

LANGAGE DE PLANTES

Capitalisation de l'expérience de coopération nord-sud pour le développement d'une station locale de gestion de l'irrigation au Burkina Faso



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement
et de la coopération DDC



SOMMAIRE

1- Irrigation agricole : la fin de la bataille de l'eau pour bientôt !	5
2- L'irrigation : le casse-tête des maraîchers Burkinabè	6
2-1 L'arrosoir, la vieille méthode résiste	6
2-2 La motopompe : une innovation limitée dans le temps	6
2-3 L'irrigation par aspersion : une technologie peu répandue	7
2-4 Système d'irrigation au goutte-à-goutte : un espoir inaccessible	7
2-5 Pompes solaires : la révolution en marche	8
3- TIC et agriculture : info4dourou 2.0, la solution qui simplifie la vie	9
3-1 2012-2014 : La naissance de l'espoir	10
3-2 2014-2016 : L'appropriation et l'adoption	12
3-3 2017-2018 : les raisons affichées d'une mise à l'échelle	13
4- La technologie info4dourou 2.0 : composantes et caractéristiques	14
5- Les raisons d'un succès	17
5-1 Une technologie facile d'usage et adaptée aux capacités intellectuelles	17
5-2 Info4dourou 2.0 : une attente enfin comblée	18
5-3 Une baisse de consommation d'eau pour plus de rendement	19
5-4 Des inquiétudes compréhensibles	19
5-5 Une innovation qui booste la recherche scientifique	19
6- Femmes dans le maraîchage : une présence qui s'affirme	21
7- Obstacles et défis d'une généralisation	23
7-1 Difficultés de gestion des messages	23
7-2 Dépendance des producteurs de la station	23
7-3 Arrosage manuel pas adapté à la technologie	23
7-4 Nécessité d'une approche globale de bonnes pratiques	23
7-5 Au niveau de la mise sur le marché	23
8- Perspectives : l'espoir est permis	25
9- Mise à l'échelle : Comment faire ?	27
10- Conclusion	28

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANVAR	Agence nationale de valorisation des résultats de la recherche
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FRSIT	Forum National de la Recherche Scientifique et des Innovations Technologiques
FNGN	Fédération Nationale des Groupements Naam
Buco	Bureau de la Coopération Suisse
CODEV	Centre de Coopération et de Développement
CFA	Communauté Financière Africaine
DDC-BF	Direction du Développement et de la Coopération suisse au Burkina Faso
DGADHI	Direction Générale des Aménagements, du Développement Hydrauliques et de l'Irrigation
DGM	Direction Générale de la Météorologie
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
FONRID	Fonds National de la Recherche et de l'Innovation pour le Développement
GEDES	Général Des Services
GPRS	General Packet Radio Service
HAFL	Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires
iDE	International Development Enterprises
info4dourou 2.0	Information for Dourou 2.0
INERA	Institut National d'Environnement et de Recherches Agricoles
MAHSAA	Ministère de l'agriculture, de l'Hydraulique, de la Sécurité Alimentaire et de l'Assainissement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSP	Organisation des services paysans
OXFAM	Oxford Committee for Famine Relief
PAMEFA	Programme d'Appui à la Modernisation des Exploitations agro-pastorales Familiales
PTF	Partenaires techniques et financiers
PVC	Polychlorure de Vinyle
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
SMS	Short Message System
SOFITEX	Société Burkinabè des Fibres Textiles
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TIC	Technologies de l'information et de la communication



*Elisabeth PITTELOUD ALANSAR
Directrice Bureau de coopération de l'Ambassade de Suisse
au Burkina Faso*

Au Burkina Faso, le secteur rural a enregistré des acquis en termes d'accroissement des productions agricoles (agriculture, élevage, foresterie et ressources halieutiques), d'aménagements hydro-agricoles et pastoraux, d'accès à l'eau potable, de préservation des ressources naturelles, etc. Cependant les attentes des populations rurales restent fortes sur les enjeux de sécurité alimentaire, nutritionnelle et du renforcement de la résilience face aux changements climatiques récurrents. Le contexte sécuritaire régional et national qui se dégrade s'ajoute à la complexité des défis auxquels est confronté le Burkina Faso.

Néanmoins, à côté des petites exploitations familiales, on observe l'émergence d'exploitants agricoles modernes qui sont aptes à utiliser de nouvelles technologies de production et de transformation. Ces acteurs de changement investissent dans des infrastructures pour la production, le stockage et la transformation des produits agricoles (tels que produits maraichers, lait, œuf, fruit, jus etc.).

Le projet Info4dourou 2.0, lancé en mars 2012, en collaboration avec l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (**EPFL**) et mis en œuvre par le Centre de Coopération & Développement (**CODEV**) en partenariat avec le cabinet local ACERD, ambitionnait de développer une technologie innovante basée sur des stations hydrométéorologiques sans fil qui permettent d'optimiser l'utilisation

de l'eau des périmètres irrigués en vue d'augmenter la production et indirectement les revenus des exploitants familiaux.

Cette action s'inscrit dans le cadre de la coopération entre les gouvernements du Burkina Faso et de la Suisse pour la mise en œuvre des politiques inclusives. Elle prend en compte la problématique de changement climatique qui se traduit souvent par des mauvaises campagnes agricoles découlant des longues poches de sécheresse avec pour corollaire des situations de stress alimentaire récurrente.

Irriguer les cultures de façon optimale en tenant compte de leurs besoins spécifiques contribue à réduire la consommation d'eau, et permet d'améliorer les récoltes en protégeant les plantes du stress hydrique. Les résultats du déploiement de la technologie sur le terrain depuis 2012 sont très probants avec une amélioration du ratio de la production par rapport à la quantité d'eau consommée. Ces bons résultats obtenus prouvent l'intérêt des stations pour les exploitants agricoles. Un marché potentiel existe pour la technologie, non seulement au Burkina Faso, mais également dans les pays voisins qui sont confrontés à des problématiques climatiques similaires (Niger, Tchad, Mali).

Ce champ d'action est conforme à notre objectif global pour le Burkina Faso qui est de « soutenir des interventions pour un développement durable permettant à la population, en particulier les plus vulnérables d'améliorer significativement ses conditions de vie grâce à une éducation de qualité, une économie locale en essor, une bonne gouvernance ainsi que des institutions performantes ».

Cette capitalisation est une opportunité pour toutes les parties prenantes (bénéficiaires directs et indirects, Etat, OSP, PTF) de valoriser les connaissances générées et consolider les acquis en testant par exemple l'innovation à grande échelle en vue de valider les prototypes. Le **ministère de la recherche scientifique et de l'Innovation a actuellement une innovation** qui pourrait intéresser les écoles de formation et profiter aux exploitations familiales rurales.

Je formule le souhait qu'au-delà de cette action, l'engagement de tous reste constant pour relever ensemble les importants défis de développement qui se posent actuellement.

1- IRRIGATION AGRICOLE : LA FIN DE LA BATAILLE DE L'EAU POUR BIENTÔT !

Pays sahélien au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso est un pays de fortes précipitations mais irrégulières et inégalement réparties. Cette faible pluviométrie a été transformée en opportunité. Le pays a développé de multiples barrages avec comme activité principale le maraîchage. Il occupe une grande partie des populations pendant une bonne partie de l'année. La concentration humaine autour des barrages et retenues d'eau témoigne de l'importance de l'activité. Les spéculations de contre saison sont prisées. Plus de 164 954 producteurs dont 28% de femmes en vivent. Les recettes générées sont estimées à 82,3 milliards FCFA. Plusieurs efforts sont entrepris pour favoriser l'accès et le développement des activités maraîchères. Mais le faible niveau de formation et de compétence des acteurs, le manque d'équipements adéquats contribuent à la pression sur les points d'eau. Ces différents problèmes sont à l'origine de nombreux conflits et l'exclusion de certaines catégories notamment les femmes des points d'eau. Depuis quelques années, avec les effets des changements climatiques et la rareté des pluies, les contraintes se font de plus en plus visibles.

Dominée par des pratiques telles que l'arrosage à l'arrosoir, gravitaire avec des canaux et caniveaux, des procédés jugés gourmands en eau, l'irrigation se révèle un défi constant et récurrent, en termes de dépense d'argent et d'énergie, pour les producteurs. Les procédés modernes des systèmes d'irrigation comme le goutte-à-goutte et le solaire ne sont pas accessibles au grand nombre du fait des coûts et complexité de leur usage.

La maîtrise de l'eau et la gestion efficace et efficiente des productions apparaissent ainsi comme les obstacles qui plombent le développement du secteur. Simplifier le travail des producteurs en associant les nouvelles technologies de l'information et de la communication s'avère une approche innovante.

L'avènement du projet sonne comme un espoir pour des milliers de producteurs qui ont vu en cette technologie une solution qui va soulager leur peine. Appelée station d'aide à l'irrigation, ce dispositif développé par Sensorscope est un ensemble de capteurs installés dans le périmètre, qui mesure l'humidité du sol à différentes profondeurs et en déduit le besoin en eau. Il détermine le besoin en eau des spéculations et signale aux producteurs, à l'aide d'un système d'alerte (voyant rouge ou bleu, SMS) afin qu'ils arrosent ou coupent l'alimentation

en eau de leurs champs. Cette solution a été expérimentée entre 2012 et 2018 dans les régions de l'Est, du Nord et du Centre du Burkina Faso.

Déroulée en trois phases, l'expérience de la station d'aide à l'irrigation adaptée au contexte du Burkina Faso a permis de collecter en continu des données automatisées et mises à la disposition des utilisateurs par le biais des téléphones portables. Au cours de ces différentes phases, les stations ont été appréciées par les producteurs et les résultats jugés satisfaisants. Les résultats de l'utilisation des capteurs dans le déclenchement ou l'arrêt des irrigations a permis d'enregistrer en milieu paysan des économies d'eau de l'ordre de 20% pendant



Des membres de l'équipe de pilotage du projet en pleine séance de travail

la saison pluvieuse et de 35% pendant la saison sèche pour les spéculations maraîchères (laitue, chou, oignon etc.). Cette économie d'eau est de l'ordre de 60% avec le système traditionnel de production du riz et de 29% pour le système de riziculture intensif. Cela a permis également de réguler les fréquences d'irrigation pour une économie globale de l'eau sur le site de production de riz de Boulbi. Egalement, les accroissements de rendements ont été globalement estimés à 20%.

Ces résultats ont favorisé l'optimisation de l'utilisation de l'eau dans la production végétale et offrent de meilleures conditions de développement des plantes.

Outre l'appropriation de la technologie par les producteurs, le besoin de sa généralisation s'est fait sentir. A côté des technologies introduites jusque-là, la station d'aide à l'irrigation présente un potentiel de généralisation élevé. C'est ce qui justifie la forte demande dont elle témoigne.

