

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
COORDINATION NATIONALE CLIMAT

EVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES

RAPPORT

ANALYSE DES BARRIERES ET CADRES PROPICES A LA MISE EN ŒUVRE DES TECHNOLOGIES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Par :

DONGBADA-TAMBANO Maxime Thierry, Coordonnateur du Projet Evaluation des Besoins en Technologies

En collaboration avec :

Dr. FOTO Bienvenu Armand Eric, Consultant Adaptation/Secteur Ressources en eau

Dr. MANDJEKA Jean-Christian Amédée, Consultant Adaptation/Secteur Agriculture et sécurité alimentaire

Décembre 2020





RAPPORT

ANALYSE DES BARRIERES ET CADRES PROPICES A LA MISE EN ŒUVRE DES TECHNOLOGIES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Clause de non responsabilité

Cette publication est un produit du projet "Evaluation des Besoins en Technologies", financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (en [anglais](#) Global Environment Facility, GEF) et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) et le centre UNEP DTU Partnership (UDP) en collaboration avec le Centre régional ENDA Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde - Energie). Les points de vue et opinions exprimés dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues de UNEP DTU Partnership, UNEP ou ENDA. Nous regrettons toute erreur ou omission que nous pouvons avoir commise de façon involontaire. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur de droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Cette publication ne peut être vendue ou utilisée pour aucun autre but commercial sans la permission écrite préalable de UNEP DTU Partnership.

Avant-propos

Le changement climatique est le défi déterminant que la génération actuelle doit relever. Nous devons voir la lutte contre la pauvreté et la lutte contre l'impact du changement climatique comme des luttes interdépendantes qui se renforcent mutuellement et dont le succès doit être réalisé conjointement. La technologie s'avère une solution indispensable permettant de faire face au changement climatique, tout en favorisant le développement à la fois.

Le projet d'Évaluation des Besoins Technologiques (EBT) de la République Centrafricaine, entamé en 2019, permet d'identifier et de prioriser les moyens technologiques, à la fois pour l'atténuation et pour l'adaptation. Il fournit également des procédés et des méthodes permettant d'analyser les barrières au transfert et à la diffusion des technologies propres, et d'élaborer un plan d'action technologique pour lutter contre le changement climatique. A cet effet, quatre secteurs de développement socio-économique sont retenus pour la mise en œuvre du projet EBT. Il s'agit notamment des secteurs Ressources en Eau, Agriculture et Sécurité Alimentaire pour le volet « Adaptation », et des secteurs Énergie, Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terre et Foresterie (UTCATF) pour le volet « Atténuation ».

Le présent rapport, suivant une approche systémique et participative, établit les principales actions susceptibles de contribuer à la réduction des émissions des gaz à effet de serre et les mesures et stratégies d'adaptation appropriées, et ce, conformément aux objectifs pertinents définis dans les documents de politique de développement national édictés, principalement le Plan National de Relèvement et de Consolidation de la Paix en République Centrafricaine (RCPCA), les Communications Nationales sur les Changements Climatiques, la Contribution Déterminée au niveau National (CDN), le Plan National d'Adaptation (PNA), la Planification Stratégique et Opérationnelle des réponses aux Changements Climatiques (PSO-CC).

A travers le projet EBT, la République Centrafricaine disposera d'un portefeuille de projets basé sur des technologies propres qui, tout en réduisant les gaz à effet de serre, contribueront au développement durable du pays. Les résultats de l'EBT seront, à n'en point douter, partagés à tous les Responsables des départements ministériels et d'entreprises privées au cours des séminaires, ateliers ou conférences. Ils seront régulièrement mis à jour, afin de répondre aux besoins qu'exigent les réalités de développement en mutations incessantes.

L'élaboration de ce rapport a requis, bien entendu, la contribution des uns et des autres. C'est ici l'occasion pour moi de remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à l'élaboration et à la publication de ce rapport. Je rends un vibrant hommage particulièrement au Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), au Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), à l'UNEP DTU Partnership (UDP) et au Centre régional ENDA Energie, pour le financement et l'assistance technique dans le cadre de la réalisation de ce projet. Malgré les perturbations liées à la crise militaro-politique survenue dans le pays depuis 2012 jusqu'à 2021, couplées avec la crise sanitaire due au COVID-19, le projet EBT a pu être conduit à terme.

Mes remerciements vont également à l'endroit de l'équipe EBT, pour avoir géré l'ensemble du processus jusqu'à la publication de ce rapport, des différents consultants ayant mené les études sectorielles, pour leur disponibilité à échanger avec l'équipe EBT au-delà des termes de leurs contrats, des cadres des Ministères et des Institutions de recherche qui ont bien voulu fournir des informations pertinentes à ce processus, et des personnes ressources d'horizon divers pour les enrichissements apportés à ce rapport.

Grâce aux appuis des partenaires au développement, à l'effort du Gouvernement, je suis persuadé que nous parviendrons à faire du transfert des technologies propres, notre priorité pour la décennie à venir.

Thierry KAMACH

Le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable

Table des matières

Avant-propos	i
Liste des figures	iv
Résumé	1
Introduction à l'analyse des contraintes au déploiement des technologies d'adaptation	1
Chapitre 1 : Secteur Ressources en Eau (RE)	3
1.1. Objectifs préliminaires pour le transfert et la diffusion des technologies du secteur RE	3
1.2. Analyse des barrières et mesures favorables à la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »	5
1.2.1. Description générale de la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »	5
1.2.2. Analyse des barrières à la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »	6
1.2.2.1. Barrières économiques et financières	6
1.2.2.2. Barrières non financières	6
1.2.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »	9
1.2.3.1. Mesures économiques et financières	9
1.2.3.2. Mesures non financières	9
1.3. Analyse des barrières et mesures favorables à la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »	11
1.3.1. Description générale de la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »	11
1.3.2. Analyse des barrières à la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »	12
1.3.2.1. Barrières économiques et financière	12
1.3.2.2. Barrières non financières	13
1.4. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »	17
1.4.1. Description générale de la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »	17
1.4.2. Analyse des barrières à la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »	18
1.4.2.1. Barrières économiques et financières	18
1.4.2.2. Barrières non financières	19
1.4.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »	21
1.4.3.1. Mesures économiques et financières	21

1.4.3.2. Mesures non financières.....	21
1.5. Liens entre les barrières identifiées	23
1.6. Cadre favorable pour surmonter les barrières dans le secteur Ressources eau	23
<i>Chapitre 2 : Secteur Agriculture et Sécurité Alimentaire (ASA)</i>	25
Vision globale du secteur ASA	25
2.1. Objectifs préliminaires pour le transfert et la diffusion des technologies du secteur ASA	
25	
<i>Objectifs préliminaires pour la technologie « Techniques Cultureles Simplifiées (TCS) »</i> :.....	25
<i>Objectifs préliminaires pour la technologie « Micro – Irrigation »</i> :	26
<i>Objectifs préliminaires pour la technologie « Thermo thérapie »</i> :.....	26
2.2. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Techniques Cultureles Simplifiées (TCS) ou technologie non-labour »	26
2.2.2. Analyse des barrières à la technologie « TCS »	27
2.2.2.1. Barrières économiques et financières	27
2.2.2.2. Barrières non financières	27
2.2.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Techniques Cultureles Simplifiées (TCS) ou technologie non-labour »	29
2.2.3.1. Mesures économiques et financières	29
2.2.3.2. Mesures non financières	29
2.3. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Système d’irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation) pour la production maraîchère »	31
2.3.1. Description générale de la technologie « Micro irrigation »	31
2.3.2.1. Barrières économiques et financières	31
2.3.2.2. Barrières non financières	31
2.3.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Système d’irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation) pour la production maraîchère »	34
2.3.3.1. Mesures économiques et financières	34
2.3.3.2. Mesures non financières	34
2.4. Analyse des barrières et mesures habilitantes possibles pour la technologie « Thermo thérapie : Traitement des boutures de manioc pour lutter contre le virus de la mosaïque africaine »	36
2.4.1. Description générale de la technologie « Thermo thérapie »	36
2.4.2. Analyse des barrières à la technologie « Thermo thérapie »	36
2.4.2.1. Barrières économiques et financières	37
2.4.2.2. Barrières non financières	37

2.4.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Thermothérapie »	
24	
2.4.3.1. Mesures économiques et financières	24
2.4.3.2. Mesures non financières	24
2.5. Liens entre les barrières identifiées	26
2.6. Cadre favorable pour surmonter les barrières dans le secteur ASA	27
<i>Liste de références</i>	29
<i>Annexe 1 : Liste des parties prenantes impliquées et de leurs contacts</i>	36

Liste des figures

Figure n°1 : Petit barrage de retenue d'eau	5
Figure n°2 : Arbre à problèmes « Petit barrage de retenue d'eau »	8
Figure n°3 : Arbre à solutions « Petit barrage de retenue d'eau ».....	10
Figure n°2: Dispositif de déferrisation	11
Figure n°5 : Arbre à problèmes « Déferrisation des eaux de forages ».....	14
Figure n°6 : Arbre à solutions « Déferrisation des eaux de forages ».....	16
Figure n°7 : Dispositif de filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau.....	17
Figure n°8 : Arbre à problèmes « Production d'eau potable par filtration sur sable ».....	20
Figure n°9 : Arbre à solutions « Production d'eau potable par filtration sur sable ».....	22
Figure n°10 : Arbre à problèmes pour la « technologie non labour ».....	28
Figure n°11 : Arbre à solutions pour la « technologie non labour »	30
Figure n°12 : Arbre à problèmes pour la « micro – irrigation ».....	33
Figure n°13 : Arbre à solutions pour la « micro – irrigation ».....	35
Figure n°14 : Arbre à problèmes pour la « Thermothérapie »	23
Figure n°15 : Arbre à solutions pour la « Thermothérapie ».....	25

Résumé

Une Evaluation des Besoins en Technologies (EBT) d'adaptation face aux effets des changements climatiques sur les secteurs **Ressources en Eau** et **Agriculture et sécurité alimentaire** a été réalisée en République Centrafricaine. Cette EBT a engagé différentes parties prenantes sectorielles et une équipe de consultants sous la supervision d'une coordination nationale du projet. Les résultats du processus d'EBT ont fait l'objet d'abord d'une analyse multicritères puis d'une analyse de sensibilité. Ce qui a abouti enfin à la priorisation de trois (03) technologies pertinentes pour chacun des secteurs.

Pour le secteur **Ressources en eau**, il s'agit des technologies suivantes :

- Petit barrage de retenues d'eau de surface ;
- Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées ; et
- Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural.

Le secteur **Agriculture et sécurité alimentaire** a retenu les technologies ci – après :

- Techniques Culturelles Simplifiée (TCS) ou technologie non – labour pour la production des variétés améliorées de maïs et la dissémination des semences ;
- Système d'irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation) pour la production maraîchère ;
- Thérapie : Traitement des boutures de manioc pour la gestion du virus de la mosaïque.

