sais pas	0	0%
10	Avec une PS il faut ...	changer sa façon d'arroser	49	49%
		investir dans du matériel moderne et coûteux	3	3%
		faire des adaptations peu coûteuses	82	81%
		ne rien changer	1	1%
11	Une PS ...	Ce n'est pas pour moi car mon jardin est trop petit	0	0%
		Ce n'est pas pour les petits producteurs	0	0%
		C'est trop compliqué à utiliser	0	0%
		C'est bon pour moi	0	0%
		Pas d'opinion	0	0%
12	Pourriez vous dire d'une PS quelle permet ?	De faire des économies de carburant	0	0%
		De passer moins de temps à arroser	99	98%
		D'économiser de l'eau	55	54%

	D'employer moins de main d'œuvre	96	95%
	Pas d'opinion	45	45%
13	Le pompage solaire c'est bien ...		
	on pollue moins	99	98%
	mais je ne peux pas arroser quand je veux	0	0%
	car je gagne plus d'argent en fin de saison	0	0%
	cela limite la baisse du niveau de l'eau de l'aquifère	0	0%
	car je peux irriguer mes parcelles ou l'eau est trop profonde	0	0%
	je ne sais pas	0	0%
14	Le pompage solaire dans mon entourage...		
	Je le recommande à tout le monde	88	87%
	Je le déconseille	0	0%
	On en parle	0	0%
	Je partage mon expérience	12	12%
	Je n'en parle pas	1	1%
15	Le pompage solaire est coûteux....		
	à l'investissement de départ	101	100%
	au fonctionnement	0	0%
	à la maintenance	0	0%
16	Êtes vous intéressé par les solutions solaires présentées ?		
	Oui	101	100%
	Non	0	0%
	Le solaire m'intéresse mais pas les solutions présentées	0	0%
17	Combien êtes vous prêt à investir pour les solutions solaires présentées ?		
	Moins de 100 000 FCFA	47	47%
	100 000 à 300 000 FCFA	35	35%
	300 000 à 500 000 FCFA	11	11%
	500 000 à 750 000 FCFA	4	4%
	50 000 à 1 million FCFA	0	0%
	Plus d'1 million FCFA	0	0%
	Ne se prononce pas	3	3%
18	Je souhaite investir dans l'amélioration de l'irrigation afin de ...		
	Augmenter ma surface de production	55	54%
	Diminuer la pénibilité du travail	98	97%
	Diminuer les charges en carburant et en main d'œuvre liées à l'irrigation	45	45%

## ANNEXE D : GUIDE D'ENTRETIENS ACTEURS DE LA FILIERE COMMERCIALE

### Introduction sur le projet SISAM

- Le projet SISAM (solutions de petite irrigation solaire pour des acteurs privés)
- L'étude de marché (cartographie des zones à fort potentiel, segments de producteurs et étude des solutions concurrentielles)
- Présentation rapide de l'entreprise, de leur activité et leur vision

### Marché du pompage solaire en Afrique de l'Ouest

- Comment percevez-vous le marché du pompage solaire en Afrique de l'Ouest actuellement ?
  - Quels sont les besoins ? A quel(s) besoin(s) le marché répond-il ? Comment évoluent-ils ?
  - Qui sont les clients finaux ?
    - Petits, gros producteurs ?
    - Privé, public ?
    - Groupement, individuels ?
  - Comment et où sont implantés les clients ? (Bas-fonds, barrages, forages, eaux de surface ?) Où est le potentiel de développement ?
  - Quels sont les facteurs qui influencent le marché ?
  - Quels types de pompes sont les plus prometteurs ? Pour quel segment de marché ?
- Quels sont les acteurs du pompage solaire en Afrique ?
  - Type d'acteur (fournisseur, distributeur, revendeur...)
  - Type de client associé à chaque acteur ?
  - Type de pompe commercialisé ?
  - Position dans la chaîne de valeur ?
  - Où se trouvent-ils ? Capitale ? Autres villes ?
- Comment s'organise le marché et la distribution des pompes solaires ?
  - Quels intermédiaires ?
  - Où sont-ils principalement situés ?
  - Où s'approvisionnent-ils ?
  - Quelle est leur stratégie de commercialisation ?
- Quels sont les freins à l'adoption du pompage solaire ? (Institutionnel, réglementaire, économique, psychologique, etc. ?)
- Comment pensez-vous que le marché va se développer dans un future proche ?
  - Quelles sont les perspectives pour le pompage solaire ? Quel est le potentiel du pompage solaire pour l'irrigation ?
  - Qu'est ce qui doit évoluer ? / Qu'est-ce qui doit être amélioré ?
- Qu'est ce qui marche pour ... ? Quelle est la stratégie ?
  - Offre de garanties ? De facilités de paiement ?