2- L'IRRIGATION: LE CASSE-TÊTE DES MARAÎCHERS BURKINABÈ



Une séance d'irrigation avec arrosoir à Boulmiougou

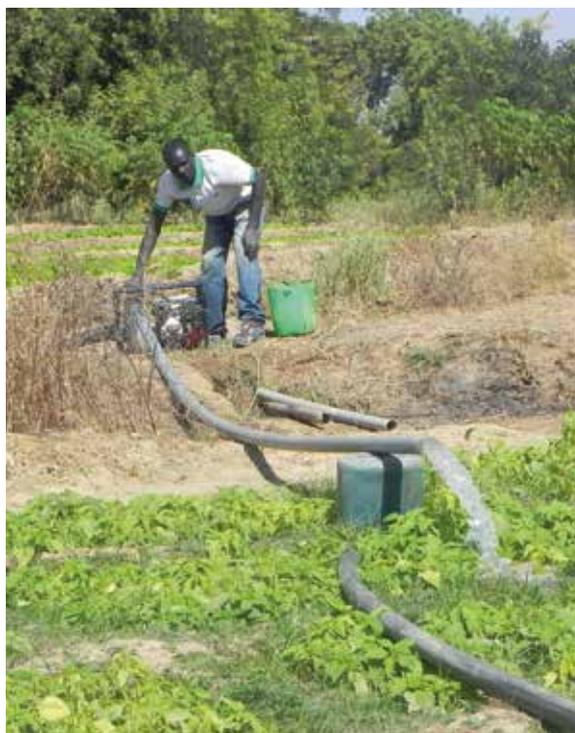
En dehors des intrants (engrais et pesticides), la maîtrise de l'eau constitue le principal poste de dépense des producteurs maraîchers burkinabè. Outre sa rareté, sa gestion fait l'objet de beaucoup d'intérêts et d'attentions autant pour les pouvoirs publics que les partenaires. Pour garantir la production alimentaire et favoriser une meilleure sécurité alimentaire et des revenus durables aux producteurs, les meilleures techniques d'irrigation sont recherchées. Ainsi, plusieurs pratiques, avec leurs avantages et inconvénients sont utilisées. Les plus connues sont les suivantes.

2-1 L'arrosoir, la vieille méthode résiste

Plus ancien, il est le plus connu, et le plus répandu. L'irrigation par arrosoir constitue la technique d'irrigation la plus simple et accessible au Burkina Faso. Elle ne nécessite que peu d'investissement, mais demande un travail intense et ne permet que l'irrigation de surface réduite. Développée en général autour des puits ou forages, l'irrigation se fait par arrosoir ou avec un seau. De fabrication locale, les arrosoirs sont produits à partir de fer galvanisé, de plastique, ou parfois avec des matériaux locaux disponibles tels que les bidons d'huile. Ils apportent aux exploitants agricoles un moyen simple de cultiver des produits irrigués. Le transport des arrosoirs de la source d'eau vers les cultures représente un travail important et un arrosage quotidien est nécessaire.

2-2 La motopompe: une innovation limitée dans le temps

La motopompe a révolutionné l'agriculture irriguée et apporté une importante contribution à la sécurisation de la production alimentaire et des revenus pour un grand nombre d'exploitants Burkinabè. Grâce à la disponibilité de petites motopompes à bas prix, la technologie devient attrayante et performante, convenant aux exploitants agricoles travaillant individuellement ou en collectivité. Beaucoup ont pu élargir leurs parcelles pour irriguer une surface plus large grâce à la motopompe, alors que les collectivités d'exploitants agricoles peuvent irriguer une surface commune ou collective. L'équipement a montré sa fiabilité en dehors des problèmes d'entretien et des pièces de rechange indisponibles parfois. Néanmoins, le coût et l'accès au carburant constituent une contrainte pour les petits exploitants agricoles. Les pompes de plus grande taille posent souvent des problèmes de gestion étant donné qu'irriguer des zones plus larges nécessite soit un bon système d'acheminement et de distribution avec des canaux revêtus, soit des tuyaux en PVC à basse pression, soit des ouvertures de refoulement à tuyaux souples pour les petits systèmes de pompe.



Un maraîcher du site Boulbi manipulant sa petite motopompe

« Depuis lors nous avons bénéficié d'accompagnement. Nous avons expérimenté plusieurs systèmes d'irrigation. Nous sommes passés des puisettes aux forages et avons modernisé nos techniques en adoptant le goutte-à-goutte ».

Moustapha OUEDRAOGO, secrétaire général de l'Union des groupements Naam de Koumbri

2-3 L'irrigation par aspersion: une technologie peu répandue

L'irrigation par aspersion a été largement introduite dans les projets communautaires et individuels pour couvrir de petites ou grandes surfaces. Elle utilise un système complet d'irrigation incluant une pompe, des tuyaux de distribution et des dérivations de conduites mobiles sur lesquelles les asperseurs sont placés. Le système est d'une efficacité élevée en termes d'utilisation de l'eau. Il est facile à installer et l'équipement est largement disponible sur le marché. Néanmoins, les coûts d'investissement sont élevés. Par ailleurs, les coûts élevés de carburant pour le fonctionnement des pompes à pression constituent des contraintes majeures. C'est pour toutes ces raisons que la mise en œuvre de la technologie prospère difficilement.



Un maraîcher pratiquant l'irrigation par aspersion



Un dispositif goutte-à-goutte dans les jardins de AMIFOB à Ouagadougou

2-4 Système d'irrigation au goutte-à-goutte: un espoir inaccessible

De plus en plus rencontrée, l'irrigation au goutte-à-goutte a été introduite pour limiter le gaspillage d'eau. Elle permet à l'eau d'être directement versée sur les cultures par de petits goutteurs placés sur des tuyaux souples en polyéthylène longeant les rangées de culture. Le système peut être très efficace en termes d'utilisation d'eau. Malgré ses résultats encourageants, ce système rencontre quelques difficultés. Il existe des pannes fréquentes dans l'utilisation des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte notamment chez les petits producteurs. Outre l'accès aux sources d'eau, on note le manque de connaissances sur la fréquence d'application d'eau et le fait de ne pas nettoyer régulièrement le système de filtrage; enfin le coût d'accès limite beaucoup de producteurs dans l'accès à cette technologie.

« Avant, les conflits étaient tels que, en 2007, on a dû diviser le périmètre de 75 Ha en sept (7) blocs et la distribution de l'eau se faisait par bloc. Mais les tensions persistaient. Ceux qui étaient situés au départ des vannes se réjouissaient tandis que ceux qui sont au bout des champs se plaignaient. Cette situation faisait que j'étais mal vu ».

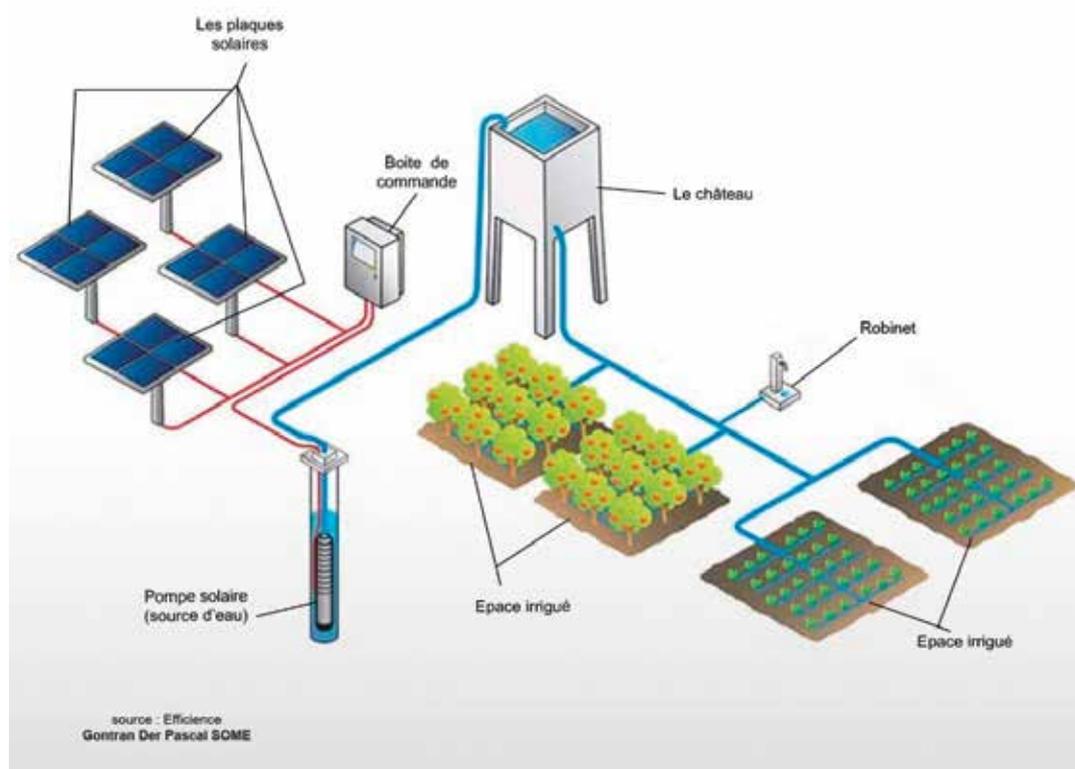
Raphael KABORE, Gestionnaire d'eau à la Coopérative KISWENDE SIDA de Boulbi / Ouaga

2-5 Pompes solaires : la révolution en marche

En pleine expansion, les pompes solaires permettent d'éviter les coûts élevés du carburant des motopompes. Les pompes électriques associées aux unités de production d'énergie solaire se sont avérées fiables et leurs coûts d'entretien sont faibles. Cependant, la production énergétique des panneaux solaires est limitée, et dans la plupart des cas, une pompe électrique fonctionnant à l'énergie solaire ne peut irriguer que la surface d'un petit jardin de 0,3 à un hectare. L'unité de pompe so-

laire inclut les panneaux solaires, un bloc de batteries et une unité régulatrice de courant pour le stockage de l'énergie, ainsi qu'un moteur électrique connecté à la pompe à eau. Pour une bonne irrigation, l'eau doit être stockée dans un réservoir à eau ou une citerne qui est branchée à un système de tuyaux à basse pression ou à un système de goutte-à-goutte.

Les contraintes enregistrées avec ces différents procédés font que l'arrosage continue d'être largement répandu. Mais avec la station d'aide à l'irrigation, les producteurs espèrent une avancée notable.