Cependant, le transfert et la diffusion de ces technologies nécessitent une analyse des barrières. C'est l'intérêt du présent rapport qui consiste à soumettre les différentes technologies à une analyse des barrières. Ce qui permettra d'identifier les mesures permettant de les surmonter.

C'est ainsi que sur l'ensemble des six technologies, les barrières et mesures respectivement économiques et financières ou non financières ont été identifiées, discutées avec les parties prenantes et retenues. Ce qui a permis l'élaboration d'arbres à problèmes et à solutions pour chaque technologie d'où sont ressortis les problèmes centraux. Le choix de l'arbre à problèmes et à solutions a été guidé par l'observation du marché centrafricain des équipements pour les technologies priorisées mais aussi et surtout les avis recueillis auprès des parties prenantes, partenaires de mise en œuvre de ces technologies.

Comme méthode visuelle et participative, l'arbre à problèmes et l'arbre à solutions pour chaque technologie faciliteront la conception des éléments de plaidoyer et contribueront efficacement à la rédaction des plans d'action technologique inscrits en perspective de cette étude.

Introduction à l'analyse des contraintes au déploiement des technologies d'adaptation

Comme préalable, il est utile de rappeler l'approche recommandée par le guide d'orientation du processus EBT intitulé : **Surmonter les obstacles au transfert et à la diffusion des technologies respectueuses du climat**. Les principes de ce guide consistent d'une part, à déterminer les barrières qui s'opposent à l'acquisition, au développement et au déploiement des technologies prioritaires identifiées, et d'autre part à identifier les actions et mesures pertinentes pour surmonter ces barrières.

Ce qui ouvrira la voie à la création du cadre propice à leur acquisition/développement, adoption et diffusion à échelle.

Il est recommandé de faire l'analyse des barrières suivant quatre étapes importantes :

- Identifier les barrières potentielles ;
- Examiner la liste exhaustive des barrières en vue d'éliminer les écueils les moins importants ;
- Hiérarchiser les principales barrières en les regroupant par catégorie ;
- Analyser les relations de causalité entre les barrières.

Une fois les barrières identifiées et caractérisées, il sied de définir des solutions pertinentes permettant de surmonter ces barrières. La définition des solutions est faite selon trois principales étapes :

- Définir les mesures visant à surmonter les barrières en transformant ces dernières en solutions ;
- Evaluer les coûts et avantages liés aux mesures et aux actions incitatives, afin de déterminer s'ils sont ou pas conformes aux objectifs de la politique en vigueur ; et
- Déterminer les acteurs qui doivent agir et ceux qui doivent payer.

La classification des technologies se fait tenant compte des contextes dans lesquels elles seront transférées, mises en œuvre et/ou utilisées. Cela traduit que la typologie des technologies est intimement liée au cadre économique.

Pour les besoins d'analyse de barrières, les technologies d'adaptation sont classées selon deux catégories, à savoir les **Biens marchands** (biens de consommation et biens d'équipement) et les **Biens non marchands** (biens fournis par les services publics et autres biens non marchands).

Les principales barrières au transfert, au développement et à la diffusion des technologies sont, quant à eux, classés selon dix catégories principales :

1. **Obstacles économiques et financiers** : difficultés d'accès au financement, coût élevé du capital, coûts élevés d'études de faisabilité et d'impacts, financement limité au gouvernement/donateur extérieur, mécanismes financiers non viables, motivations inappropriées ;
2. **Défaillances du marché** : déficit des infrastructures de marché, règles de jeu inéquitables, insuffisance de rendements croissants, contrôle du marché par les bénéficiaires ;
3. **Obstacles politiques, juridiques et réglementaires** : cadre juridique incomplet, contrôle strict du secteur, conflit d'intérêts, instabilité politique, pesanteurs bureaucratiques, situations de rente ;
4. **Défaillances au niveau du réseau** : faible connectivité entre acteurs, faveurs accordées aux réseaux d'opérateurs historiques, technologie entièrement importée ;
5. **Capacités institutionnelles et organisationnelles** : déficit d'institutions professionnelles, faibles capacités institutionnelle et organisationnelle ;

6. **Ressources humaines** : insuffisance des ressources humaines pour la maîtrise et l'exploitation de la technologie sur le marché local ou capacités insuffisantes lorsque disponibles, moult obstacles au développement de formations adéquates ;
7. **Obstacles d'ordre social, culturel et comportemental** : préférences des consommateurs et préjugés sociaux, traditions, dispersions des établissements humains ;
8. **Obstacles liés à l'information et à la sensibilisation** : manque d'informations sur la technologie, défaut de retour d'information, absence de sensibilisation ;
9. **Obstacles techniques** : moyens techniques limités, concurrence technique inégale, absence de normes et textes, défaut d'exploitation et de maintenance, faible fiabilité du produit ;
10. **Autres obstacles** : impacts sur l'environnement, déficit d'infrastructures physiques.

Chapitre 1 : Secteur Ressources en Eau (RE)

1.1. Objectifs préliminaires pour le transfert et la diffusion des technologies du secteur RE

L'intérêt de cette étude réside dans la possibilité de mettre à la disposition de la population, une eau propre pour ses besoins et potable pour sa consommation à travers ces trois dispositifs :

- *Objectifs préliminaires pour la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface » :*

Les changements climatiques vont impacter et impactent déjà la RCA sous quatre grands aspects à savoir : i) les modifications du niveau des précipitations et leur répartition ; ii) la hausse des températures ; iii) la modification des disponibilités en eaux dans les cours d'eau et dans les nappes phréatiques ; et iv) l'augmentation de la fréquence de catastrophes naturelles climatiques (sécheresses, épisodes de fortes précipitations et inondations). Ce projet a pour but la préservation et la protection des ressources en eau en favorisant la recharge de la nappe en permettant de stocker dans le sous-sol de grands volumes d'eau excédentaire d'origines diverses (eaux superficielles des cours d'eau, eau des barrages, eau de pluie récupérée, eau usée épurée, etc.) pour qu'elle soit prélevée et utilisée pendant les périodes déficitaires (sécheresses prolongées).

- *Objectifs préliminaires pour la technologie « Filtration horizontale de 14 mètres de long à base de sable pour le traitement d'eau de surface » :*

L'objectif de cette technologie est la construction d'un dispositif de filtration horizontale en République Centrafricaine dont les besoins en eau potable sont criants. Ce qui devrait permettre un traitement simple de l'eau de rivière, nécessitant un minimum d'énergie et peu, ou mieux pas, de produits de traitement et ainsi minimiser toutes interventions humaines.

- *Objectifs préliminaires pour la technologie « Filtration verticale à base des grains de brique d'argile pour le traitement de déferrisation des eaux de forage contaminées par le fer » :*

La sécurité à travers la disponibilité en eau et la qualité de l'eau ont été identifiées parmi les problèmes les plus critiques auxquels doivent faire face la RCA. Le problème est exacerbé par une gestion inadaptée des ressources en eau comme déjà souligné. En milieu rural, l'accès à l'eau potable est assuré par les forages. Il y a une décennie, plus de 3500 forages d'eau à motricité humaine ont été installés malheureusement la majorité de ces forages est contaminée par le fer avec des teneurs atteignant 10 mg/L alors que la norme est de 0,2 mg/L. Le procédé de déferrisation a pour objectif de rendre potable ces points d'eau en effectuant un traitement avant de les laisser à la consommation humaine.

Ces trois dispositifs énumérés sont simples, écologiques et peu onéreux, facilement accessibles pour la population et ont l'avantage d'effectuer la purification de l'eau sans l'utilisation de produits chimiques.

La disponibilité en eau potable est un des grands problèmes auquel l'humanité doit faire face aujourd'hui. Les problèmes qui y sont associés affectent la vie de plusieurs millions de personnes. En effet, l'eau nécessaire à la vie est aussi essentielle pour le développement économique et social. Les populations ont besoin d'eau en qualité et en quantité pour assurer leurs activités agricoles et industrielles. Sous la pression de ces besoins, on est passé de l'emploi des eaux de source et de nappe à une utilisation de plus en plus accrue des eaux de surface. Dès lors, l'approvisionnement en eau douce devient de plus en plus difficile en raison de l'accroissement de la population et des effets du changement climatique dans beaucoup de pays. Ainsi, les problèmes de quantité et de qualité se posent avec d'acuité pour les populations des pays d'Afrique sub-saharienne notamment ceux qui ont un déficit de pluviométrie tels que les pays sahéliens.

La RCA dispose d'un réseau hydrographique très dense comprenant les eaux des bassins du lac Tchad et du Congo. Ses ressources en eaux renouvelables sont estimées à 144,4 milliards de m³/an. La pluviométrie moyenne varie entre 1200 – 1500 mm/an avec un faible taux d'évaporation et la quantité

d'eau disponible ne pose actuellement pas de problème. Toutefois, la République Centrafricaine est en situation de post – conflit. Les graves crises que le pays a connues au cours des deux dernières décennies ont eu des impacts négatifs sur tous les secteurs de développement du pays y compris celui des ressources en eau, dont les performances ont considérablement régressé. Tout le territoire national est exposé aux aléas climatiques extrêmes que sont la sécheresse et les pluies diluviennes suivies d'inondations. Les pluies diluviennes et les inondations affectent principalement la partie sud du pays, tandis que la sécheresse est plus présente dans le nord et le nord – est. Les populations rurales qui sont les plus pauvres sont les plus exposées. Les effets du changement climatique touchent environ 75 % de la population centrafricaine. Ce qui confère au pays un niveau considérable de vulnérabilité socioéconomique.

C'est ainsi que, pour la satisfaction de ses besoins futurs en eau à court, moyen et long terme (2030), le pays a mis en place une politique avec des axes stratégiques en faveur du développement de ses ressources en eau.

La vision de cette politique s'énonce comme suit : « **En 2030, les ressources en eau de la RCA sont connues et gérées efficacement, pour réaliser l'accès de tous à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement, ainsi qu'à une gestion durable des ressources en eau, afin de contribuer au développement durable du pays** ».

Cette vision est basée sur les axes suivants :

- Assurer un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement à l'horizon 2030.
- Mettre en place le nouveau cadre de gestion des ressources en eau de la GIRE afin d'assurer la gestion durable des ressources en eau du pays.
- Construire un réseau optimum de suivi des ressources en eau couvrant tout le territoire afin d'assurer une bonne connaissance des ressources en eau du pays
- Promouvoir la réalisation d'infrastructures structurantes de valorisation économique des ressources en eau.
- Améliorer la gouvernance du secteur de l'eau et de l'assainissement à travers notamment : (i) le pilotage et la coordination du secteur de l'eau et de l'assainissement (ii) le développement des ressources humaines ; (iii) le financement durable du secteur de l'eau et de l'assainissement ; et (iv) la promotion de la coopération régionale en matière d'eau partagée.