### Pompes commercialisées

- Quel type de pompes commercialisez-vous pour l'irrigation ?
- Quelles marques commercialisez-vous ?
- Parmi celles-ci quelles sont vos meilleures ventes ?
  - Par type de pompe ?
  - Par marque ?

- Pourquoi ?
- Quel est le profil des acheteurs ?
  - Petit producteur ? Gros producteur ? Professionnel ? Groupement ?
  - Quel usage ont-ils de la pompe ?
  - Quel système d'application ?
- Quel est votre volume de vente ?
  - Par an ?
  - Le meilleur moment ?
  - Par pompe ?

### **Positionnement pompe ...**

- Quels sont les concurrents de la pompe ... actuellement ?
- Quel est le potentiel de la pompe ... par rapport à ses concurrents ?
  - Quels sont ses avantages ?
  - Et ses points faibles de la pompe par rapport à ses concurrents ? Les freins éventuels à son adoption ?
- Comment la pompe se positionne-t-elle sur le marché en Afrique de l'Ouest (plus précisément Bk, Togo, Bénin) ?
- A qui vendez-vous la ... ? Directement au producteur ? Revendeur ?
- Pensez-vous que la pompe ... est amenée à se développer davantage dans un future proche ?
  - Comment ?
  - Où ?
  - Grâce à quoi ?

### **Concurrents solutions SISAM**

- Quelles pompes connaissez-vous qui fassent partie de la gamme ... en dehors de ce que vous proposez ? (Différencier pompes chinoises et européennes)
  - 5-10m<sup>3</sup>/jour ; HMT 15m ?
  - 15m<sup>3</sup>/jour ; HMT 15m ?