Système d'irrigation par pompage solaire

3- TIC ET AGRICULTURE : INFO4DOUROU 2.0, LA SOLUTION QUI SIMPLIFIE LA VIE

Genèse d'un nom

Initialement, le projet devait se dérouler sur le fleuve Singou. Malheureusement, une erreur de repérage a conduit l'équipe à se retrouver sur le fleuve Dourou. Ce qui positionna le projet Dourou dans la zone de Yako. Dourou a finalement donné son nom au projet. Puisque l'objectif était de développer une station météorologique bon marché et adaptée aux conditions environnementales des zones arides des pays en voie de développement, la collecte des données devrait se traduire par la mise à disposition d'informations aux

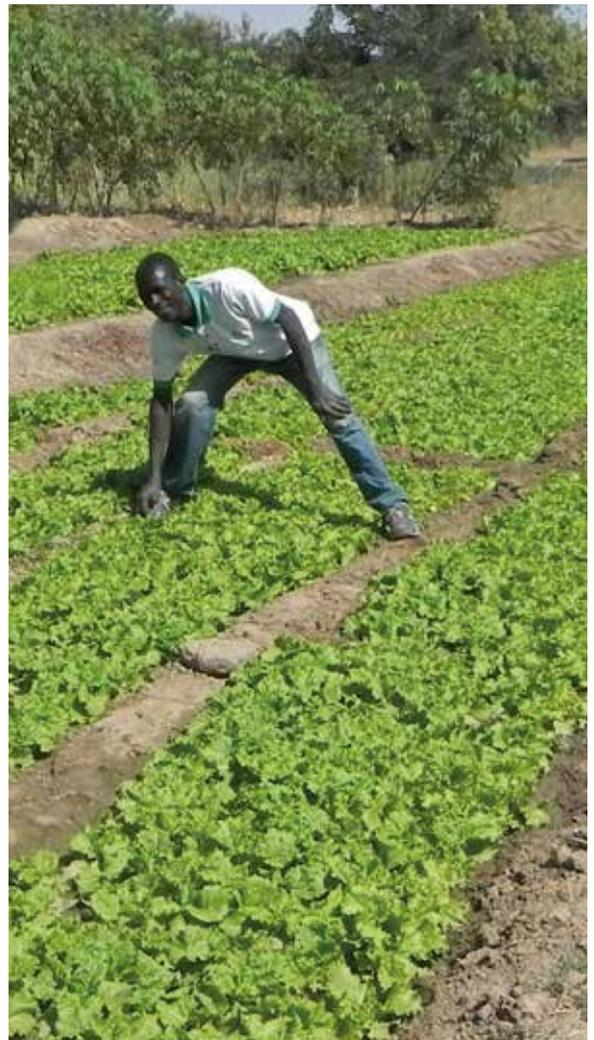
producteurs. D'où le mot info qui est un diminutif d'information. Les partenaires qui communiquaient en anglais pour les besoins de la diffusion des informations scientifiques, ont trouvé *Info for Dourou* ce qui donne la contraction et en langage de projet, pour faciliter, non seulement, la prononciation mais l'authenticité, "*info4dourou*". Donc en anglais, on le lit "Info for Dourou".

La station d'aide à l'irrigation adaptée au contexte des pays arides et en voie de développement, initiative du projet info4dourou 2.0 avait pour but, durant ses différentes phases, de permettre aux maraîchers de mieux connaître les besoins en eau de leurs cultures et de les irriguer en conséquence. Ce faisant, on évite les périodes de stress hydrique qui nuisent fortement à leur développement. Ceci permet aux plantes d'avoir un meilleur développement et une meilleure production, tout en économisant de l'eau. Après une phase pilote entre 2012 et 2013, une phase de réplification en 2014, la dernière phase a duré d'octobre 2016 à mai 2018. Elle a été consacrée à l'étude du potentiel de généralisation de la station aux techniques d'irrigation les plus couramment rencontrées au Burkina Faso, telles que l'irrigation de surface, dont l'irrigation gravitaire, ou par arrosage grâce aux arrosoirs.

tants agricoles. La cause principale est son inaccessibilité financière et la maintenance voire la durabilité des kits goutte-à-goutte face aux réalités du terrain. Pour répondre à ces enjeux, le premier défi était d'adapter la station d'aide à l'irrigation aux pratiques locales.

3-1 2012 - 2014 : La naissance de l'espoir

Le démarrage en 2012 de « info4dourou 2.0 » est le début d'une aventure qui sera saluée par plusieurs acteurs. Co-financée par la Direction du Développement et de la Coopération suisse au Burkina Faso (DDC Burkina Faso), l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et des fondations privées suisses, la phase pilote a été conduite par le Centre de Coopération & Développement (CODEV) avec des partenaires locaux. Durant cette phase qui a duré de 2012 à 2014, info4dourou 2.0 a travaillé uniquement dans des champs irrigués au goutte-à-goutte. La finalité était de parvenir à une efficacité en matière d'économies d'eau et permettre l'installation de compteurs indispensables à une mesure précise de l'eau utilisée dans l'irrigation. Cette phase ne s'est pas déroulée sans problème. Le plus important a été la faible représentativité du système d'irrigation au goutte-à-goutte pour la grande majorité des exploi-



Pour mettre en oeuvre le projet, une architecture organisationnelle assez complexe a été mise en place: le projet était piloté par trois intervenants au Burkina Faso, un coordinateur (1) local et deux (2) ingénieurs. Cette équipe locale a été supervisée par une coordinatrice générale basée en Suisse.

Plusieurs types de Partenaires techniques sont intervenus dans le projet:

Le projet info4dourou 2.0 a signé des protocoles d'accord avec les acteurs institutionnels pour une collaboration technique. Il s'agit précisément de la Direction générale de la Météorologie, la Direction Générale des Aménagements L'hydraulique et de l'Irrigation (DGADHI) du Ministère Burkinabè chargé de l'agricul-

ture, de l'hydraulique, de la sécurité alimentaire et de l'assainissement, l'International Development Enterprises (iDE) au Burkina. iDE Burkina, La société GEDES, l'Institut de Recherche Agronomique (INERA) au Burkina Faso, des organisations de producteurs

On se rend donc compte que le projet, malgré sa petite taille en termes de nombre d'acteurs et de territoires concernés, en a mobilisé une très grande diversité, créant ainsi un réseau complexe de parties prenantes. Cette situation a certainement permis à info4dourou 2.0 de collecter et de traiter une très grande quantité d'informations. Mais en même temps cette multiplicité d'acteurs, combinée au temps réduit de mise en oeuvre du projet, n'a pas permis de mettre toutes les parties prenantes au même niveau d'information.



DANIEL NIKIEMA, 38 ANS

ingénieur industriel en recherche et développement

Co-développeur des prototypes pour la contextualisation et la mise à l'échelle des stations d'aide à l'irrigation

Recruté en 2012 au démarrage du projet, Daniel NIKIEMA a contribué à toutes les étapes du processus. Dire qu'il est l'expert ne serait pas de trop. Pendant six (6) ans, il a, entre la Suisse, les laboratoires et le terrain, minutieusement conduit les différentes étapes et phases pilotes, d'expérimentation et d'études des possibilités de mise à l'échelle.

D'après lui, « Le principe de fonctionnement de la technologie est simple. D'abord, quand vous recevez le kit, il faut configurer et paramétrer les données, enregistrer les numéros des producteurs, et sur le site, il faut positionner les capteurs, (au nombre de trois) dans le sol à différents endroits de sorte à avoir une représentativité de l'humidité du champ. Une fois la station allumée, les données enregistrées sont reçues en continu et envoyées au serveur qui est une base de données. Ces données sont traitées et c'est la médiane qui est convertie. C'est sur cette base que l'heure d'arroser ou d'arrêter est communiquée par SMS au paysan. Il faut dire que le boîtier au-dessus de la station est orientée vers le sud pour recevoir assez de soleil et continuer à fonctionner. Ce qui fait que même pendant la saison des pluies la station est opérationnelle. Aujourd'hui, nous avons mis au point les trois prototypes. Les schématiques sont disponibles. Ils sont entièrement réalisés et validés en laboratoire. La carte électronique est entièrement achevée. Nous l'avons testée en laboratoire mais pas encore sur le terrain. Sinon, en dehors de ça, nous sommes prêts. Et nous avons tenu compte du marché car les producteurs n'ont pas tous les mêmes besoins et les capacités financières varient. Pour ce faire, nous avons trois types de stations. La première est munie de 3 capteurs et offre les fonctionnalités habituelles. Un voyant rouge pour signaler le stress hydrique et bleu pour alerter que la quantité d'eau reçue est suffisante. Là le producteur n'a pas besoin de recevoir de SMS. Mais il peut revoir des bips en guise de rappel s'il n'est pas sur place pour voir les voyants. Elle peut être commercialisée entre 50'000 et 75'000 FCFA. Le second prototype offre, en plus des fonctionnalités du premier, l'envoi de SMS et peut déclencher automatiquement l'arrosage. Tout est automatique. Son prix serait de 150'000 à 200'000. La dernière option est une proposition avancée. Elle est conçue pour des agrobusiness. Même en voyage, tu peux suivre, à distance, ton champ grâce à une application. Mais il faut déboursier plus cher, vous comprenez !

Nous sommes conscients qu'actuellement le dispositif



rend le producteur dépendant. Mais avec les nouveaux prototypes, une fois installé, le producteur ne fait rien d'autre qu'arroser. La maintenance, c'est nous qui l'assurons. Par rapport aux inquiétudes notamment les SMS qui viennent en retard, nous en sommes conscient. Mais ces questions ont été muries et étudiées. Nous avons défini un seuil critique. Donc la plante peut tolérer jusqu'à 12h après l'alerte. Mais l'expérience avec les laitues et concombres où les paysans disent que

la feuille de salade donne l'apparence d'avoir besoin d'eau est normale. A ce niveau, la racine peut ne pas avoir besoin d'eau mais la feuille oui. C'est pourquoi nous avons conseillé de verser l'eau sur les feuilles de temps en temps. Quant aux concombres, l'arrière-goût amer c'est pareil. Ce sont des spéculations gourmandes en eau. A part ça, tout a été un franc succès.

Par rapport à la mise à l'échelle, nous sommes prêts. Seulement que si nous devons utiliser les logiciels de base du concepteur initial c'est-à-dire Sensorscope, ça va revenir trop cher. Donc de commun accord, nous avons travaillé à avoir des logiciels accessibles côté prix et disponibilité sur le marché. C'est ce changement de logiciel qui a fait que nous pensons qu'il faut un temps d'expérimentation d'un an avec les prototypes pour lever tout problème à la généralisation du produit. Sinon, en marketing, si vous mettez quelque chose sur le marché et que ça ne marche pas, vous risquez de trainer cette tare toute la vie. Ce sont donc des mesures de précaution. L'absence de production et de commercialisation des prototypes est justifiée aussi parce que nous voulons éviter des coûts supplémentaires. Notre souhait est de trouver des financements pour les tests complémentaires.

Pour nous, ce serait dommage qu'on s'arrête là au bout de 6 ans, après avoir prouvé que la technologie est viable, satisfaisante et que la demande forte. Partenariat public/privé ou pas, toujours est-il que cette option est handicapée par les 12 mois de tests souhaitables. Vive-ment une âme charitable ».