A travers ces axes, le développement de techniques simples de traitement des eaux est donc crucial pour le pays car, en dépit des ressources importantes en eau, la RCA reste l'un des pays où le taux de couverture en service d'alimentation en eau potable et d'assainissement se situe parmi les plus faibles en Afrique. En effet, le taux d'accès à l'eau potable pour la population centrafricaine est estimé en moyenne à 29,5% en milieu urbain et 31,5% en milieu rural, soit un taux national de 28,2% (2006). La mise en œuvre des technologies de traitement des eaux contribue à l'approvisionnement des populations en eau potable, lesquelles demeurent les bénéficiaires privilégiées de ces technologies.

Comme évoqué en résumé, pour le secteur **ressources en eau**, trois (3) technologies ont été retenues au cours de la première phase du projet EBT. Il s'agit de : **(1) Petit barrage de retenues d'eau de surface, (2) Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées, et (3) Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural.**

1.2. Analyse des barrières et mesures favorables à la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »

1.2.1. Description générale de la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »

Par définition, un barrage est un ouvrage d'art. Construit sur un cours d'eau (chenal superficiel ou souterrain dans lequel s'écoule un flux d'eau continu ou temporaire), il est destiné à retenir l'eau et en conserver des volumes plus importants en saison. De petits barrages à travers des lits de cours d'eau permettent de freiner l'écoulement de l'eau (Figure n°1).

La technologie de construction de barrage et les matériaux utilisés sont choisis en fonction de différents facteurs, en particulier la taille du barrage (petite ou moyenne dans notre cas), sa fonction (stockage de l'eau, gestion des sédiments, production d'électricité), la géométrie du site choisi pour sa construction.

Ce procédé permet de stocker de grands volumes d'eau. Ces dispositifs peuvent être des :

- Bassins d'infiltration (de plusieurs hectares) ;
- Tranchées d'infiltration (de quelques kilomètres de longueur) ;
- Seuils (petits barrages) à travers des lits des cours d'eau, permettant de freiner l'écoulement de l'eau (1 à 3 m de hauteurs) et favoriser l'infiltration ;
- Puits ;
- Forages.



Figure n°1 : Petit barrage de retenue d'eau

Cette technologie permet de :

- Reconstituer les réserves des nappes surexploitées connaissant des baisses importantes de leurs niveaux ;
- Éviter la perte d'eau par évaporation dans les barrages de retenues et les lacs d'eau, notamment dans les zones semi-arides et arides constituant une grande partie du territoire national ;
- Maintenir ou soutenir le débit des cours d'eau et le niveau des lacs naturels ;
- Lutter contre les risques d'inondation, en vidant partiellement ou totalement les retenues des barrages situées en amont des zones inondables ;
- Minéraliser une eau de pluie peu minéralisée et la rendre plus adaptée à l'AEP ; et enfin
- Épurer les eaux usées.

Cette technologie permettra de mettre à disposition de la population rurale de l'eau afin de satisfaire les besoins domestiques et agricoles, et contribuer au développement socio-économique de la communauté. Il s'agit d'une fourniture d'eau par les services publics.

1.2.2. Analyse des barrières à la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »

Une première liste de barrières a été identifiée par le consultant à partir de la recherche documentaire. Cette liste a ensuite été soumise aux parties prenantes en vue d'**identifier le problème central** et les barrières les plus pertinentes en utilisant un arbre à problèmes (Figure n°2). Après l'identification du problème central par les parties prenantes, les barrières ci – dessous ont été retenues :

- Coûts élevés de fonctionnement et de la maintenance des équipements ;
- Problème de gestion du colmatage et de la réhabilitation des dispositifs de recharge ;
- Cadre normatif inapproprié pour les entreprises du secteur de l'eau ;
- Expertise limitée en gestion des exploitations et maintenance
- Formation moins qualifiante dans le domaine de l'ingénierie de l'eau ;
- Schéma institutionnel défavorable au secteur de l'eau ;
- Approvisionnement complexe pour les équipements de génie civil ;
- Ressources limitées de l'Etat pour assurer les formations ;
- Difficultés de financement du secteur ;
- Marché restreint pour les équipements ;
- Cadre réglementaire inapproprié au financement privé (Partenariat public – privé) ;
- Manque de centre de formation pour les hydrogéologues, hydrauliciens ;
- Référentiels de formation en géographie et topographie désuets ;
- Expertise limitée en électromécanique et installation de systèmes de pompage.

1.2.2.1. Barrières économiques et financières

Elles sont dues aux faibles ressources des populations bénéficiaires et à la faible rentabilité des projets

Coût élevé des projets

Le coût élevé des projets est lié à celui des équipements et à l'intensité de la main d'œuvre pour le déploiement de la technologie relative à **RE1**. En ce qui concerne les équipements, leur grande majorité est importée. En sus du coût d'achat des équipements, il faut rajouter les coûts logistiques et d'importation (droits de douane et autres taxes à l'importation).

Les disponibilités faibles des ressources financières du pays

La RCA fait partie des Pays les Moins Avancés (PMA), et à ce titre elle dispose de peu de ressources pour financer les projets de développement en général et notamment ceux axés sur l'adaptation au changement climatique. Peu de ressources sont allouées aux projets d'adduction d'eau et d'assainissement qui figurent parmi les priorités de développement des pays en développement, en particulier les moins avancés. La résultante est un sous financement de nombreux secteurs dont celui de l'eau compte tenu de l'importance des besoins sur le plan national.

1.2.2.2. Barrières non financières

Les conditions du marché ne sont pas attractives

Le secteur des RE est peu attractif pour les investisseurs privés nationaux et étrangers en RCA. L'approvisionnement est complexe compte tenu de l'étroitesse du marché national, il existe peu d'importateurs des équipements pour la **RE1**, le marché étant détenu par quelques grandes entreprises. Les entreprises réalisant les projets de développement en eau et qui souhaitent disposer de modèles spécifiques de pompe doivent faire recours à l'importation. Les aléas liés à l'importation (retard d'acheminement et avaries) ont un impact sur la performance et la rentabilité de ces entreprises.

Cadre normatif inapproprié

La RCA ne dispose pas de cadre normatif approprié permettant d'harmoniser les interventions des différents acteurs et de garantir la durabilité de la construction, de la gestion et de la maintenance des ouvrages.

Faiblesse de l'expertise

L'expertise nationale peu qualifiée car les capacités matérielles et humaines sont insuffisantes pour la mise en œuvre de la Politique nationale en matière d'approvisionnement en eau potable et assainissement en milieu rural et semi-urbain.

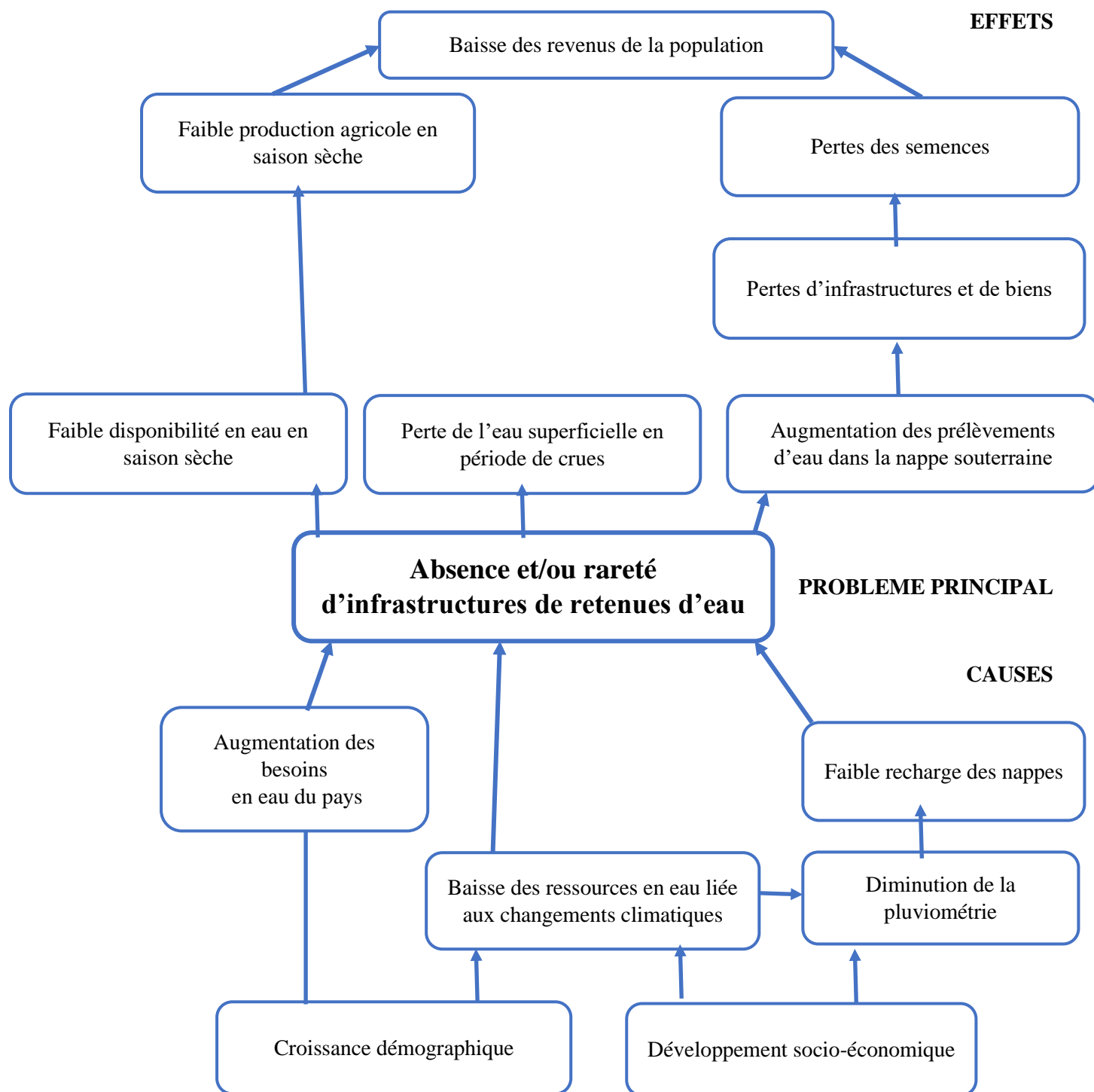
Autres facteurs influant sur la capacité institutionnelle

L'administration centrafricaine, compte tenu des contraintes budgétaires et malgré la volonté politique affichée, ne dispose pas de personnel suffisant sur toute l'étendue du territoire. Outre le nombre de fonctionnaires, les moyens sont insuffisants pour renforcer leurs capacités et développer leurs compétences. Cela se traduit par une insuffisance d'hydrologues, d'hydrauliciens et de techniciens en électromécanique pour la mise œuvre du projet.