## ANNEXE E : SCHEMA DE LA PROFONDEUR DE L'EAU AU NIVEAU D'UN BAS-FOND

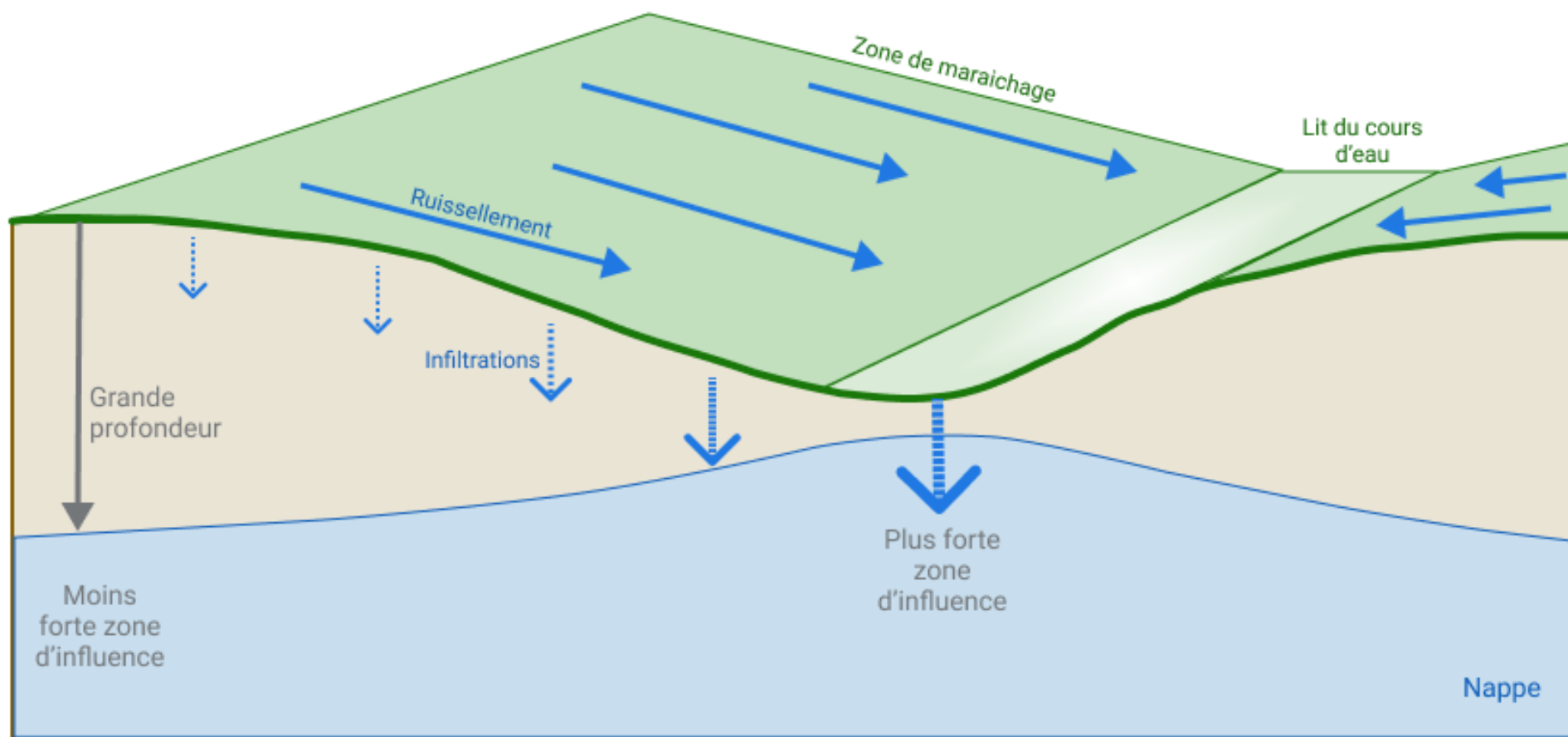


Schéma de la zone d'influence du ruissellement et des infiltrations sur la profondeur de l'eau au niveau d'un bas fond vu en coupe

## ANNEXE F : DETAILS DE CALCULS DES VOLUMES DE MARCHÉ

BENIN

Marché pompes SF2 pour femmes Atacora-Donga	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nombre de maraichers	6258	6258	Données statistiques PROFI <sup>25</sup>
Proportion de femmes	52%	52%	Données statistiques PROFI
Nb de femmes exploitantes	3254	3254	
Superficie exploitée en moyenne (ha)	0,01	0,01	Observations terrain, exploitation collective d'équipements
Superficie exploitée (ha)	33	33	
Proportion de femmes ciblées	50%	60%	Évaluation proportion de femmes ne disposant pas de systèmes d'exhaure et/ou ayant accès à l'eau de surface
Superficie cible pour la SF2 (ha)	16	20	
Surface irrigable par une pompe SF2 (ha)	0,3	0,3	Selon les caractéristiques de la pompe
Nombre de pompes SF2 / marché potentiel	54	65	
Taux de pénétration du marché	80%	80%	Investissement infrastructures/équipements pris en charge par les projets (assistanat) pour les groupements féminins
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	Sous réserve de la mise en place d'une campagne de marketing auprès des projets