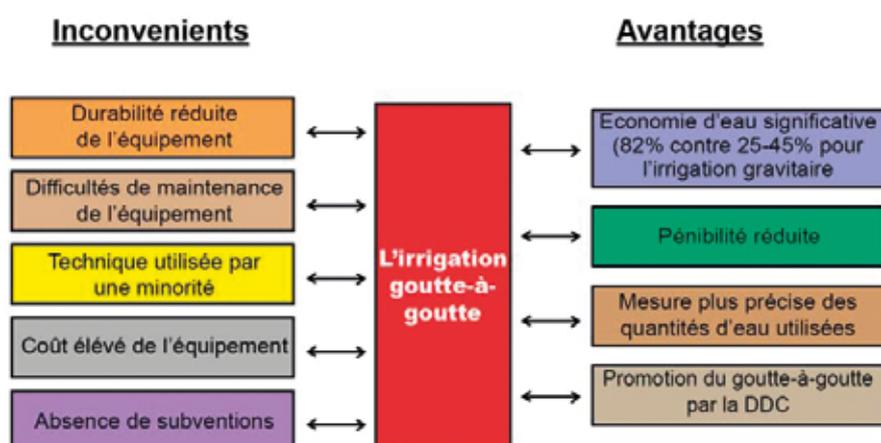
« Partenariat public/ privé ou pas, toujours est-il que cette option est handicapée par les 12 mois de tests souhaitables »

Daniel NIKIEMA

Du fait de la modestie de leurs moyens et des surfaces couvertes, la plupart des exploitants utilisent l'irrigation par arrosoir, gravitaire et par aspersion. Avec la présence et l'implication de partenaires tels que l'Institut National d'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA); l'International Development Enterprises (iDE); certaines ONG actives dans la promotion des kits goutte-à-goutte; la Direction Générale de la Météorologie; la

Direction Générale des Aménagements Hydrauliques et du Développement de l'Irrigation (DGAHDI) du Ministère burkinabé chargé de l'agriculture, de l'hydraulique, de la sécurité alimentaire et de l'assainissement et des associations de producteurs, l'idée a été approuvée et soutenue. Les bailleurs ont marqué leur accord pour le financement de la seconde phase.

L'analyse du système goutte-à-goutte dans l'irrigation



source : Efficience
Gontran Der Pascal SOME

3-2 2014-2016: L'appropriation et l'adoption

Cette phase marque la montée en puissance de la station d'aide à l'irrigation. En effet, malgré les nombreux atouts que présente le système d'irrigation au goutte-à-goutte, peu de producteurs burkinabé avaient la capacité financière de s'en procurer. Ce qui exclut beaucoup d'exploitants de son usage. La majorité utilise des systèmes manuels d'irrigation notamment l'arrosoir ou l'irrigation gravitaire avec des tranchées (85%, en tenant compte des grandes exploitations), ou par aspersion (13%). Ainsi, l'irrigation de surface, l'arrosage manuel ou par aspersion qui sont les techniques dominantes chez les maraîchers ont été associés à la station d'aide à l'irrigation. Développés puis testés sur ces stations d'irrigation, les résultats ont tous été concluants.

L'économie d'eau et les rendements que les stations ont permis de réaliser sont similaires aux résultats du goutte-

à-goutte. Déployée entre octobre 2016 et mai 2017 sur les champs retenus, l'expérimentation a duré une saison des pluies (mai 2017-septembre 2017). Elle a aidé à tester la résilience en cas de poches de sécheresse sur des parcelles de riz pluvial. L'objectif étant l'optimisation de la consommation d'eau tout en améliorant la productivité en production maraîchère, cette nouvelle phase a révélé la nécessité d'élargir l'efficacité du système développé et d'améliorer l'utilisation de l'eau et les rendements d'un nombre plus importants de producteurs. Néanmoins, les utilisateurs et l'équipe technique ont rencontré des difficultés durant les expérimentations. Ces difficultés ont limité l'appropriation de la technologie car elle est assez complexe et plus adaptée pour des recherches de niveau élevé. Avec la fin de cette phase et vu l'engouement, la possibilité d'en faire un modèle d'affaire a germé. Mais pour dégager toute incertitude, une nouvelle phase a été initiée. Elle a consisté à développer des prototypes adaptés et accessibles pour le marché local.

«Pendant que certaines femmes ne pouvaient pas faire autre choses que d'arroser le matin et le soir, moi je pouvais faire 3 à 4 jours sans recevoir d'alerte. Je profitais pour faire autre chose. Je suis contente. Avec la technique par capteur avec SMS alerte, tout a changé »

Bibata KINDO, Animatrice à l'Union des groupements Naam de Koumbri

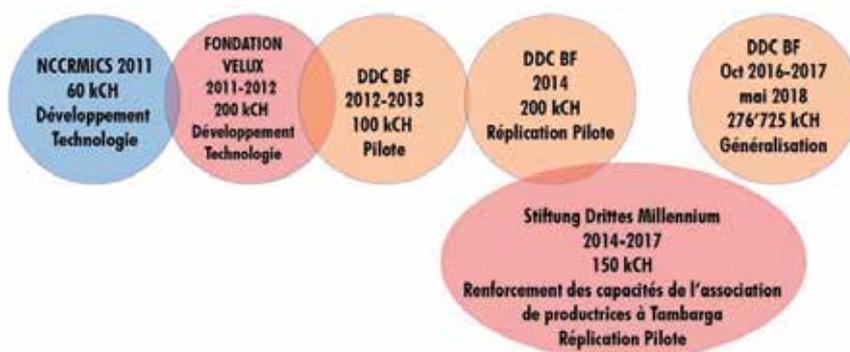
« Côté croissance et beauté du champ, on était satisfait et fier. A la récolte aussi, nous avons pu remarquer la grosseur des concombres et la quantité plus élevée. Nous pouvons dire que le champ témoin nous donnait 2 à 5 kg de moins que sur le champ expérimental c'est-à-dire que, quand nous avons 15 kg du côté du champ expérimental, nous sommes entre 10 à 12 kg sur le champ traditionnel. Pour nous ce fut concluant ».

Jean Emmanuel Lucien BATIONO, moniteur au Centre d'Initiation au Développement de Réo (Centre Abbé Nicolas Bado)

3-3 2017-2018: les raisons affichées d'une mise à l'échelle

Menée entre octobre 2016 et mai 2018, cette phase visait le développement des stations locales avec deux principaux objectifs. Le premier était de développer des stations d'irrigation de technologie simplifiée pour une appropriation adaptée aux besoins locaux et résistantes aux conditions locales. Quant au second, il était de proposer différents types de stations en fonction du budget des producteurs et en fonction de leurs besoins, puis d'étudier le potentiel de généralisation du système d'irrigation aux techniques d'irrigation les plus couramment rencontrées au Burkina Faso. A la fin du projet,

trois prototypes de station contextualisés et accessibles aux producteurs en fonction de leur capacité ont été proposés. Malheureusement, leur expérimentation n'a toujours pas pu se faire. Seule la création de l'entreprise locale, capable de prendre le relai et de coordonner la fabrication des stations, les commercialiser et assurer un service après-vente est désormais effective à Ouagadougou. Dénommée Technologies Innovations Services (TIS), l'entreprise a pour finalité de poursuivre les efforts pour rendre opérationnelle la production et la commercialisation des stations car, comme démontré, la station d'aide à l'irrigation présente un potentiel socio-économique fort. Par ailleurs, elle peut renforcer la sécurité alimentaire et l'économie locale.



Financement externe Info4Dourou2.0
Total fonds externes : CHF 586'725

Source : Clémence BOULEAU

4- LA TECHNOLOGIE INFOR4DOUROU 2.0: COMPOSANTES ET CARACTÉRISTIQUES

Info4dourou 2.0 est une technologie innovante qui allie les technologies de l'information et de la communication pour la maîtrise et la gestion de l'eau dans la production agricole. Elle est constituée de stations sans fil et automatiques de mesure en continu de paramètres hydrométéorologiques. Sa réalisation est le fruit de collaboration entre une start-up issue de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) appelée Sensorscope Sàrl et un jeune ingénieur Burkinabè. Déployée au Burkina Faso dans le cadre du projet info4dourou 2.0, le produit est composé d'un module unique constituant l'unité de base de la construction d'un réseau complexe de capteurs sans fil. C'est un module de base (DS3_Start) autonome en énergie, grâce à son panneau solaire interne et des batteries rechargeables standards (4x 1.2V NiMh format AA). Le module est équipé d'une radio pour la communication avec les autres modules du réseau. Le dispositif est doté de 3 emplacements pour des cartes d'extension capteur et un emplacement pour une carte d'extension GPRS.

D'utilisation facile, il suffit pour celui qui le désire d'installer un nouveau capteur, de placer la carte capteur correspondante dans un emplacement libre de la station, de connecter le capteur (indications visuelles par couleurs) et d'allumer la station. L'exploitation de la carte d'extension GPRS est placée à l'arrière de la station et permet d'établir immédiatement un lien entre la station et internet. Cela transforme la station en station « master » qui transmet toutes ces données ainsi que les données des autres stations qu'elle reçoit à un serveur web qui les stocke dans une base de données centralisée. Chaque station est équipée de trois (03) capteurs de potentiel hydrique (pression matricielle) dont la valeur médiane est exploi-

tée pour la gestion de l'irrigation. Cette valeur médiane guide le producteur par rapport au moment optimal pour irriguer et à la quantité d'eau utilisée pour sa parcelle. La station permet d'optimiser la consommation d'eau tout en assurant une meilleure production.

Avec ces fonctionnalités, le système de communication de Sensorscope utilise et intègre plusieurs technologies



Un capteur

de l'information et des télécommunications (TIC), notamment les réseaux de capteurs sans fil autoorganisés, la communication par transmission de données sur internet à travers le GPRS (TCP/IP over GPRS), les bases de données, les applications web et mobile, etc. Ainsi, toutes ces technologies ont été mises à profit afin d'apporter une solution complète de mesure à distance distribuée simplifiant l'installation de multiples points de mesures hydrométéorologiques.

Une fois le système installé et configuré, le producteur a la possibilité de recevoir les informations par plusieurs mécanismes. Les données sont traitées au niveau du serveur et les alertes envoyées aux producteurs à travers des Email, des SMS ou des appels téléphoniques en cas de dépassement d'un seuil prédéfini, ou en cas d'indisponibilité d'une station. Cela est également un gage de flexibilité et de robustesse, car les alarmes sont configurables à loisir, illimitées en nombre ou en type. Elles sont indépendantes du fonctionnement ou non d'une station, puisque générées au niveau du serveur. L'utilisation des stations ne nécessite pas de compétences spécifiques, que ce soit au niveau de la transmission des données sans fil, de l'organisation du réseau, de la gestion de données ou des technologies du Web.



Un boîtier

Le système d'alarme est un outil central du projet puisqu'il permet de générer et de gérer des SMS de consignes d'irrigation pour les producteurs de manière automatique à partir des données transmises par les stations de mesure d'humidité ou de potentiel matriciel dans le sol des champs concernés.