En définitive, il ressort de l'analyse des barrières que la RCA fait face à une gestion inadaptée des ressources en eau avec, entre autre : i) un approvisionnement en eau limité voire insuffisant; ii) des infrastructures inadéquates avec un traitement de l'eau insuffisant ; et enfin iii) un suivi insuffisant de la qualité de l'eau.

Cette problématique de **la rareté et/ou de l'absence des infrastructures de retenues d'eau** nous amène à confirmer la priorité de cette technologie. L'arbre à problèmes ci – après a été donc bâti à partir de ce problème central.

Figure n°2 : Arbre à problèmes « Petit barrage de retenue d'eau »



1.2.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Petit barrage de retenues d'eau de surface »

1.2.3.1. Mesures économiques et financières

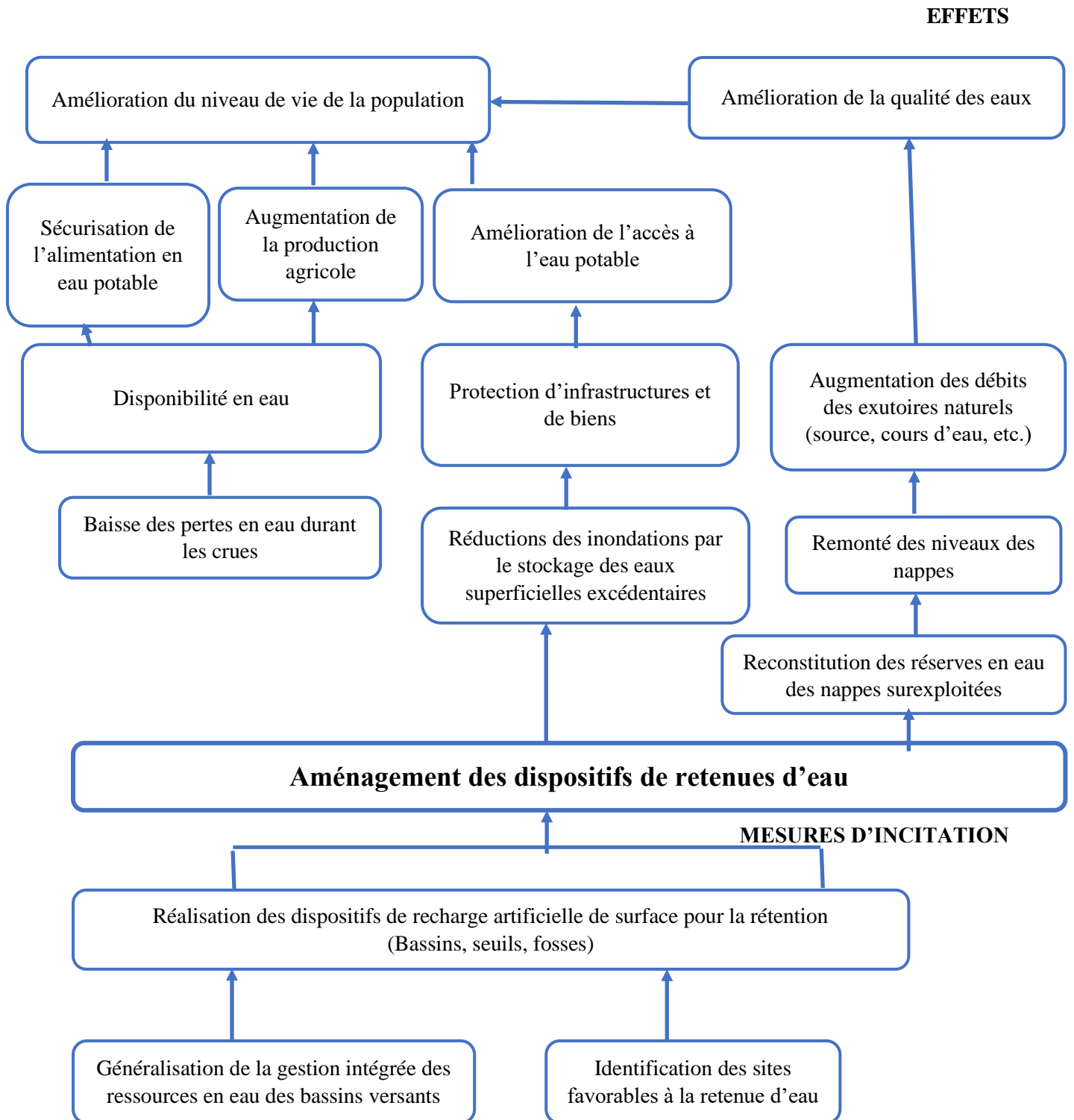
Compte tenu de l'ampleur des besoins en eau dans le pays, les fonds publics et ceux des bailleurs de fonds seront insuffisants pour permettre de développer la technologie à une échelle permettant de réduire la vulnérabilité des populations dans les milieux péri-urbains et semi-urbains. Le gouvernement doit mettre en place des mécanismes permettant au secteur privé de prendre une part plus significative dans le financement, la construction, l'exploitation et la maintenance des ouvrages d'adduction d'eau potable. Des mesures transversales sont à prévoir notamment l'amélioration de la capacité du gouvernement ou des agences gouvernementales pour un plaidoyer afin d'obtenir des financements pour la réalisation des projets d'approvisionnement en eau potable. Le gouvernement doit solliciter des fonds auprès des bailleurs traditionnels afin de soutenir de tels projets bénéfiques pour les populations.

1.2.3.2. Mesures non financières

Il convient d'évaluer l'impact des mesures qui seront intégrées dans le plan d'action technologique, principalement les avantages sociaux et de mesurer l'efficacité des mesures économiques visant à favoriser la diffusion de la technologie. En vue de favoriser la diffusion de la technologie sur une large échelle, le gouvernement devrait considérer d'autres mesures permettant d'atteindre les objectifs visés, parmi ces mesures le gouvernement doit mobiliser les fonds supplémentaires pour atteindre cet objectif.

L'ensemble de ces mesures ont permis de concevoir l'arbre à solutions partant de mesures d'incitation axées sur l'aménagement de dispositifs de retenues d'eau.

Figure n°3 : Arbre à solutions « Petit barrage de retenue d'eau »



1.3. Analyse des barrières et mesures favorables à la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »

1.3.1. Description générale de la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »

La mise au point du dispositif de déferrisation (Figure n°2) a fait l'objet des travaux de recherche au sein du Laboratoire Hydrosociences Lavoisier de l'Université de Bangui en République Centrafricaine. L'ambition de ces travaux est d'utiliser des matériaux locaux à faible coût tels que les briques cuites, facilement accessibles, capables d'éliminer des polluants métalliques comme le fer dans l'eau. Les résultats obtenus montrent que les grains de la brique cuite activée éliminent efficacement le fer dans l'eau. Après saturation, la régénération des grains de la brique se fait avec de l'eau de javel qui est un produit disponible sur le marché.

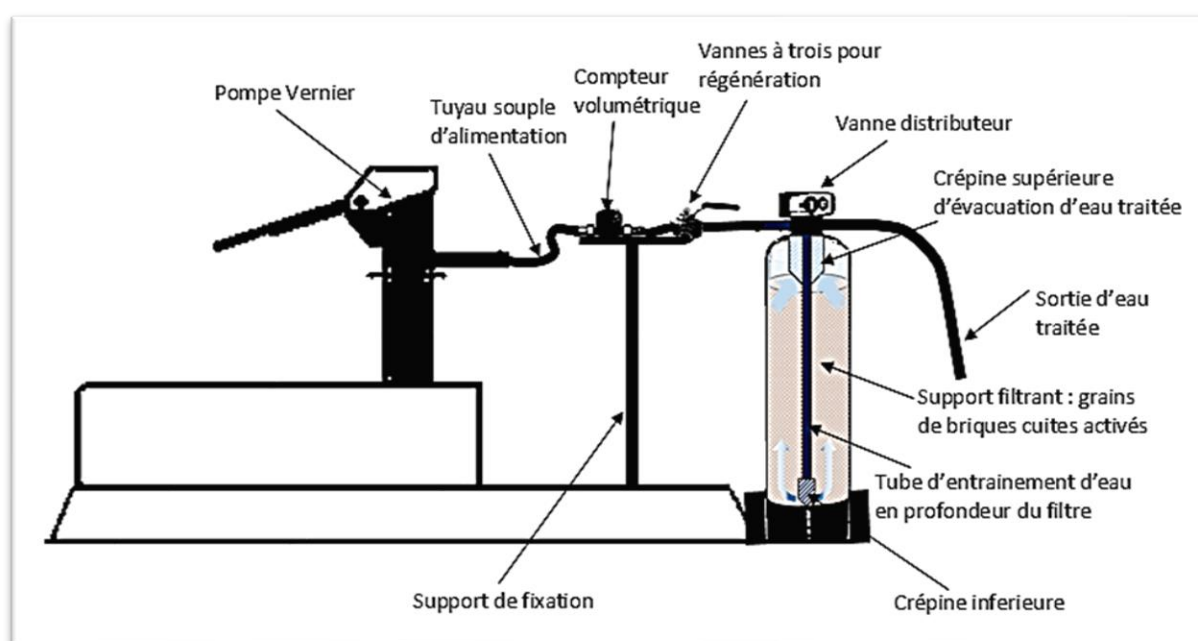


Figure n°4: Dispositif de déferrisation

Les briques ont été pilées et la fraction comprise entre 1 à 2 mm de diamètre a été retenue. Les grains ont été alors lavés avec de l'eau distillée et séchés puis activés chimiquement dans une solution de soude. Ces grains deviennent alors plus actifs et plus absorbants vis-à-vis des métaux polluants notamment le fer. C'est donc un filtre simple d'utilisation et peu onéreux, qu'on pourrait fabriquer en grande série facilement et proposer à la grande distribution.

Ce dispositif intègre deux types de matériaux, les graviers et les grains de la brique activés pour une profondeur totale de 1,0 m soit un volume total de 90 litres de matériaux. Le tuyau d'alimentation approvisionne l'unité par la crépine inférieure. L'eau à traiter remonte la masse absorbant de manière ascendante puis sort au niveau de la crépine supérieure. Le dispositif élimine les ions ferreux contenus dans l'eau de forage par permutation avec les ions sodium hydratés et fixés à la surface après le traitement chimique. L'installation du pilote sur le forage se fait par encastrement dans le sol de façon à ce que sa hauteur soit égale à celle de la sortie d'eau du forage.

Ces dispositions permettent : (1) de réduire les pertes de charge, (2) d'empêcher le réchauffement de la masse filtrante après une longue période d'exposition au soleil et (3) de sécuriser le dispositif. La pression de pompage d'eau fournie par la pompe de type vernier est suffisante pour favoriser la filtration

d'eau à traiter à travers la masse filtrante. Le clapet anti-retour joue un rôle important qui est celui d'empêcher l'eau du filtre de retourner dans le forage. Le compteur permet de quantifier l'eau traitée par le dispositif. La régénération de la colonne après saturation se fait au niveau de la vanne.