Marché SF2 pour les hommes Atacora-Donga	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nombre de maraichers	6258	6258	Données statistiques PROFI
Proportion d'hommes	48%	48%	Données statistiques PROFI
Nb d'hommes exploitants	3004	3004	
Superficie moyenne exploitée (ha)	0,2	0,35	Observations terrain exploitation individuelle
Superficie exploitée (ha)	601	1051	
Proportion d'hommes ciblés	30%	30%	Évaluation proportion d'hommes ne disposant pas de systèmes d'exhaure et/ou ayant accès à l'eau de surface
Superficie cible pour la SF2 (ha)	180	315	
Surface irrigable par une pompe SF2 (ha)	0,3	0,3	Selon les caractéristiques de la pompe
Nb de pompes SF2 / marché potentiel	601	1051	
Taux de pénétration du marché	5%	10%	Coût initial élevé sans mesures incitatives => marché de niche
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>30</b>	<b>105</b>	Sous réserve de la mise en place d'une campagne de marketing de masse

<sup>25</sup> Programme mis en place au Bénin par l'organisation ENABEL

## TOGO

Marché pompes MV pour femmes Région des Savanes	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nb de maraichers pratiquant l'irrigation	17362	17362	Données RNA <sup>26</sup>
Proportion de femmes	5%	5%	Données RNA
Nb de femmes exploitantes	868	868	
Superficie exploitée en moyenne (ha)	0,01	0,01	Observations terrain sur utilisation collective d'équipements/infrastructures
Superficie exploitée (ha)	9	9	
Proportion de femmes ciblées	80%	80%	Évaluation proportion de femmes ne disposant pas de systèmes d'exhaure / de nombreux puisards
Superficie cible pour MV (ha)	7	7	
Surface irrigable par une pompe Mini Volanta (ha)	0,2	0,2	
Marché de pompes MV pour les femmes CE	35	35	
Taux de pénétration du marché	60%	80%	Investissement infrastructures/équipements pris en charge par les projets pour les groupements féminins
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	

Marché pompes MV pour hommes Région des Savanes	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nb de maraichers pratiquant l'irrigation	17362	17362	Données stat RNA
Proportion estimée d'hommes	95%	95%	Source internet données nationales
Nb d'hommes exploitants	16494	16494	
Superficie exploitée en moyenne par un homme (ha)	0,13	0,16	Observations terrain exploitation individuelle
Superficie exploitée par les hommes (ha)	2144	2639	
Proportion d'hommes ciblés	75%	75%	Évaluation proportion d'hommes ne disposant pas de systèmes d'exhaure
Superficie potentiellement équipable (ha)	1608	1979	
Superficie irrigable par une pompe Mini Volanta (ha)	0,2	0,2	Productivité des puits faible qui limite la superficie irrigable
Marché de pompes pour les hommes CE	8041	9896	
Taux de pénétration du marché	5%	10%	Coût initial élevé sans mesures incitatives "marché de niche"
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>402</b>	<b>990</b>	Sous réserve de la mise en place d'une campagne de marketing de masse

<sup>26</sup> RNA : Recensement National Agricole



## BURKINA FASO

Marché pompes MV pour femmes Centre Est	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nb d'exploitants maraichers	13830	13830	Données stat RGA <sup>27</sup> avec une superficie moyenne de 0,1 Ha cultivés par maraicher
Superficie cultivée en maraichage (ha)	1383	1383	Données stat RGA
Proportion de femmes	45%	45%	Source internet données nationales
Nb de femmes exploitantes	6224	6224	
Superficie exploitée en moyenne (ha)	0,01	0,01	Observations terrain sur utilisation collective d'équipements/infrastructures
Superficie exploitée par les femmes (ha)	62	62	
Proportion de femmes ciblées	40%	50%	Évaluation proportion de femmes ne disposant pas de systèmes d'exhaure et/ou ayant accès à l'eau avec un puits
Superficie cible Mini Volanta (ha)	25	31	
Superficie irrigable par des pompe MV (ha)	0,2	0,2	Productivité des puits faible qui limite la superficie irrigable
Marché de pompes MV pour les femmes	124	156	
Taux de pénétration du marché	70%	80%	Investissement infrastructures/équipements pris en charge par les projets (assistanat) pour les groupements féminins
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>87</b>	<b>124</b>	Sous réserve de la mise en place d'une campagne de marketing auprès des projets