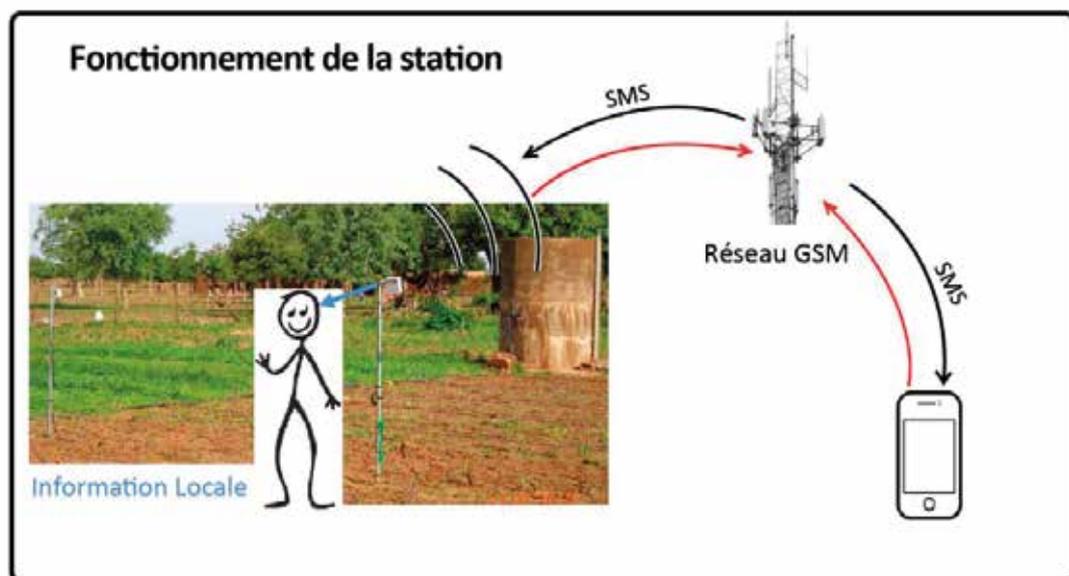
Avec ces stations hydrométéorologiques sans fil munies de capteurs, le dispositif permet de collecter en continu des données fiables de manière automatisée. Ainsi, les capteurs mesurent l'humidité du sol à différentes profondeurs et le système en déduit le besoin en eau des plantes. Ces mesures sont mises à la disposition des producteurs en temps réel par le biais du réseau de téléphonie mobile et/ou d'une interface Web. Dans le champ et grâce aux voyants (LED), l'un de couleur bleue et l'autre rouge, l'agriculteur est fixé sur le besoin de la plante. Ainsi, dès que le rouge clignote, ça veut dire que la culture doit être arrosée, tandis que lorsque c'est le bleu qui clignote cela montre que la culture dispose de suffisamment d'eau et que l'arrosage peut être arrêté. Depuis son déploiement au Burkina, des améliorations ont été apportées au système. Elles concernent la réduc-

tion significative de la consommation d'énergie donc de la taille du panneau solaire (diminution du coût et de la probabilité de vol) ainsi qu'une nouvelle conception mécanique simplifiée permettant de connecter facilement jusqu'à trois capteurs simultanément.

Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessus, les informations collectées par les capteurs au sol sont transmises au producteur via le réseau GSM et aboutissent sur son téléphone portable et renvoyées sur la station elle-même à travers les voyants (rouge et vert).

Une première information est transmise pour informer que les plantes ont besoin d'eau, en même temps il est commandé à la station d'afficher le voyant rouge ce qui permet de commencer l'irrigation.

Quand l'irrigation est suffisante, une autre information repart des mêmes capteurs pour informer que les plantes ont reçu suffisamment d'eau; le producteur reçoit un autre SMS et il est commandé au voyant vert de s'allumer.

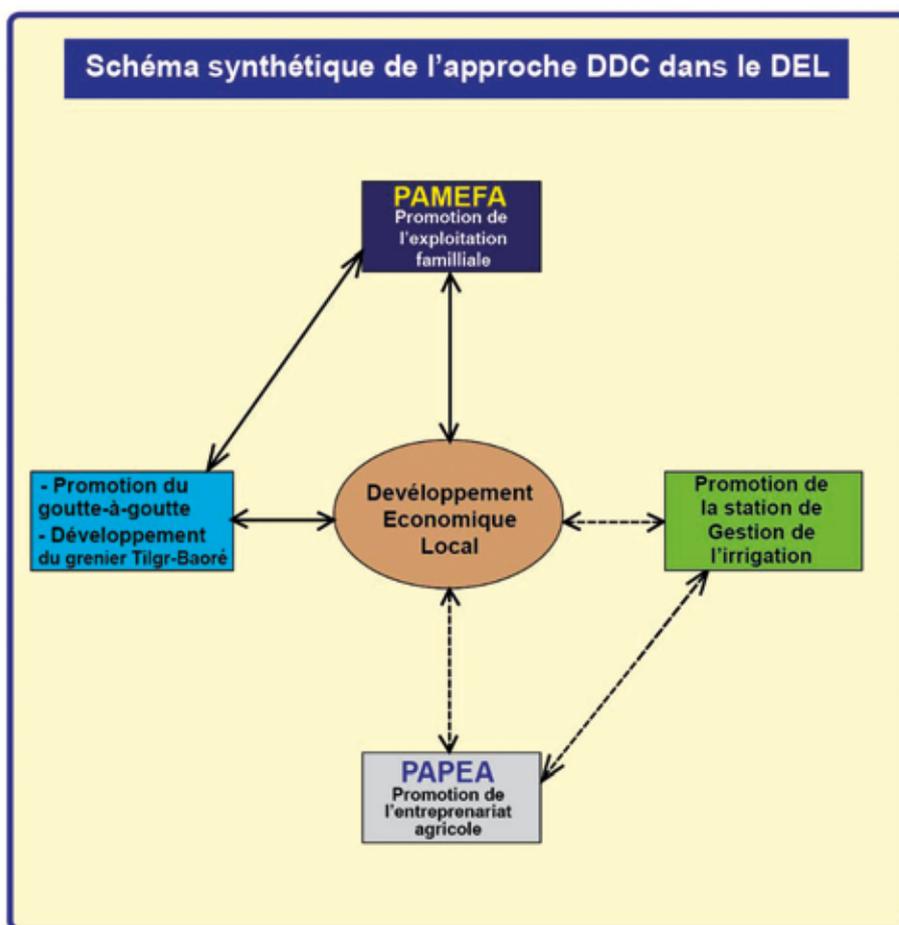


Une approche cohérente de la DDC

Avec l'accompagnement pour le développement et la commercialisation de la station de gestion de l'irrigation, la DDC restera dans une cohérence implacable dans sa posture au niveau du Développement Economique Durable.

En effet, après avoir appuyé l'exploitation agricole familiale à travers le PAMEFA, qui avait déjà intégré la promotion du goutte-à-goutte pour la rationalisation de l'irrigation, et le développement du grenier de

conservation Tilgr Baoré pour la création d'une chaîne de valeur, la promotion de la station viendra certainement renforcer la capacité des producteurs (trices) à participer plus intensément au développement économique local.



source : Efficience
Gontran Der Pascal SOME

5- LES RAISONS D'UN SUCCÈS

« Avec la station, j'ai désormais du temps pour mes petits fils et filles. J'en profite aussi pour faire davantage du Soumbala¹. Pour l'achat de la station, mes filles ont même promis de m'accompagner. Car, ainsi j'aurais du temps pour garder leurs enfants » a-t-elle laissé entendre.

Christine Binta KINDA, 54 ans. Secrétaire générale de l'association NABONS WENDE depuis 21 ans. Maraîchère sur le site de l'Amicale des forestières du Burkina Faso/ Ouaga (AMIFOB)

Plusieurs facteurs sont à l'origine du succès rencontré par la station d'aide à l'irrigation auprès des exploitants agricoles. Au stade où en est son développement, trois prototypes adaptés au contexte et aux pouvoirs d'achat des producteurs ont été conçus. Par l'action du projet, plusieurs effets ont été constatés au niveau des utilisateurs.

5-1 Une technologie facile d'usage et adaptée aux capacités intellectuelles

« Tu es au cabaret et tu reçois un message qui te signale que ton champ a besoin d'être arrosé ! » ; « C'est une première. Moi, grâce à cette technologie, je suis libéré » ; « C'est du jamais vu ». De tels propos, l'équipe de capitalisation en a entendu un peu partout. Ils témoignent de la satisfaction des producteurs maraîchers rencontrés sur le terrain. Grâce à sa simplicité d'utilisation, les exploitants n'éprouvent aucune difficulté à utiliser cette station. Ils apprécient de recevoir les alertes sur leurs portables. Des raisons qui ont facilité son adoption.

« Tout a été pensé pour ne pas encombrer ou faire appel à des compétences particulières de la part de l'utilisateur », explique Daniel NIKIEMA, ingénieur de Recherche Développement Burkinabè associé à la mise en œuvre du projet. A propos, les deux canaux de communication utilisés, les voyants et les SMS sont maîtrisables par les producteurs. En ce qui concerne les voyants, il suffit que le producteur soit sur le site pour le constater. En période de production agricole les exploitants sont quotidiennement sur leur lieu de production pour les

travaux divers. Donc les voyants d'information sur les seuils de stress hydriques sont suivis régulièrement. Et, même si le producteur n'est pas sur le site il reçoit un SMS sur son téléphone mobile. Or aujourd'hui c'est un bien de consommation courant. Il est accessible pour tous au Burkina Faso. D'ailleurs, le taux de diffusion du téléphone mobile est tel que chaque personne active en possède au moins un. Au-delà de cette aisance que les exploitants observent dans l'utilisation de la station, ils perçoivent clairement son intérêt.

Ceux qui l'ont utilisée se sont vite rendu compte que cette situation permet de réduire considérablement le temps de travail. Ce temps gagné permet aux maraîchers de se consacrer à d'autres types d'activités. C'est le cas de cette maraîchère qui s'investit dans l'accompagnement de ses petits enfants ou de cette autre qui fait du Soumbala ou du tissage. Dans tous ces cas, cette situation participe d'une opportunité d'augmenter les revenus des producteurs (trices).

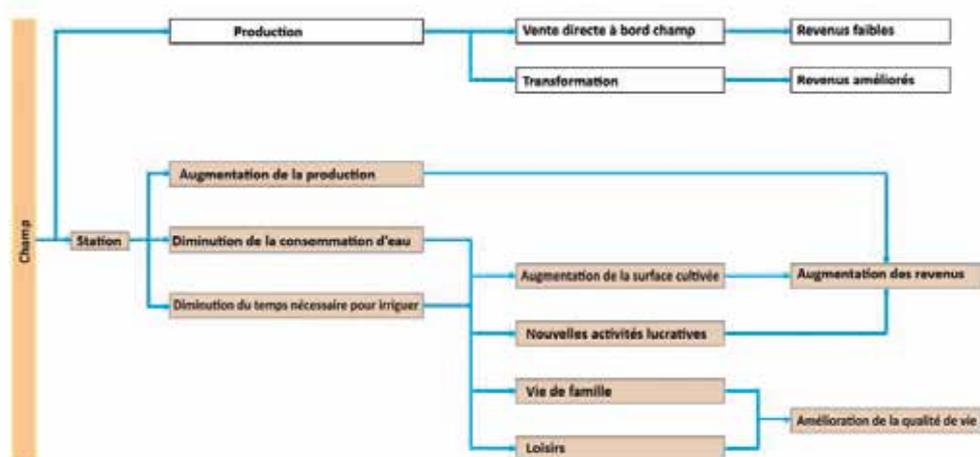


¹ Ingrédient de cuisine à base de graines de néré (*Parkia biglobosa*) fermentées.