Etat des lieux de la technologie

Il est difficile de projeter une estimation précise du nombre d'ouvrages dans le pays. Il est aisé de recenser les ouvrages construits par l'Etat que ce soit sur financement propre ou par le truchement d'un bailleur. Il existe néanmoins de nombreux ouvrages construits par des ONG, des particuliers ou entreprises privées qui ne font l'objet d'aucun recensement. La plupart des ouvrages réalisés dans le pays se trouvent abandonnés ou non utilisés par la population pour des problèmes de contamination de l'eau par le fer et le manganèse. La population est donc obligée de faire recours aux cours d'eau directement en vue de sa consommation. Ce qui a des conséquences sur la santé. L'utilisation d'un tel dispositif sur des ouvrages déjà existants améliorerait le taux d'accès à l'eau potable. Cette technique complète les systèmes d'adduction d'eau potable dans les milieux périurbains, semi urbains et ruraux. Les bénéficiaires de ce projet d'études sont essentiellement la population, particulièrement les femmes et surtout les enfants et les vieillards qui sont les plus vulnérables vis-à-vis des risques de contamination par les eaux non potables.

1.3.2. Analyse des barrières à la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »

Tout comme pour la technologie précédente, une liste de barrières identifiées à partir d'une recherche documentaire a été soumise aux parties prenantes en vue d'évoquer les barrières éventuelles les plus pertinentes et identifier le problème central à partir d'un arbre à problèmes (Figure n°5).

Les barrières ci-après ont alors été retenues.

- La politique de l'Etat visant à apporter de l'eau potable aux populations rurales aux ressources financières limitées se bute souvent à des barrières financières.
- Pour l'implantation d'un ouvrage d'hydraulique villageoise améliorée dans une localité, il faut un apport des populations. Or, elles ne sont pas toujours en mesure d'assurer cet apport qui se trouve être souvent élevé. Cela constitue donc un obstacle à la diffusion harmonieuse de cette technologie, qui conduit à une faible alimentation en eau potable en milieu rural.
- Aussi, les problèmes de leadership au niveau des structures de gestion ne facilitent-ils pas la diffusion de cette technologie. Les ouvrages installés dans le cadre de cette technologie ont besoin d'un suivi régulier afin d'assurer au mieux leur maintenance et la régénération des matériaux filtrants. Or, la mauvaise organisation des bénéficiaires ne permet pas d'assurer la maintenance.
- L'installation de cette technologie obéit à un certain niveau de technicité, d'où une main d'œuvre qualifiée pour assurer la maintenance des ouvrages.

1.3.2.1. Barrières économiques et financière

La part du budget annuel de l'état alloué au secteur de l'eau n'excède pas 2%, ce qui rend la réalisation de certains projets comme l'implantation d'un ouvrage d'hydraulique villageoise améliorée dans une localité difficile.

1.3.2.2. Barrières non financières

Barrières organisationnelles

Les problèmes de leadership au niveau des structures de gestion ne facilitent pas la diffusion de cette technologie. A titre d'exemple, les conflits inter – religieux au sein de la population du village engagée à assurer la contribution des bénéficiaires ainsi que la mauvaise gestion des comités villageois constituent un frein à l'installation de ces ouvrages. Ce qui entrave la mise en œuvre de cette technologie.

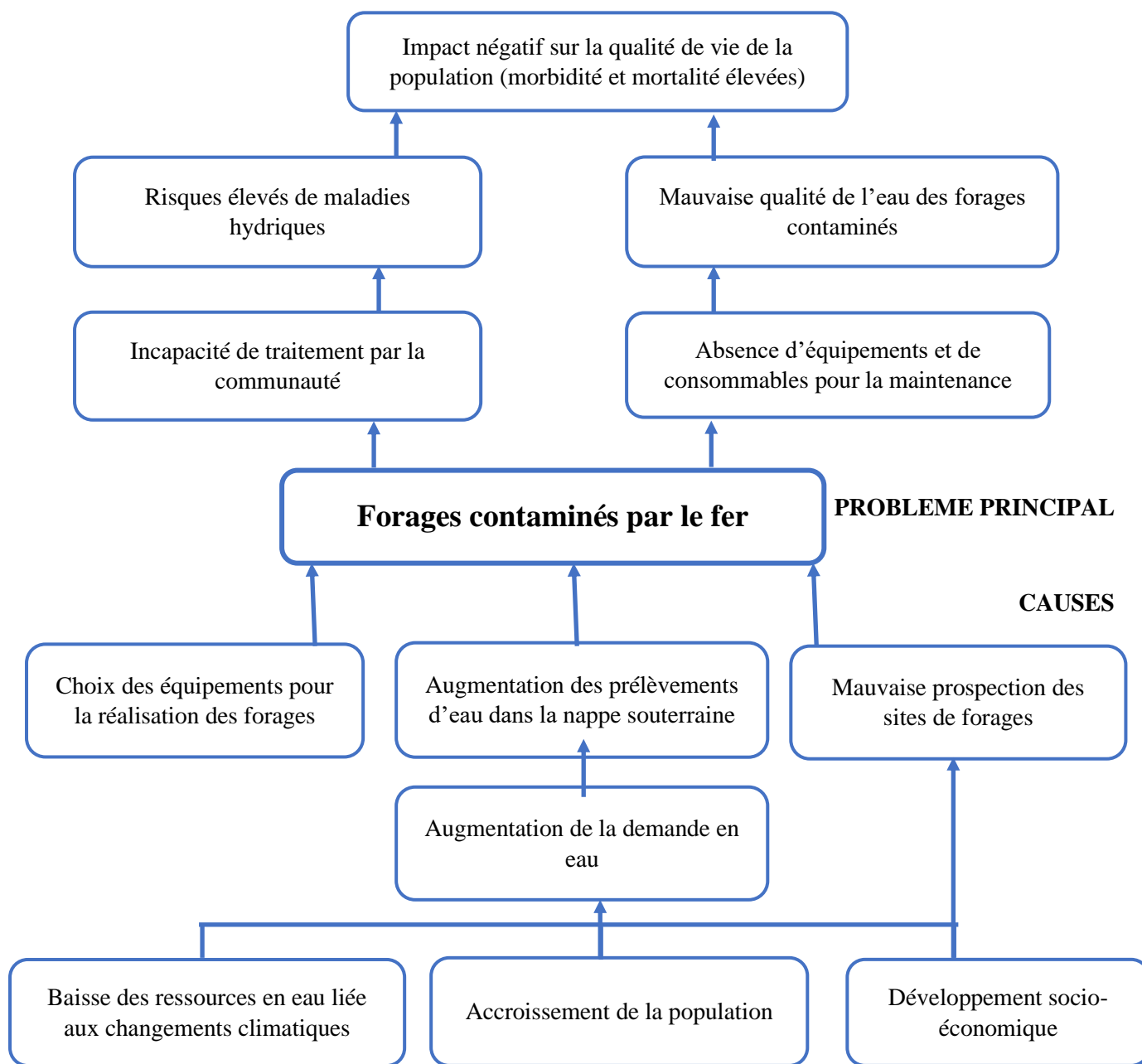
Barrières techniques

Les ouvrages prévus dans le cadre de la mise en œuvre de cette technologie nécessitent une maintenance assurée par un personnel qualifié. Or, ce personnel n'est toujours pas disponible dans les zones d'implantation. Cela conduit à des pannes incessantes et récurrentes conduisant à l'abandon des ouvrages.

Ainsi, l'arbre à problèmes a été conçu à partir de la conclusion que la plupart des ouvrages réalisés dans le pays se trouvent abandonnés ou non encore utilisés par la population pour des **problèmes de contamination de l'eau par le fer et le manganèse** (Figure n°5). Les effets observés étant que la population, obligée de faire recours direct aux cours d'eau en vue de sa consommation, tire des conséquences néfastes sur sa santé.

Figure n°5 : Arbre à problèmes « Déferrisation des eaux de forages »

EFFETS



1.3.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Procédé de déferrisation des eaux de forages contaminées »

Les mesures identifiées sont décrites ci – après.

1.3.3.1. Mesures économiques et financières

La politique de l'Etat visant à apporter de l'eau potable aux populations rurales doit se fonder sur un soutien complet sans contribution des localités bénéficiaires qui ont des ressources financières très limitées. La création des activités génératrices de revenus au niveau local pour les femmes permettra de faciliter la mise en œuvre de cette technologie

1.3.3.2. Mesures non financières

Au plan institutionnel et organisationnel :

Les missions des différentes structures de gestion doivent être bien définies et clarifiées pour éviter les conflits. Aussi, les cadres des localités bénéficiaires doivent créer un climat d'entente mutuelle afin d'éviter les conflits qui ne facilitent pas la diffusion de cette technologie.

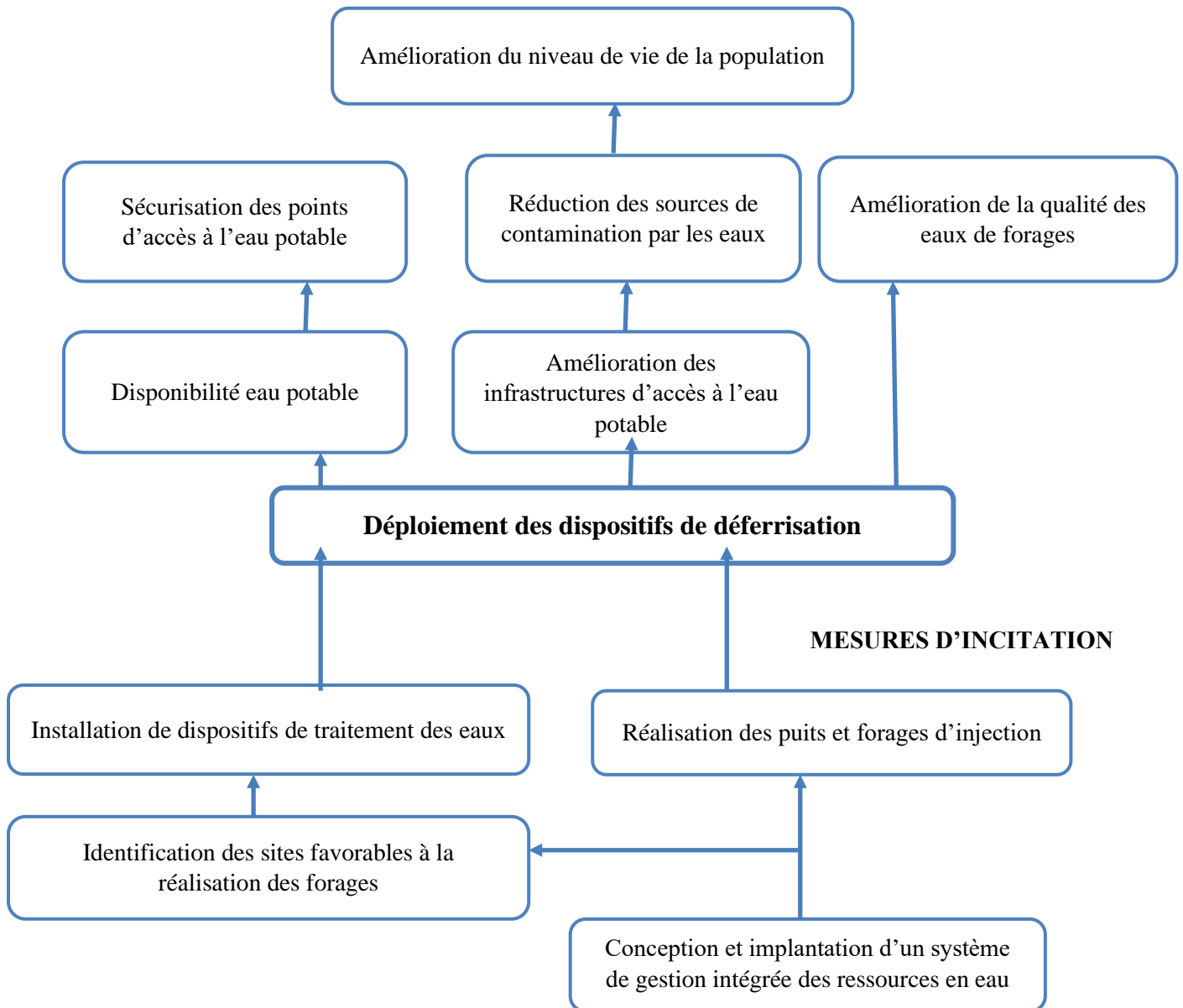
Au plan technique :