Marché pompes MV pour hommes Centre Est	Fourchette basse	Fourchette haute	Source des données
Nombre d'exploitants maraichers	13830	13830	Données stat RGA avec une superficie moyenne de 0,1 Ha cultivés par maraicher
Superficie cultivée en maraichage (ha)	1383	1383	Données stat RGA
Proportion estimée d'hommes	65%	65%	Source internet données nationales
Nombre d'hommes exploitants	8990	8990	
Superficie exploitée en moyenne par un homme (ha)	0,1	0,2	Observations terrain exploitation individuelle
Superficie exploitée par les hommes (ha)	899	1798	
Proportion d'hommes ciblés	30%	40%	Évaluation proportion d'hommes ne disposant pas de systèmes d'exhaure et/ou ayant accès à l'eau avec un puits
Superficie potentiellement équipable(ha)	270	719	
Superficie irrigable par une pompe Mini Volanta (ha)	0,2	0,2	Productivité des puits faible qui limite la superficie irrigable
Marché de pompes MV pour les hommes	1348	3596	
Taux de pénétration du marché	5%	5%	Coût initial élevé sans mesures incitatives "marché de niche"
<b>Marché potentiel à court terme</b>	<b>67</b>	<b>180</b>	Sous réserve de la mise en place d'une campagne de marketing de masse

<sup>27</sup> RGA : Recensement Général Agricole

## ANNEXE G : FICHES TECHNIQUES MINI VOLANTA, SF2, SUNLIGHT

## MINI VOLANTA

## Fiche Technique Mini Volanta

### Informations générales :

La Mini Volanta est une pompe de profondeur intermédiaire robuste, conçue pour être facilement installée, entretenue et réparée localement en Afrique. Alimentée par des panneaux solaires, elle peut être également manipulée manuellement.

La Mini Volanta est une pompe à piston qui peut facilement être installée sur un puits ou forage et résiste à des eaux souillées qui peuvent contenir des particules en suspension. Elle est idéale pour l'irrigation de petites parcelles pouvant aller jusqu'à 2 000m<sup>2</sup>.

Le CSF au Burkina Faso fabrique et distribue ce modèle ainsi que d'autres pompes de la même gamme. La Mini Volanta sera bientôt également produite en Inde afin de réduire son coût et faciliter sa distribution.

### Caractéristiques techniques :

Installation	Sur puits ou sur forage
Profondeur d'eau maximum	20m
Hauteur manométrique total (HMT)	20m
Refoulement sur sol max.	5m
Panneaux solaire standard	2 x 60W, 18V
Débit maximum avec irradiation solaire 1000W/m <sup>2</sup> :	
10m	1800 l/h
15m	1200 l/h
20m	900 l/h
Fixation panneaux	Orientable, manuelle
Opération manuelle	Possible
Diamètre minimal forage	80mm
Réglage pour intensité solaire	Interrupteur séries/parallèle pour panneaux
Entretien, graissage	Non



## SYSTEME DE POMPE SOLAIRE POUR IRRIGATION SF2

### PRESENTATION GENERALE

La pompe **Futurepump SF2** est une pompe de surface robuste conçue pour aider les petits exploitants disposant de sources d'eau peu profondes à pomper jusqu'à **1 litre d'eau par seconde** vers leurs cultures en utilisant la **puissance du soleil**.

La pompe **Futurepump SF2** est constituée de trois parties principales:

- les panneaux photovoltaïques convertissant la lumière du soleil en énergie électrique pour entraîner le moteur à courant continu,
- une unité spécialement conçue couplée à un volant d'inertie entraînant une pompe,
- une pompe à piston alternatif à déplacement positif et à haute efficacité.