Avec la technique par capteur avec SMS alerte, tout a changé. D'abord, c'est quand nous recevons le signal que nous nous déplaçons sur le périmètre. Notre culture, c'était l'oignon, et ça croissait bien plus que dans les autres champs avoisinants. Grande fut notre joie. Quant à la récolte, nous avons obtenu des bulbes plus gros. De plus, ils se conservent plus longtemps contrairement aux autres qui pourrissaient. Ce qui faisait que les clients en réclamaient. Je dois dire que mes craintes se sont dissipées au bout de la première campagne d'expérimentation. »

Bibata KINDO, Animatrice à l'Union des groupements Naam de Koumbri

Chaînes de valeurs ajoutées matérielles et immatérielles info4dourou 2.0



Source : SEREC, François PARVEX

« Si on peut l'avoir, moi je suis prête à payer entre 75'000 FCFA et 100'000 FCFA pour une superficie de 500 m2 mais si ça peut être déployé sur une vaste superficie, je peux payer plus. »

Bibata KINDO, Animatrice à l'Union des groupements Naam de Koumbri

5-2 Info4dourou 2.0: une attente enfin comblée

L'intérêt de la station est perçu par les exploitants. En témoigne le fort niveau d'adhésion et de demande constaté. En effet, la quasi-totalité de ceux qui ont expérimenté cette station d'irrigation pendant les différentes phases du projet ont souhaité l'intégrer définitivement dans leur système d'exploitation. Il en est de même de ceux qui les ont côtoyés. Certains ont même manifesté le besoin de l'acquérir et avancent des montants pour cela. Le coût psychologique avancé varie entre 50'000 et 100'000 FCFA. De plus, le prix psychologique ainsi exprimé est en parfaite adéquation avec les montants prévus par le business plan de la société TIS, qui devrait commercialiser les stations issues des prototypes.

« ... nous avons vendu pour 8'600 FCFA alors que sur le champ expérimental, j'ai atteint 16'900 FCFA de vente. »

Christine Binta KINDA, 54 ans. Secrétaire générale de l'association NABONS WENDE depuis 21 ans. Maraîchère sur le site de l'Amicale des forestières du Burkina Faso/ Ouaga (AMIFOB)

5-3 Une baisse de consommation d'eau pour plus de rendement

Pour percevoir les effets directs du projet, deux champs de même superficie, ont été mis en place, un champ témoin et un autre expérimental qui reçoit la station. Entre augmentation significative de la quantité des récoltes (Boulbi, AMIFOB) sur la parcelle expérimentale et la baisse de consommation d'eau, les producteurs et les chercheurs affichent leur satisfaction. A Boulmiougou et au jardin AMIFOB où ce sont plutôt des productions de légumes, les producteurs (trices) ont constaté avec l'utilisation de la station, non seulement, cette augmentation quantitative mais aussi une amélioration de la qualité des produits issus de l'expérimentation qui ont été plus prisés par leurs acheteurs.

5-4 Des inquiétudes compréhensibles

Malgré les résultats jugés satisfaisants, les échanges avec les producteurs ont permis d'identifier quelques difficultés. Pour les productrices maraîchères de l'AMIFOB, l'utilisation de manière combinée de la station d'aide à l'irrigation avec le système d'irrigation goutte-à-goutte pour produire la laitue et le concombre donne des produits de goût amer. Mais selon les analyses, « ce goût amer s'explique chez la laitue par une montée précoce en graine ». Ce phénomène est dû aux mauvaises conditions de culture notamment le manque d'eau ou l'irrégularité des apports en eau. De façon générale,

« tout ce qui met en péril la plante, peut parfois accélérer la production de graines comme un réflexe de survie de l'espèce ». En outre « chez le concombre, la principale cause de l'amertume est la cucurbitacine qui est produite dans les légumes sous certaines conditions. Comme solution, et pour que la technologie soit plus efficace (surtout sur les grandes superficies), il est conseillé que le travail du sol prenne en compte l'hétérogénéité des parcelles en termes de régularité des pentes, des apports d'amendements/fertilisants et de la texture des sols.

5-5 Une innovation qui booste la recherche scientifique

L'expérimentation de la station ne s'est pas limitée dans les champs. Des travaux scientifiques ont été menés avec succès. Ils ont été sanctionnés par des mémoires de master, des articles et des publications scientifiques. Egalement, plusieurs articles ont été publiés sur le site internet du CODEV et dans une newsletter de la DDC sur le changement climatique. Des informations sont régulièrement postées sur la page « Facebook » du CODEV.

Deux articles scientifiques sont également parus : l'un aux éditions Springer : Ranquet Bouleau, C., Baracchini, T., Barrenetxea, G., Repetti, A., & Bolay, J.-C. (2015). Low-Cost Wireless Sensor Networks for Dryland Irrigation Agriculture in Burkina Faso. In S. Hostettler, E. Hazboun, & J. -C. Bolay (Eds.). Technologies for Development: What is Essential? Paris, Heidelberg, New York, Dordrecht, London : Springer et l'autre dans Agricultural Water Management, T. Müller, b, C. Ranquet Bouleau, P. Perona, Optimizing drip irrigation for eggplant crops in semi-arid zones using evolving thresholds.

Les mémoires de master portent les noms de Tom Müller et Dimitra Junod, deux étudiants issus de l'EPFL. Leurs travaux ont porté sur l'optimisation de l'irrigation goutte-à-goutte. De plus, les données collectées par les stations ont été utilisées par le Professeur Paolo Perona dans le cadre de son cours « Soil Water Regime Management », pour élaborer des projets pour ses étudiants, qui ont donc analysé des séries de données pour leurs projets.

DES SIGNES D'UN AVENIR RADIEUX: LA BANQUE MONDIALE LORGNE INFO4DOUROU 2.0



Dr Moussa SANON de l'INERA

Nous avons suivi de bout en bout l'expérimentation depuis la conception du dispositif expérimental jusqu'à l'implémentation dans les parcelles paysannes où le pilotage traditionnel de l'irrigation a été comparé à celui du dispositif expérimental. Au vu des résultats, nous pensons que cette technologie est une alternative pour une gestion efficace et efficiente de l'eau dans le contexte actuel des changements climatiques marqué par la rareté des ressources en eau pour l'agriculture.

Cependant, compte tenu de l'hétérogénéité du sol, en plus du potentiel hydrique du sol, il serait intéressant d'associer d'autres types d'indicateurs comme la réaction de la plante elle-même face à un stress hydrique (à partir des feuilles et du couvert) et le bilan hydrique qui sont des méthodes représentatives à l'échelle de la parcelle.

Nous sommes présentement en discussion avec la SOFITEX afin de proposer un modèle de station inspiré de celui utilisé dans le cadre du projet info4dourou 2.0 et adapté à la production du coton sur des superficies plus importantes. L'objectif visé par la SOFITEX et son partenaire financier qu'est la banque mondiale est de trouver des solutions efficaces pour atténuer les effets négatifs des poches de sécheresse souvent observées pendant la saison des pluies à certaines périodes du cycle de la production du cotonnier.

En effet les poches de sécheresse occasionnent d'énormes pertes en rendement chez les producteurs de coton, surtout quand celles-ci interviennent pendant les phases critiques de développement de la culture. Ce dispositif permettrait de surveiller également à distance l'évolution de l'humidité des champs non accessibles pendant la saison pluvieuse.

En cas d'arrêt prolongé des pluies, les informations recueillies sur l'humidité du sol à travers les stations, le bilan hydrique ou le comportement du couvert végétal, permettront de déclencher l'irrigation de complément. Ce projet de la banque mondiale, s'il aboutit serait une alternative pour l'augmentation des rendements du coton, le développement d'activités connexes et donc l'amélioration des revenus des producteurs et des artisans ruraux en charge de la maintenance des équipements d'irrigation.



6- FEMMES DANS LE MARAÎCHAGE : UNE PRÉSENCE QUI S’AFFIRME

Dans le monde, l’agriculture familiale contribue à 80% des denrées alimentaires, et 90% des exploitations agricoles sont gérées par des familles (FAO, 2014). Au Burkina Faso, le maraîchage est considéré comme une activité secondaire après les cultures pluviales. Il est pratiqué essentiellement par la population masculine. La répartition selon le sexe indique que plus de 72 % des maraîchers sont des hommes. Au niveau national, quatre (04) régions se distinguent par une proportion importante de femmes qui pratiquent le maraîchage. Il s’agit du Sahel (71 %), du Centre-Est (46 %), du Centre-Nord (42 %) et du Nord (41,8 %). Les femmes représentent 28% de cet effectif. Le chiffre d’affaires du secteur est estimé à 82,3 milliards FCFA (RGA, 2006-2010). Mais tous rencontrent d’énormes difficultés. Les deux principales difficultés liées à la production sont les attaques parasitaires et l’insuffisance d’eau qui affectent respectivement 57,8 % et 53,1 % des exploitants maraîchers. Par ailleurs, la non maîtrise des techniques de production, la pauvreté des sols et l’insuffisance des terres sont aussi rencontrées. La question de l’irrigation demeure un défi. Si les femmes sont sous représentées dans le maraîchage, elles sont aussi affectées dans l’accès à l’eau et aux techniques d’irrigation. Bien qu’elles représentent plus de 51% de la population, elles n’ont qu’un faible accès aux facteurs de production

et au contrôle des ressources. Dans ses interventions, la DDC a toujours mis un accent sur l’approche genre et le projet info4dourou 2.0 n’y a pas dérogé. Elles ont été beaucoup prises en compte. Sur un total d’environ 60 producteurs associés, leur nombre a évolué à chaque phase (pilote, expérimentale et implémentation). Réparties sur plusieurs sites, ces expériences ont eu lieu, entre autres, à Nariou (maraîchage en irrigation gravitaire), Boulmiougou (maraîchage en irrigation par aspersion) et Boulbi (riziculture en irrigation gravitaire), AMIFOB (Ouagadougou), Koumbri et Zom (maraîchage goutte à goutte). Dans ces localités, les femmes ont été fortement représentées. Au cours de ces périodes et contrairement à d’autres projets, les femmes ont été fortement impliquées. Sur certains sites comme à l’AMIFOB et à Nariou, elles sont majoritaires. Ailleurs et dans le choix des bénéficiaires, elles ont été privilégiées pour leur disponibilité et le soin qu’elles mettent dans l’entretien de leur périmètre. En témoignent les retours que nous avons eus lors des rencontres de capitalisation. Outre les avantages liés à la réduction des pénibilités, des corvées d’eaux, elles ont apprécié le gain de temps que cette technologie leur permet de faire. Elles ne mesurent pas seulement la qualité des produits mais le temps dégagé pour se consacrer à d’autres activités.