Il faut renforcer les capacités des populations bénéficiaires afin de faciliter la maintenance des ouvrages.

Ces mesures identifiées ont été rassemblées dans l'arbre à solution présenté ci – après.

Figure n°6 : Arbre à solutions « Déferrisation des eaux de forages »

EFFETS



1.4. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »

1.4.1. Description générale de la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »

La filtration lente horizontale est un procédé qui reprend le principe de la filtration sur berge qui alimente en grande partie les nappes alluviales. Il est rustique, naturel et ne nécessite l'emploi d'aucun réactif, ou très peu. L'intérêt est de clarifier l'eau, d'éliminer la presque totalité des microorganismes pathogènes et réduire la matière organique à sa fraction non biodégradable en mobilisant au maximum ce massif filtrant. Ce dispositif de filtration d'eau est conçu à partir des matériaux locaux, peu onéreux et écologiques (Figure n°7). Il n'y aura pas besoin de l'utilisation de produits chimiques généralement conseillé dans les usines de traitement d'eau potable. Il est maintenant admis qu'il existe une corrélation entre la turbidité de l'eau et le nombre de microorganismes, surtout si cette turbidité provient de l'introduction directe d'une eau de ruissellement. Certains parasites étant résistants aux traitements de désinfection, il importe pour les éliminer de réduire la turbidité de l'eau.

Le plan général est conçu suivant les dimensions ci – après données. Une tranchée de 14 m de long et de 1 m² de section a été percée. Des plaques de contreplaqué de 16 mm d'épaisseur de 2,5 m x 1,25 permettent de maintenir les géomembranes. Environ 0,25 m de la plaque est enterrée dans le sol.

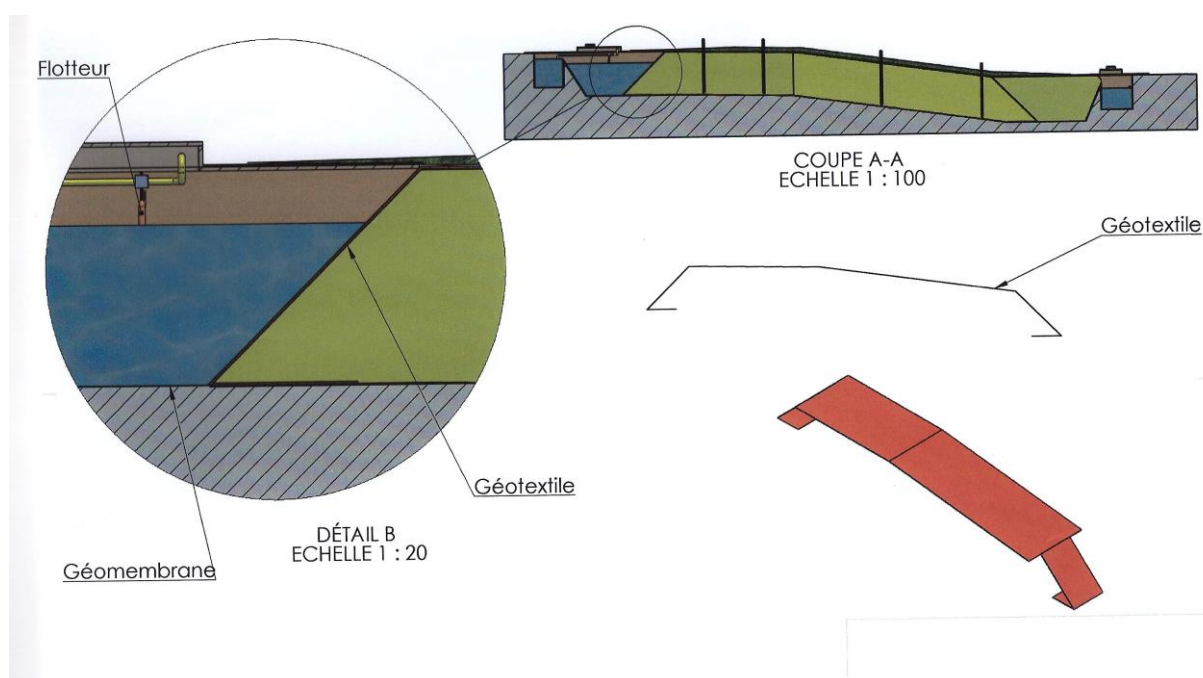


Figure n°7 : Dispositif de filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau

Le dispositif de 1 m² de section sur 14 m de longueur est constitué des composants suivants :

- un décanteur de 0.7 m de long où arrive l'eau ;
- un bac d'eau (angles 30° et 45°) séparé du sable par une membrane. L'interface eau/sable fait un angle de 45° pour augmenter la surface d'échange ;
- un filtre à sable de 3m de longueur avec une granulométrie de 4 – 8mm pour éviter le colmatage ;
- un filtre à sable de 6 m de longueur avec une granulométrie de 0 – 4 mm ;

- un filtre à gravier de granulométrie 20 – 40 mm pour retenir le sable. L’interface à 45° est séparée du filtre précédent par une membrane. L’utilisation de ce gravier permet de s’affranchir d’une grille fine susceptible de rouiller avec le temps ;
- un récepteur et une évacuation.

Etat des lieux de la technologie

La pauvreté est un phénomène réel en République Centrafricaine (RCA) car 67,2% de la population, soit 2.618.000 personnes, vivaient en dessous du seuil de pauvreté en 2003, avec 72% en milieu rural et 59% en milieu urbain. Au cours des dernières décennies, la RCA a connu une période d’instabilité politique marquée par des conflits internes répétitifs qui ont ébranlé le tissu économique et social. Tous les indicateurs affichaient une dégradation constante. En effet, l’Etat Centrafricain, faute de ressources financières suffisantes, n’a pas pu faire les investissements nécessaires dans les infrastructures notamment celles pour l’eau. La population s’est accrue fortement dans la même période, ce qui a entraîné une pression sur les besoins en infrastructure.

Malgré les efforts consentis par le pays et les donateurs internationaux, les investissements demeurent modestes compte tenu des besoins exponentiels. Le gouvernement doit à la fois combler des décennies de non investissements et préparer le pays à réduire sa vulnérabilité face aux menaces liées aux changements climatiques. La filtration horizontale reste une technologie d’utilité publique très utilisée, acceptée et parfaitement appropriée par des bénéficiaires à faible revenu et les collectivités au niveau locale.

1.4.2. Analyse des barrières à la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l’eau en milieu rural »

La filtration fut largement adoptée comme moyen de "traiter" l'eau avant consommation, et gagna du terrain tout en s'améliorant au fil du temps grâce aux progrès techniques. De nos jours encore, la filtration demeure une étape indispensable dans une chaîne de traitement d'eau potable, à l'exception d'eau souterraine captée en forage, ou source, et jugée de qualité assez bonne pour se passer de la filtration.

Toutefois, les eaux très turbides peuvent favoriser le colmatage du filtre, ce qui aura pour conséquence son démantèlement pour réimplantation. La filtration sur sable, une des plus anciennes méthodes de traitement de l’eau, est un procédé de choix non seulement dans les zones rurales, mais aussi dans de nombreuses villes des pays industrialisés. Par rapport aux autres méthodes, elle présente l’avantage d’utiliser des matériaux disponibles dans les pays en voie de développement et d’éliminer en partie la contamination bactérienne beaucoup plus efficacement que ne le font d’autres méthodes comme la filtration rapide qui n’est satisfaisante que pour l’abattement de la turbidité.

L’analyse des barrières pour cette technologie a suivi le même processus que les deux précédentes : Une liste de barrières identifiées par le consultant après recherche documentaire qui est ensuite soumise aux parties prenantes (entretiens individuels). Ainsi les barrières ont été commentées, retenues et ont permis d’identifier le problème central partant d’un arbre à problèmes (Figure n°8).

Ainsi, les barrières listées ci – bas ont été retenues.

1.4.2.1. Barrières économiques et financières

Les barrières économiques et financières au déploiement de la technologie sont énumérées ci – après.

- Insuffisance des financements des infrastructures ;
- Coût des équipements (y compris les coûts d’entretien importants) ;
- Faible financement des entreprises par les institutions bancaires et financière.

1.4.2.2. Barrières non financières

Au plan organisationnel :

Les ouvrages installés dans le cadre de cette technologie ont besoin d'un suivi régulier afin d'en assurer au mieux la maintenance. Or, la mauvaise organisation des bénéficiaires ne permet pas d'assurer la maintenance étant donné que les moyens prévus à cet effet sont utilisés à d'autres fins.