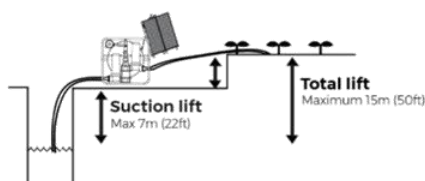
### AVANTAGES DE LA POMPE FUTUREPUMP SF2

- Pas de coûts de carburant ou d'électricité
- Robuste, et réparable par l'agriculteur (aussi simple qu'un vélo)
- Conçu pour une maintenance aisée
- Pompage suffisamment pour irriguer environ un hectare
- Idéal avec les réservoirs, les arroseurs, les tuyaux ou les systèmes d'égouttement
- Les panneaux PV sont pliables et amovibles réduisent le risque de vol
- Fourni avec un panneau de 80W, extensible à 120W
- Système de basculement de panneaux solaires pour de meilleures performances  
Aucun dommage causé par le pompage à sec : tolérant au sable, boue et débris

### PERFORMANCES

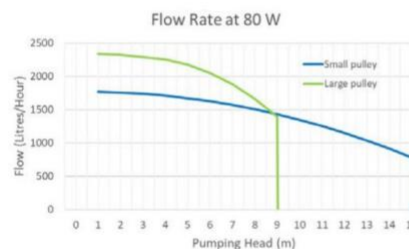
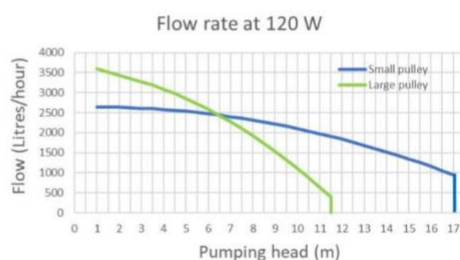
Pour sources d'eau peu profondes, la Futurepump SF2 peut fournir **jusqu'à 1 litre par seconde**, ce qui correspond à **3 600 litres / heure**, soit plus de **21 000 litres par jour** de pompage de 6 heures (puissance de 120W).

	1 mètre de hauteur	6 mètre de hauteur
Module solaire photovoltaïque 80 Wc	2,200 litres/heure	2,000 litres/heure
Module solaire photovoltaïque 120 Wc	3,600 litres/heure	2,500 litres/heure



# Future pump

- Limite d'aspiration verticale du côté admission: **7 mètres**
- Levée verticale totale maximum: **15 mètres**
- Décharge horizontale: **500m**
- Efficacité maximale du système: **70%**



## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUE ET MECANIQUE

- Tension maximale de la pompe: 60 V CC
- Courant moteur maximum: 5 ampères DC
- Diamètre du piston: 104mm
- Entrée / sorties conçues pour les tuyaux (32mm)
- Volume de déplacement par coup: 150cm<sup>3</sup>
- Plage de régime normal du volant: 100-250 tr / min
- Poulie de 90 mm pour têtes de pompage de 0 à 8 m
- Engrenage de poulie de 50 mm pour têtes de pompage > 8 m

## SURVEILLANCE À DISTANCE

Chaque pompe Futurepump SF2 inclut une unité de surveillance des performances à distance, sans frais supplémentaires.

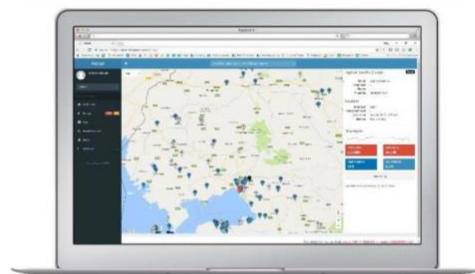
- Surveillance minute par minute des signes vitaux de la pompe - données techniques affichées sur un tableau de bord Web accessible aux distributeurs
- Surveillance de l'utilisation de la pompe, y compris litres d'eau pompée, superficie potentielle irriguée, économies de carburant, kWh produits,
- Suivi de la géolocalisation des pompes à l'aide de Google Maps





## PRET POUR DU PAY-AS-YOU-GO

- Possibilité de commutation marche / arrêt à distance (seconde)
- Intégration de logiciels avec les principales plateformes de gestion et de notamment Angaza, Lumeter et d'autres systèmes propriétaires.