Des femmes du groupement wend panga de Nariou en pleine concertation

RAPHAEL KABORE, GESTIONNAIRE D'EAU À LA COOPÉRATIVE KISWENDE SIDA DE BOULBI / OUAGA



« C'est une révolution ! Avec la station, c'est le système qui vous indique que la plante a besoin d'eau... »

« Avant, les conflits étaient tels que, en 2007, on a dû diviser le périmètre de 75 Ha en sept (7) blocs et la distribution de l'eau se faisait par bloc. Mais les tensions persistaient. Ceux qui étaient situés au départ des vannes se réjouissaient tandis que ceux qui sont au bout des champs se plaignaient. Cette situation faisait que j'étais mal vu. Je ne savais quoi répondre, car je n'avais pas d'explication pour apaiser les gens. Mais avec cette technologie, je vois que je peux être soulagé ». En effet, « quand on l'a installé dans ma parcelle, je n'étais plus visible comme ça sur le terrain. Je ne venais que quand je recevais des signaux. En tout cas, cette technologie peut nous apporter un soulagement à plusieurs niveaux ».

MOUSTAPHA OUEDRAOGO, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE L'UNION DES GROUPEMENTS NAAM DE KOUMBRI

« Cette technique a dépassé toutes les autres que nous avons connues jusque-là. Elle a permis des gains de temps, une utilisation rationnelle de l'eau et les bulbes étaient meilleurs. En ce qui concerne la conservation, l'oignon se conserve plus longtemps alors que les autres commençaient à pourrir au bout de quelques semaines. Cette technique a dépassé toutes les autres que nous avons connues jusque-là. Pour nous, il faut la généraliser mais le prix est à étudier. Ne connaissant pas le prix, je propose, s'il doit être commercialisé, qu'on nous le cède à 15 voire à 25% du prix du marché. J'invite les partenaires et l'État à prendre en charge le reste. C'est à ce prix que nous pourrions lutter contre la désertification, l'ignorance, l'insécurité alimentaire et les maladies. Ce sont là les objectifs, d'ailleurs de notre groupement ».



7- OBSTACLES ET DÉFIS D'UNE GÉNÉRALISATION

7-1 Difficultés de gestion des messages

Le fonctionnement de la station a posé quelques difficultés aux producteurs. Outre les alertes tardives, certains producteurs ont éprouvé des difficultés à décrypter les SMS. Mais le seuil de tolérance admis est de 12h, ce qui laisse le choix aux producteurs. Quant aux producteurs non instruits en français, ils ont eu des difficultés à déchiffrer les SMS surtout s'ils en reçoivent beaucoup. À certains moments, ils ont du mal à les distinguer dans la mesure où c'est de façon intuitive que les SMS sont identifiés ou alors ils se les font lire par des personnes lettrées ce qui, dans tous les cas n'est pas très commode en langues nationales.

7-2 Dépendance des producteurs de la station

Par ailleurs, la version expérimentée de la station nécessite une configuration spécifique par spéculation. Ce type de manipulation n'est pas à la portée des producteurs. Mais dans le cadre du projet, ils ne s'en sont pas rendu compte dans la mesure où les stations étaient paramétrées avant leur installation.

Les données collectées sont reçues et traitées par Climaps. Il s'agit d'une application web avec une interface et une base de données qui gère toutes les informations reçues des capteurs. La dépendance de la station à Climaps peut être une contrainte technique importante dans la mesure où le fonctionnement correct du dispositif dépend de la connexion internet qui n'est pas toujours fluide.

7-3 Arrosage manuel pas adapté à la technologie

L'expérience du projet a montré que la gestion de l'irrigation par la station sur des parcelles arrosées manuellement par arrosoirs est peu productive. En effet, ce type d'arrosage traditionnel assez basique est fondé sur l'utilisation de peu de moyens matériels et sur la disponibilité du producteur qui prend beaucoup de temps pour arroser une petite superficie à tout moment (du matin au soir).

L'arrosage dans ce cas prend énormément de temps, de force de travail. Lorsqu'on y intègre la gestion assistée par la station, le producteur n'organise plus son temps et attend les informations de la station.

7-4 Nécessité d'une approche globale de bonnes pratiques

Par ailleurs, Il ne faut pas perdre de vue que même si la maîtrise de l'eau participe énormément à l'efficacité de la productivité, l'optimisation de l'eau doit être absolument intégrée dans un itinéraire technique de production adapté qui part depuis la préparation du sol jusqu'à la récolte en passant par un entretien convenable de la parcelle.

7-5 Au niveau de la mise sur le marché

Aujourd'hui, la conception des prototypes est terminée, et la migration du logiciel ALTIUM à AIGLE a déjà été réalisée par Daniel NIKIEMA, l'ingénieur recherche développement Burkinabè. La contrainte majeure à ce niveau reste le test de cette dernière version issue de la migration de logiciel, afin de s'assurer que cette version répond bien à toutes les exigences du milieu.

Cette phase qui a été estimée à 12 mois, participe de la recherche développement. Elle est absolument nécessaire pour valider les prototypes et passer à la phase de commercialisation. Le projet ayant pris fin depuis 2018, se pose donc la cruciale problématique de comment financer cette phase.



UN PARTENARIAT NORD-SUD EN MARCHÉ



En 2005 un groupe de chercheurs de l'EPFL de Lausanne a lancé le projet Sensorscope. Son but était de développer des solutions de télémessure basées sur les réseaux de capteurs, avec la forte conviction que les domaines d'application seraient multiples, à commencer par l'hydrologie et l'optimisation de l'irrigation.

En 2009 le projet est devenu start-up avec la création de la société Sensorscope Sarl. Sensorscope a développé une carte électronique générique qui permet de mettre en ligne très rapidement, simplement et à moindre frais, un grand nombre de capteurs. Les données peuvent ensuite être analysées, valorisées et communiquées au moyen de logiciels adaptés.

Cette solution a été testée de manière pilote dans le cadre du projet de recherche-action info4dourou, par le Centre Coopération & Développement, CODEV, de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL en collaboration avec Seydou KABORE directeur du bureau ACERD au Burkina Faso. Le projet était coordonné dès 2013 par Clémence BOULEAU du CODEV.

Daniel NIKIEMA, ingénieur en électronique Burkinabè a été recruté pour suivre le projet. Il a été formé sur le matériel des stations.

Daniel a été invité en Suisse pour coopérer avec Sensorscope au développement du produit. De ce processus de co-développement sont nés un prototype et un logiciel de nouvelle génération. Un module de base satisfaisait tant les besoins de Sensorscope que ceux de l'irrigation promue par le projet info4dourou 2.0.

Daniel était prêt à maîtriser, à faire fabriquer et à faire évoluer le produit. C'est pourquoi il a créé à son tour sa propre start-up, TIS. Mais le logiciel utilisé en Suisse était trop coûteux pour le Burkina. Qu'à cela ne tienne, Daniel a transféré le module de base sur un logiciel plus abordable ce qui lui donne la possibilité de le faire évoluer et aussi de développer d'autres produits pour satisfaire les clients de son entreprise.

Comme la fabrication des modules de base est moins chère au Burkina qu'en Suisse, l'entreprise TIS pourrait à l'avenir devenir le fournisseur de modules de base de Sensorscope. Sensorscope le ferait ensuite évoluer pour ses propres besoins vers une solution à haute valeur ajoutée alors que TIS se dirigerait vers des projets adaptés aux conditions sociales et environnementales d'Afrique de l'ouest. Ces projets ne seraient pas forcément liés uniquement à l'irrigation.

Le croisement entre Sensorscope et Daniel NIKIEMA a donné naissance à un partenariat exemplaire. Le produit qu'ils ont développé ensemble peut maintenant continuer à évoluer tant au Nord qu'au Sud; leur partenariat aussi. Cette belle histoire qui lie transfert de technologie et de savoir, co-développement et relations d'affaires peut en inspirer d'autres...

SUR LA TRAJECTOIRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Les trois piliers du développement durable

Le co-développement des prototypes par Sensorscope et l'ingénieur recherche développement Burkinabè voulu et accompagné par le projet, puis la création de Technologie Development Service (TIS), une société de droit Burkinabè participant de l'insertion du projet dans la perspective du développement durable.

Le projet info4dourou 2.0 intègre le schéma du développement durable tel qu'admis.

La production et la commercialisation de la station par une société locale restent les éléments fondateurs de la durabilité de ce projet.

8- PERSPECTIVES : L'ESPOIR EST PERMIS

Entre R&D et innovation

Très souvent, les organisations confondent R&D et innovation.

Cette distinction devient importante dans la recherche du financement car les intervenants dans le domaine y sont très sensibles. Et les possibilités de financement sont différentes.

La recherche et développement, un processus scientifique

La recherche et développement se définit avant tout par son caractère scientifique et/ou technique. Cela signifie que le projet doit chercher à enrichir l'état de l'art des connaissances scientifiques et/ou techniques. Au sein de la recherche et développement, trois types d'activités sont identifiables : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

La recherche fondamentale vise à « apporter une contribution théorique ou expérimentale à la résolution des problèmes techniques » au moyen d'analyse « des propriétés, des structures, des phénomènes physiques et naturels, en vue d'organiser, au moyen de schémas explicatifs ou de théories interprétatives, les faits dégagés de cette analyse »¹. Sa finalité est d'acquérir des connaissances nouvelles.

La recherche appliquée a pour but de « discerner les applications possibles des résultats d'une recherche fondamentale ou à trouver des solutions nouvelles permettant à l'entreprise d'atteindre un objectif déterminé choisi à l'avance ». Le résultat de cette activité est « un modèle probatoire de produit, d'opération, de méthode ».

Le développement expérimental, quant à lui, se définit par des activités « effectuées au moyen de prototypes ou d'installations pilotes, dans le but de réunir toutes les informations nécessaires pour fournir les éléments techniques des décisions, en vue de la production de nouveaux matériaux, dispositifs, produits, procédés, systèmes, services ou en vue de leur amélioration substantielle ». Jusque-là, cette démarche est celle du projet info4dourou 2.0.

Or, cette définition ressemble étrangement à celle de l'innovation. Ce type d'activité « peut correspondre soit à une activité de R&D, soit à une activité d'innovation sans dimension de R&D, soit à aucune de ces deux activités, lorsqu'elle concerne, par exemple, un prototype ou une installation pilote d'un produit nouveau pour l'entreprise mais pas pour le marché ». Dans une démarche de recherche et développement, il faut que la solution envisageable du problème scientifique posé se trouve à l'extérieur de cet ensemble représenté par l'état de l'art. Dans ce cas, le chemin pour atteindre cette solution est incertain, et la solution envisagée ne s'appuie alors que sur des hypothèses imaginées. Ainsi, la démarche de R&D va permettre de les valider ou non.