Au plan technique :

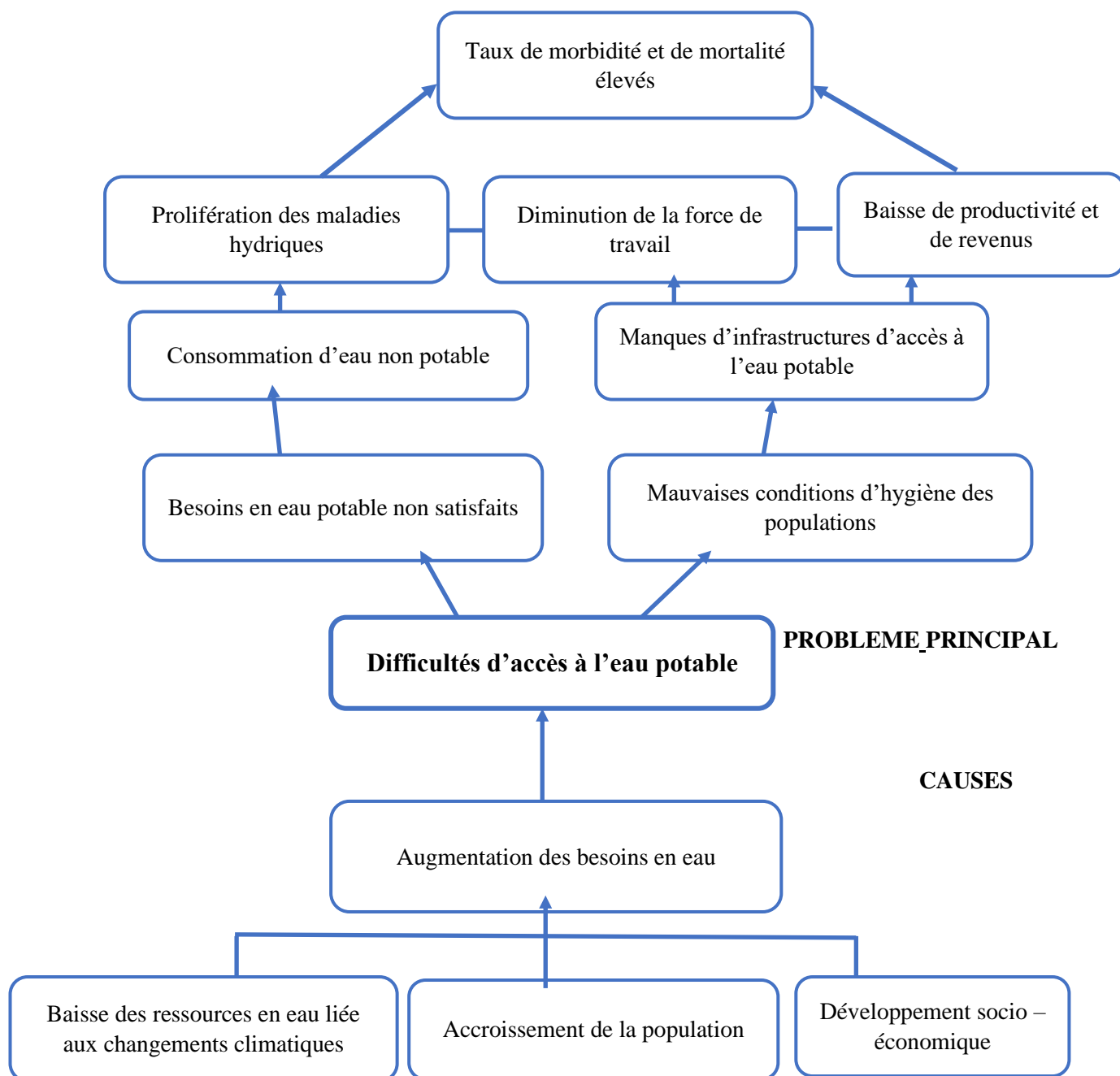
L'installation de cette technologie obéit à un certain niveau de technicité. Cela conduit à des difficultés de captage de l'eau potable souterraine en milieu rural. Aussi, faudra-t-il une main d'œuvre qualifiée pour assurer la maintenance des ouvrages.

Il faut noter que cette technologie est destinée principalement aux populations rurales qui disposent généralement de moyens financiers limités. Cela ne permet pas aux bénéficiaires de payer facilement leur part de contribution à l'installation de la technologie.

La principale problématique reste la **difficulté d'accès à l'eau potable à moindre coût**. C'est autour de cette **problématique centrale** que l'arbre à problèmes a été conçu (Figure n°8).

Figure n°8 : Arbre à problèmes « Production d'eau potable par filtration sur sable »

EFFETS



L'approche du programme consiste à développer des mesures de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques en assurant l'approvisionnement en eau potable aux populations vulnérables tout en luttant contre l'érosion des berges du fleuve et la pollution des eaux.

1.4.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Filtration horizontale sur sable pour la potabilisation de l'eau en milieu rural »

A l'issue de l'analyse des barrières, les parties prenantes avec l'appui du consultant ont élaboré l'arbre à solutions qui a permis de proposer des mesures visant à lever la barrière centrale et les autres barrières cruciales identifiées (Figure n°9). Ces mesures sont classées en deux catégories notamment économiques et financières et non économiques et non financières.

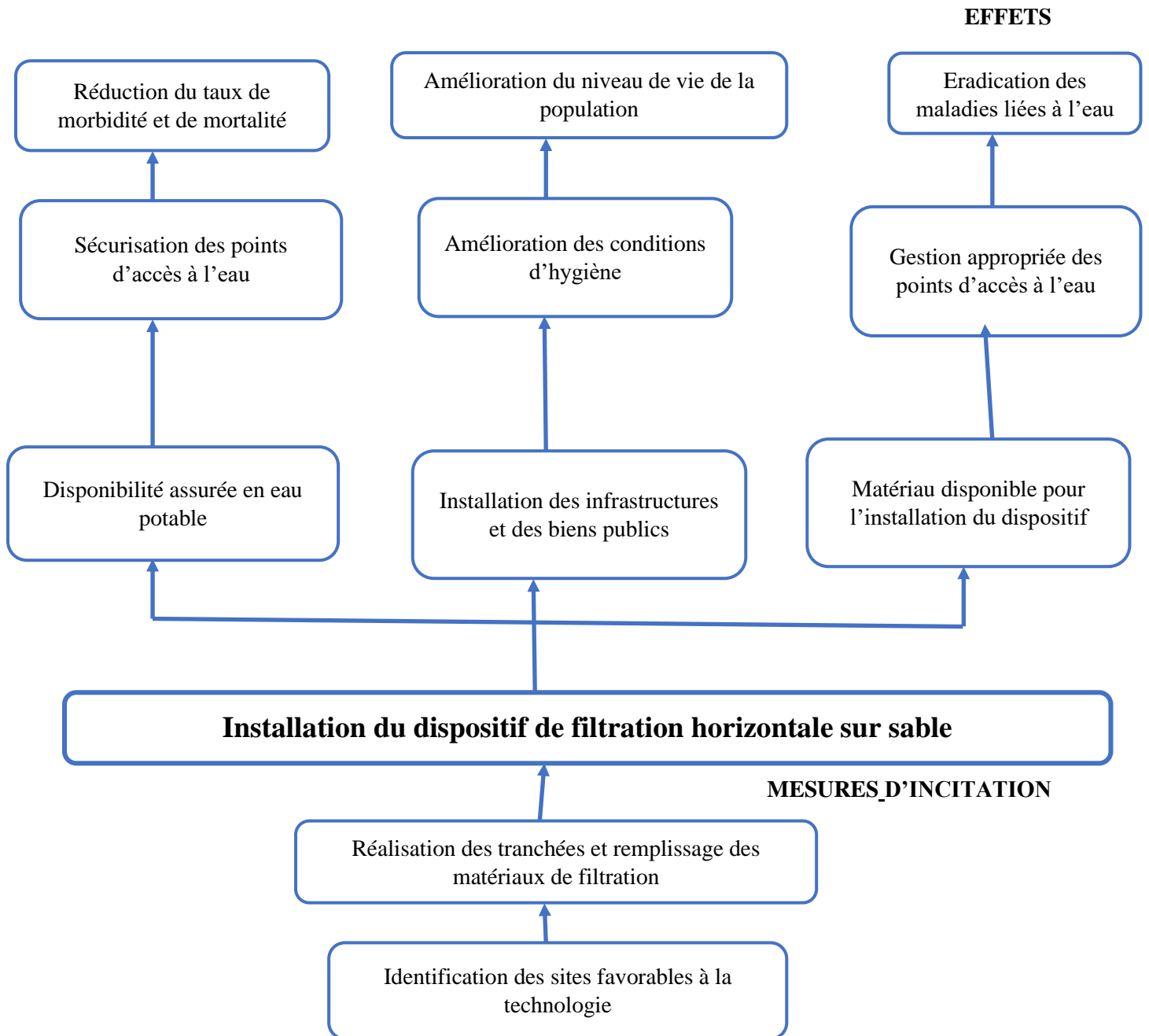
1.4.3.1. Mesures économiques et financières

En prélude, il s'agira de mobiliser des financements additionnels pour résorber le déficit d'infrastructures. Bien que bénéficiant de l'appui des bailleurs et institutions de développement, le gouvernement doit continuer à mobiliser des ressources tant internes qu'externes. Outre les dons et prêts à taux concessionnels, de nouvelles sources de financement devraient être envisagées pour résorber le déficit en infrastructures. Il faudra également mettre en place une politique volontariste dans le but de diffuser la technologie à une échelle permettant de réduire considérablement la vulnérabilité des populations dans un contexte de changement climatique. Dans ce contexte, les fonds climat peuvent être sollicités. Il sera nécessaire de mettre en place des mesures incitatives pour les entreprises du secteur en favorisant le secteur privé pour faciliter la création et l'implantation d'entreprises.

1.4.3.2. Mesures non financières

Le gouvernement doit accorder une attention particulière à la formation et au renforcement de connaissances et capacités sur les techniques de drainage pour pallier le manque d'ingénieurs et de techniciens spécialisés dans le drainage. La mise en place d'un comité de pilotage au sein de l'administration permettra de résorber les déficits en compétences et ainsi doter l'administration de ressources nécessaires pour mettre en œuvre des projets d'infrastructures notamment la construction des drainages gravitaires. Des programmes de bourses sont impératifs pour parer au déficit en ressources humaines.

Figure n°9 : Arbre à solutions « Production d'eau potable par filtration sur sable »



1.5. Liens entre les barrières identifiées

L'analyse des barrières aux différentes technologies priorisées a permis de comprendre les interrelations qui existent entre elles. Dans le cadre du transfert et de la diffusion des technologies respectueuses de l'environnement au niveau du secteur des Ressources en Eau, les problèmes sont similaires. Les barrières relatives au secteur des ressources en eau ont également pour origine centrale, les ressources financières limitées de l'Etat Centrafricain. Ces difficultés engendrent des barrières organisationnelles et institutionnelles, puisque les administrations en charge de piloter les projets relatifs au déploiement des technologies ne disposent pas, soit des ressources nécessaires, soit de tout l'arsenal juridique pour accomplir pleinement les missions qui leur sont dévolues.

Les problèmes liés à l'insuffisance des textes relatifs au foncier couplés à ceux relatifs à l'urbanisation expliquent les barrières qui engendrent en partie une augmentation des coûts des projets. En effet, les populations vivant dans les zones périurbaines et semi-urbaines sont nombreuses et constituent de véritables cas sociaux pour les décideurs politiques. Ces quartiers sont pour la plupart non lotis, non assainis et non viabilisés et par conséquent difficiles d'accès.