## POIDS ET DIMENSIONS

- Poids de la pompe: 19,5 kg
- Dimensions de la pompe: 520 mm x 530 mm x 200 mm
- Poids total du carton (avec tuyau d'aspiration et PV de 80 W): 36,7 kg
- Volume du carton: 0.150 CBM
- Tuyau d'admission / d'aspiration flexible fourni: diamètre interne de 31,8 mm, diamètre externe de 38,8 mm. 6000mm longueur

## PIECES DE RECHANGE ET OUTILS

### Pièces de rechange

- 3 courroies de transmission de rechange
- 3 joints de piston de rechange
- 4 x colliers de serrage réglables
- 2 raccords de tuyaux 31,75 mm
- 2 réducteurs 31,75 mm -> 38,1 mm
- 1 x filtre d'entrée
- 1 x pack corde d'emballage en carton graphite
- 1 jeu complet de joints toriques de rechange

**Boîte à outils:** Trois tailles de clé, tournevis double. Démontage complet et remontage possible avec ces outils.

## GARANTIE ET CERTIFICATION

La pompe SF2 est fournie avec **une garantie complète de cinq ans garantie par le fabricant**, ce qui signifie que l'entretien et les pièces sont fournis gratuitement à nos clients au cours de cette période par l'intermédiaire de notre réseau de partenaires de distribution certifiés.

Le meilleur support peut être fourni par la garantie au moment de l'achat via <http://warranty.futurepump.com>

Le SF2 est fabriqué en Inde par Futurepump dans notre usine utilisant un système de gestion de la qualité certifié ISO 9001: 2015.

## Fiche technique



**SUNLIGHT  
PUMP**

Contact :

ennos ag  
Aarbergstrasse 5  
CH-2560 Nidau  
Suisse

info@ennos.ch  
[www.ennos.ch](http://www.ennos.ch)

## Informations générales

- 0.5 HP (375W) pompe solaire: pouvant fonctionner avec plusieurs configurations de panneaux solaires de 100 à 500W
- PCD – Progressive Cavity Displacement – pompe assurant un débit constant indépendamment de la pression
- Haut rendement Brushless DC Motor – pour un fonctionnement sans entretien dans une large plage de débit et de pression
- Fuzzy Logic Motor and PV Controller – pour obtenir la puissance maximal disponible à chaque instant et pouvoir varier la vitesse.
- Battery Mode Controller – permet de travailler avec diverses tensions de batteries et une protection intégré pour les batteries
- Affichage simple LED – informations sur l'état de fonctionnement ainsi quela puissance et le débit actuel
- Interface Bluetooth – Tarnsmets les données actuelles de fonctionnement et les statistiques.
- Débitmètre afin de protéger la pompe de la marche à sec.
- Entré pour flotteur ou capteur de pression afin d'éviter le gaspillage d'eau quand le réservoir est plein, télécommande, etc.

Type		JSPBL0.3/HF2.4-5
<b>Pompe</b>		
Hauteur maximale de poussée	[m]	40
Capacité de succion au niveau de mar (metros verticales) <sup>1</sup>	[m]	7
Débit maximum	[l/min]	45
Type de pompe	[]	Déplacement positif
<b>Mode solaire</b>		
Tension d'alimentation max. ( $V_{mpp}$ ) plage <sup>2,3</sup>	[V <sub>DC</sub> ]	15 – 52
Tension en circuit ouvert max. ( $V_{oc}$ ) <sup>4</sup>	[V <sub>DC</sub> ]	17 – 65
Courant d'entrée max. @ 25° $v_{amb}$	[A <sub>DC</sub> ]	9.5
Puissance d'entrée max.	[W]	500

<sup>1</sup> Capacité d'aspiration au niveau de la mer. Soustraire 1m pour chaque 1000 m d'altitude.