Activités d'innovation

Un projet d'innovation se positionne dans le cadre d'une étude de marché et non plus dans le domaine scientifique et/ou technique. En effet, le produit innovant doit avoir pour but d'être commercialisé. Cette fois, le critère principal à prendre en compte est la connaissance de tous les produits existants sur le marché mondial en termes de performances techniques, de fonctionnalités et d'ergonomie. **Cette connaissance permettra de démontrer que votre produit n'est pas encore mis sur le marché par quelqu'un d'autre. Par des mesures et des essais, il faut également prouver que le nouveau produit développé dépasse ce qui existe. Autrement dit, il doit améliorer les performances de manière importante au regard des produits existants sur le marché.** A ce stade du déroulement de info4dourou 2.0, cet aspect n'est pas suffisamment pris en compte, pour faire de la station une véritable innovation. TIS gagnerait à l'approfondir dans sa perspective de commercialisation de la station.

¹ Les critères définissant l'activité de recherche-développement et le cas des entreprises de services, Jean Gadrey, Faiz Gallouj, Stéphane Lhuillery, Olivier Weinstein

HAL Id: hal-01111958 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01111958> Submitted on 1 Feb 2015

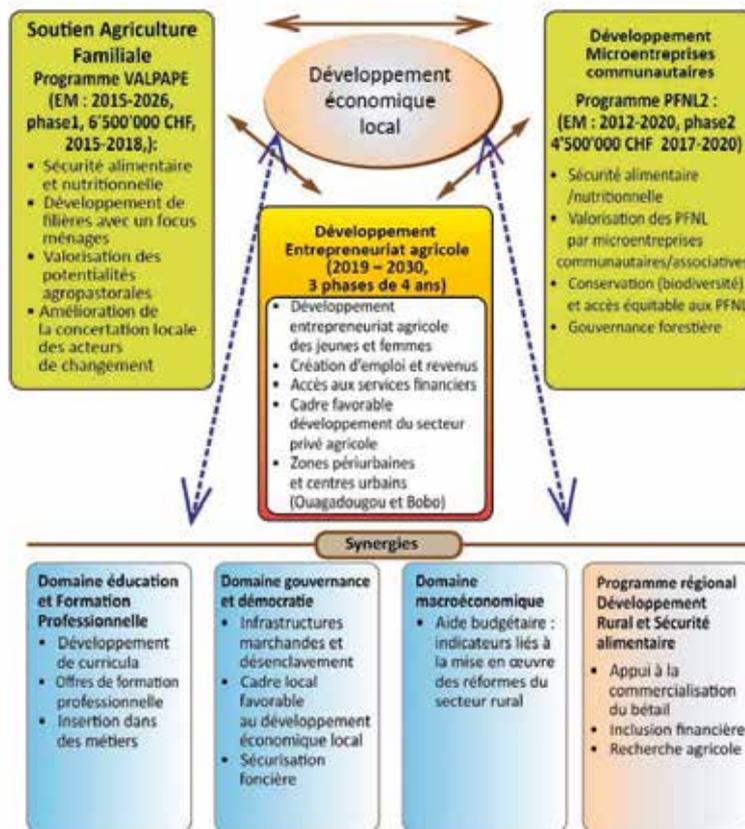
A ce stade des technologies co-développées par Sensorscope et Daniel NIKIEMA, il y a nécessité de tester et valider la dernière version des prototypes à une large échelle afin de les finaliser et de les valider dans un premier temps. Il s'agira de trouver un financement pour accompagner la phase de test des prototypes.

La recherche de ce financement pourrait se faire à travers la participation aux appels à projet. Et même à ce niveau, TIS aura besoin d'un appui pour préparer les appels à projet.

Pour son développement, le FONRID, principal dispositif national de financement de la recherche et de l'innovation pourrait être approché pour le financement de cette phase. En effet, le FONRID octroie des financements sur la base d'appel à projet ou à des projets commissionnés venant du gouvernement. Il subventionne des projets à hauteur de trente millions (30 000 000) FCFA sur une durée de trois (3) ans maximum. Mais pour cela, étant donné que les appels à projet sont compétitifs, il faudra que TIS se fasse appuyer par des consultants expérimentés en la matière afin de monter et de présenter un dossier compétitif à l'occasion. En cela, la DDC pourrait être d'un apport précieux.

Dans un deuxième temps, il s'agira de faire de la station un produit d'innovation en la produisant sur place et en la mettant sur le marché. Pour ce faire, il faudra que les droits de propriété intellectuelle soient clarifiés. Dans le cadre du projet info4dourou 2.0, il était prévu que les aspects de propriété intellectuelle, le transfert technologique entre Sensorscope et la TIS seraient régis par l'EPFL, qui définira clairement les aspects légaux de propriété intellectuelle.

Sur ce point, une réunion de cadrage entre les parties s'est tenue à Lausanne mais aucun document n'est encore signé à ce jour et c'est l'EPFL qui détient les droits de propriété de la station. Par la suite, il restera la phase de mise sur le marché selon le business modèle de TIS. Cette phase pourrait s'intégrer parfaitement dans la mise en œuvre du PAPEA, un nouveau programme de la DDC au titre du **développement du secteur privé agricole**.



Comme on peut le voir dans le schéma suivant, la promotion des stations d'aide à l'irrigation cadre parfaitement avec le positionnement PAPEA dans le portefeuille des programmes du domaine DEL.

9- MISE À L'ÉCHELLE : COMMENT FAIRE ?

Agir avec diligence pour la suite du projet

Au regard de l'intérêt qu'a suscité les résultats obtenus par le projet info4dou2.0 tant au niveau des producteurs, des chercheurs, mais aussi des importateurs d'équipements agricoles, il est urgent pour TIS que les phases restantes pour la validation de la dernière version de la station et sa commercialisation soient abordées afin d'éviter que des produits de substitution n'occupent par avance le marché.

Procéder à une large répliation avec les prototypes

Les trois (3) prototypes de la station avec la version AIGLE sont disponibles, mais n'ont pas encore été testés en grandeur nature. Il est indispensable pour TIS d'élargir le plus possible le champ de test de ces prototypes afin de corriger à l'avance toutes les imperfections éventuelles liées à son fonctionnement. Cette large ouverture sera par ailleurs une opportunité d'offrir plus de visibilité au produit auprès des clients éventuels.

Intégrer un encadrement plus large des producteurs lors de la phase de test des prototypes

L'introduction de la station doit s'intégrer dans une approche plus large d'introduction de bonnes pratiques en matière de respect de l'itinéraire technique.

Autrement, les résultats des tests pourraient être amoindris du fait du non-respect de certains éléments de l'itinéraire technique. Une telle situation serait un handicap sérieux sur la capacité de pénétration de la station sur le marché.

Appuyer TIS dans la préparation des appels à projet

L'obtention de financement pour la phase de validation des prototypes pourrait passer par des appels à projet.

La DDC pourrait dans ce cas appuyer TIS pour la préparation de ses offres à l'occasion des appels à projet notamment au niveau du FONRID pour lui donner plus de chance d'être retenu.

- le PAPEA pourrait **Prendre en compte l'appui à TIS** dans ***l'appui à l'entrepreneuriat agricole des femmes et des jeunes*** qui coïncide bien avec les objectifs de TIS qui est de produire sur place et de commercialiser les stations d'aide à l'irrigation.

10- CONCLUSION

La conduite et la mise en œuvre réussies du projet info4dourou 2.0 est le témoignage d'un exemple de coopération Nord-Sud. Pendant six ans, des chercheurs Suisses et Burkinabè ont mis ensemble leurs compétences pour proposer une innovation simple, accessible et capable d'apporter des solutions aux difficultés rencontrées par les producteurs maraichers du Burkina Faso et partant des pays à faibles précipitations. Car l'eau demeure aujourd'hui un facteur limitant pour beaucoup de maraichers. En trop grande ou en faible quantité, elle affecte le développement de la plante et partant crée des manques à gagner importants. Avec la station d'aide à l'irrigation, les exploitants agricoles sont informés en cas de besoin ou de suffisance d'eau pour arroser ou arrêter. Cette technologie qui fonctionne avec des téléphones portables a permis, non

seulement, de réduire la consommation d'eau et d'améliorer les récoltes en protégeant les plantes du stress hydrique. Avec elle, le ratio de la production par rapport à la quantité d'eau consommée et des revenus a été amélioré. Le niveau d'appropriation de la station aussi est un succès. Aujourd'hui et dans l'optique d'une généralisation, trois prototypes de la station sont réalisés en collaboration avec Sensorscope à Lausanne et TIS à Ouagadougou. Ces prototypes tiennent compte des spécificités locales. Le potentiel du marché a été étudié et le circuit de distribution défini. Jusque là, la commercialisation bute sur l'absence de soutien pour des tests approfondis avant sa mise sur le marché. Mais plus les jours passent, plus le risque de voir d'autres modèles apparaître reste élevé.

RÉFÉRENCES CHOISIES

Documents

- Info4dourou 2.0 : présentation atelier février 2017
Compte Rendu d'Atelier
- Atelier de lancement de la Phase 3 du projet Info4dourou 2.0
- Rapport d'atelier opérationnel n°2
Info4dourou 2.0 3ème phase période du 01-01-2017 au 30-06-2017
Période du rapport : juillet 2017
Rédaction : C. BOULEAU, S. KABORE, D. NIKIEMA et L. BIRBA
- Note conceptuelle de projet et budget détaillé
Clémence Bouleau, Septembre 2016
ICT pour une gestion intelligente de l'eau
Exemple d'étude au Burkina et en Palestine
Clémence BOULEAU , centre de coopération et développement, EPFL
- Info4dourou 2.0: Sélection des sites d'installation des stations hydrométéorologiques
Tom Müller, Paul Cornioley
Design Project – 7 June 2013, EPFL

Webographie

<http://www.agri85.fr>
<http://www.inra.fr>

E-agriculture

<http://www.commodafrica.com>
<https://www.mediaterre.org>

REMERCIEMENTS

L'ensemble des personnes rencontrées dans le cadre de cette mission notamment :

- Bureau de coopération de l'Ambassade de Suisse au Burkina Faso
(La Direction et l'équipe opérationnelle : Abel Gouba et Salifou Sare)
- Les représentants des institutions de l'Etat
- Les responsables et les partenaires du programme
- Les acteurs intervenant dans l'irrigation

Impressum

Redaction

François parvex



Gontran Der pascal SOME



Cheick Amed KANAZOE



Edition

Calligraphy.ch SA, Sierre
www.calligraphy.ch
sierre@calligraphy.ch
Imprimé sur papier Offset - FSC

Pour plus d'informations :

Bureau de coopération de l'Ambassade de Suisse au Burkina Faso
770, avenue Kwamé N'Krumah
Ouagadougou
Burkina Faso

Téléphone
+226 25 30 67 29
+226 25 31 05 74
+226 25 31 88 81

Fax
+226 25 31 04 66
e-mail: ouagadougou@eda.admin.ch