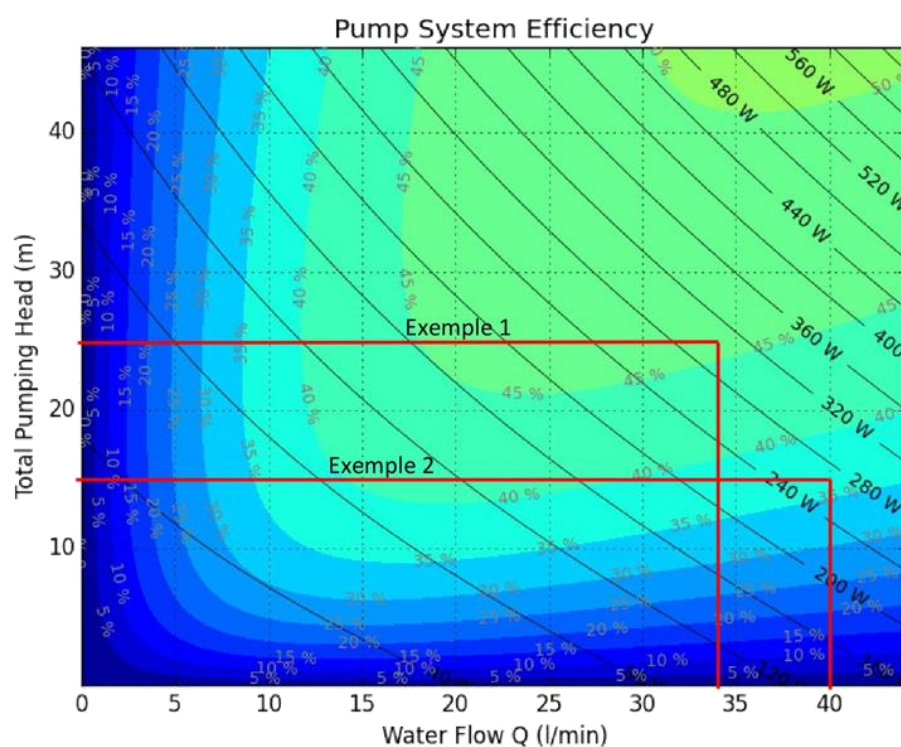
<sup>2</sup> PV modules en condition de test standard : AM = 1.5, E = 1,000 W/m<sup>2</sup>, température de la cellule : 25 °C

<sup>3</sup> ATTENTION : si on fournit une tension en circuit ouvert de plus de 65 V au module solaire connecté, le contrôleur sera détruit. Lorsqu'on choisit le mode solaire il est important de faire attention à ce que la tension en circuit ouvert ne dépasse jamais les 65 V dans toute la plage de température de fonctionnement. Lors de l'utilisation du module solaire avec une tension maximum comprise entre 60 et 65 V (pour toute la plage de température), il faut que toutes les instructions d'installation soient en concordances avec la protection de classe II.

<sup>4</sup> PV modules en condition de test standard : AM = 1.5, E = 1,000 W/m<sup>2</sup>, température de la cellule : 0 °C

<b>Mode batterie (type de batterie: liquide)</b>		
Tension nominale	[V <sub>DC</sub> ]	12 / 24 / 36
Tension minimum avant déconnection	[V <sub>DC</sub> ]	11.5 / 23 / 34.5
Tension de fin de charge de la batterie	[V <sub>DC</sub> ]	13.9 / 27.8 / 41.7
<b>Environnement</b>		
Température ambiante	[°C]	
• Stockage <sup>5</sup>	[°C]	-30 - +55
• Fonctionnement du régulateur et du moteur	[°C]	0 - +50
• Fonctionnement de la pompe	[°C]	0 - +50
Indice de protection	[ ]	IP65
Poids	[kg]	14
Dimension (inclue le cadre de la pompe)	[mm]	L 595mm x H 290mm x W 240mm
Exigence de filtration	[ ]	Passoire

#### Efficacité de l'énergie solaire : En fonction du nombre de mètres de pompage et du débit de l'eau



#### Exemple 1 de la demande:

- Hauteur totale: **25m**
- énergie solaire: **300W**
- Max. Débit d'eau: **34ltr / min**
- Heures de service complet: **6h**
- Total de l'eau par jour: **12'240ltr**

#### Exemple 2 de la demande:

- Hauteur totale: **15m**
- énergie solaire: **265W**
- Max. Débit d'eau: **40ltr / min**
- Heures de service complet: **6h**
- Total de l'eau par jour: **14'400ltr**

<sup>5</sup> La pompe doit être vide si elle est stockée à des températures inférieures à 0 °C