Cette situation qui est en partie la conséquence d'une mauvaise politique nationale de l'habitat conduit malheureusement à un climat de difficile réalisation des projets de développement.

L'absence de formation et de programmes de renforcement de capacités des hydrauliciens, hydrogéologues, des ingénieurs spécialisés dans la réalisation des ouvrages d'assainissement complexes explique le recours à une expertise étrangère, renchérissant les coûts de réalisation des projets. La pauvreté et le faible niveau d'instruction des bénéficiaires ont un impact sur la durabilité des ouvrages et infrastructures.

Le contexte économique national caractérisé par un faible financement des institutions financières de l'économie explique également les difficultés rencontrées par les entrepreneurs pour trouver les ressources nécessaires afin de développer et pérenniser leurs activités.

L'analyse des interrelations entre les différentes barrières des technologies priorisées du secteur permet d'une part d'identifier de potentielles synergies et complémentarités et d'autre part d'optimiser les effets attendus de mesures proposées. A cela s'ajoutent les problèmes de gestion communautaire qui constituent l'un des obstacles majeurs à la diffusion des technologies. Cela provient de récurrentes incompréhensions entre les populations bénéficiaires liées notamment à la mauvaise organisation autour de la gestion communautaire de l'ouvrage. Cela entraîne des conflits et conduit à l'abandon de l'ouvrage suite aux pannes qui surviennent. Par ailleurs, la mauvaise gestion des moyens collectés aux fins d'en assurer la maintenance entrave la mise en œuvre harmonieuse des technologies.

1.6. Cadre favorable pour surmonter les barrières dans le secteur Ressources eau

Le secteur des ressources en eau est un secteur vital puisque l'eau est source de vie. Cependant, les impacts des changements climatiques sur ce secteur appellent à des moyens d'adaptation qui passent par l'adoption de technologies bien appropriées. Pour le transfert et la diffusion de ces technologies plusieurs obstacles ont été relevés. La mise en œuvre de ces technologies est conditionnée par des solutions qui permettent de surmonter ces barrières. Ainsi donc, les solutions éventuelles pour surmonter les barrières pour le transfert et la diffusion des technologies pour les ressources en eau sont mentionnées ci – après.

Au plan politique, organisationnel et institutionnel :

Il convient d'organiser la coordination des activités dans le secteur de l'eau à travers la clarification des rôles de chacune des structures. Aussi, est-il nécessaire que les cadres des villages bénéficiaires créent les conditions d'une atmosphère favorable à la diffusion des technologies.

Au plan de la sensibilisation :

Il s'avère important de mettre en place une politique de sensibilisation des populations bénéficiaires afin de les aider à appréhender les avantages des technologies et les risques qu'elles courent en consommant l'eau non potable.

Au plan technique :

Il faut renforcer les capacités des populations bénéficiaires afin de faciliter le suivi et la maintenance des ouvrages.

Pour garantir le succès de ce programme, il est important d'impliquer les femmes à tous les niveaux de développement du cycle et garantir leur représentation suffisante parmi les bénéficiaires directs.

Chapitre 2 : Secteur Agriculture et Sécurité Alimentaire (ASA)

Vision globale du secteur ASA

Pour le secteur **Agriculture et sécurité alimentaire** en République Centrafricaine, le transfert et la diffusion des technologies respectueuses du climat répondent aux mêmes exigences que pour le secteur Ressources en Eau, à savoir agir dans un pays post – conflit, socio – économiquement vulnérable, exposé aux aléas climatiques extrêmes tels que la sécheresse et les pluies diluviennes suivies d’inondations.

Rappelons que la RCA est un pays à vocation agricole disposant de plusieurs documents stratégiques qui orientent le développement du secteur. D’abord, (i) un Plan National de Relèvement et de Consolidation de la Paix, entamé en 2017 et inscrit dans un Cadre d’Engagement Mutuel avec les Partenaires Techniques et Financiers (RCPCA – CEM, 2017 – 2021) qui met en exergue la nécessité de relancer l’agriculture centrafricaine afin de garantir à la population une sécurité alimentaire durable. Ensuite, (ii) un Document de Politique Nationale de Sécurité Alimentaire et de Nutrition (PNSAN) endossée par le Gouvernement en 2018 qui a ouvert la voie à la création d’un Comité National Multisectoriel de Sécurité Alimentaire et de Nutrition (CNMSAN) sous la Présidence du Premier Ministre, Chef du Gouvernement, insistant sur l’importance de disposer d’une plate – forme multi – acteurs. Enfin, (iii) un Document de Politique Agricole Nationale validé en 2019 et couvrant la période 2020 – 2030 qui met un accent sur la relance de la production vivrière, de l’élevage de même que le renforcement de capacités des organisations de production et la mise en place des chaîne de valeurs agricoles.

Dans le cadre de la mise en œuvre des Objectifs de Développement Durable (ODD, 2015 – 2030), l’examen stratégique national relatif à l’ODD n°2, « Faim Zéro » réalisé en 2018, a insisté sur la nécessité d’intégrer de nouvelles approches en technologies pour booster le secteur de l’agriculture afin de garantir la sécurité alimentaire et une meilleure nutrition.

Ainsi donc, la première phase du projet EBT pour le secteur ASA, basée sur des analyses multicritères et de sensibilité, a abouti à trois technologies prioritaires couvrant la production vivrière en RCA. Il s’agit, à travers ces technologies, d’augmenter et diversifier la gamme de denrées produites, mais aussi et surtout alléger les travaux des petits producteurs tout en augmentant leurs revenus et ainsi améliorer leurs conditions de vie et de travail. Une telle action, mise en œuvre à travers un plan technologique à court et moyen terme, représente un gage de paix, de stabilité et de développement socio-économique du pays. L’exercice d’analyse des barrières, des mesures correctives et du cadre propice à la diffusion des différentes technologies est la seconde approche du processus EBT. Il s’appuiera sur les trois technologies retenues.

L’identification des barrières qui empêchent l’acquisition et la diffusion des technologies auxquelles l’équipe EBT a donné priorité et la mise en place de cadres propices afin de surmonter ces barrières et faciliter le transfert, l’adoption et la diffusion des technologies sélectionnées d’autre part, représentent une des trois composantes du projet EBT.

2.1. Objectifs préliminaires pour le transfert et la diffusion des technologies du secteur ASA

Objectifs préliminaires pour la technologie « Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) » :

Les TCS désignent un système de production agricole. Les objectifs préliminaires de cette technologie sont la préservation des sols et de l’eau contre les effets des changements climatiques. Elle présente des avantages globaux tels que (i) la limitation de la consommation de carburant, (ii) la réduction des risques d’érosion et (iii) la stimulation de l’activité biologique des sols.

Objectifs préliminaires pour la technologie « Micro – Irrigation » :

La micro – irrigation a pour objectif de réduire les pertes d'eau par infiltration ou évaporation. Elle répond donc à la question cruciale de gestion de l'eau pour la production maraîchère en RCA.

Objectifs préliminaires pour la technologie « Thermothérapie » :

Cette technologie est spécifique à la lutte contre le virus responsable de la mosaïque africaine du manioc, maladie causant des dommages importants sur la production de cette denrée alimentaire, aliment de base de la population centrafricaine. L'objectif est d'inhiber par la chaleur le matériel viral présent sur les boutures de manioc avant repiquage, annihilant ainsi toute multiplication virale, préalable au développement de la maladie.

2.2. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) ou technologie non-labour »

2.2.1. Description générale de la technologie « Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) ou technologie non-labour »

La technique culturale simplifiée (TCS) encore dénommée technologie non – labour procède par semis direct. Elle est basée sur l'utilisation de la technologie du semoir pour le semis direct, lequel permet de déposer les semences et l'engrais dans le sol en un seul et unique passage sans aucun travail des sols au préalable.

De ce fait, cette technologie permet

- de réduire le nombre de passages sur les parcelles agricoles limitant ainsi la consommation en carburant ;
- de réduire les émissions de carbone dues aux travaux de manipulation et de préparation des sols et l'utilisation d'un nombre limité de machines pour la production agricole.

Le semis direct permet de produire plus avec moins d'interventions sur les parcelles et de mieux valoriser les ressources limitées en eau et en sol. Il permet aussi de réduire les émissions de CO₂ et d'en fixer plus par les plantes pour de meilleures productions agricoles. Cette technologie permettra :

- de réduire l'investissement agricole dès le début de la campagne par la réduction du nombre de passages, la réduction des doses de semis, des besoins en main d'œuvre agricole (qui devient de moins en moins disponible);
- de réduire l'évaporation des eaux de pluies et augmenter la probabilité de meilleures productions agricoles par l'effet du non retournement des sols (grains et matières sèches d'affouragement) ;
- de contrôler l'érosion des sols et par conséquent la dégradation des infrastructures rurales (routes, assainissement, barrage, etc.) situées plus en aval.

Un autre avantage du non retournement du sol avec enfouissement des mauvaises herbes qui induit une gestion agronomique intégrée du désherbage est le contrôle des adventices et ravageurs et la limitation de l'utilisation des herbicides. Cette technologie contribue à améliorer les conditions économiques des agriculteurs locaux en particulier et de la population en général, augmentant ainsi l'offre et la disponibilité alimentaires en certaines denrées. Elle limite aussi les déficits en éléments nutritifs importants pour un régime alimentaire diversifié et équilibré.

La promotion et la diffusion de cette technologie nécessite le développement d'un semoir national de semis direct et sa mise en vente sur le marché national à un prix abordable pour les agri-preneurs. Ce qui garantira une agriculture de conservation durable en République Centrafricaine qui amorce une certaine mécanisation à travers la relance de la filière « maïs ».

Cette relance qui concerne aussi d'autres spéculations telles que le niébé, le haricot rouge, l'arachide et le riz devrait intégrer la TCS aux fins d'augmenter les productions et apporter une valeur ajoutée aux petits producteurs, aux unités de transformations et aux consommateurs en RCA.

2.2.2. Analyse des barrières à la technologie « TCS »

Ce volet aborde les barrières économiques, financières et non financières susceptibles de faire obstacle au transfert de cette technologie.

La démarche retenue et qui a servi pour l'ensemble des analyses de barrières a été de présenter aux parties prenantes une série de barrières issue de la recherche documentaire. Le consultant s'est ensuite entretenu avec chaque partie prenante pour valider les barrières identifiées et les compléter. Enfin, le problème central a été défini partant d'un arbre à problèmes.

Ainsi donc, pour l'analyse des barrières à la TCS, le **problème central** identifié était que « **la production vivrière des denrées telles que le maïs, le riz, le haricot blanc (niébé) et le haricot rouge ainsi que l'arachide était insuffisante pour garantir la diversification et la sécurité alimentaire** » (Figure n°10).

2.2.2.1. Barrières économiques et financières

Les barrières économiques et financières au déploiement de la technologie non labour sont évoquées ci – après.

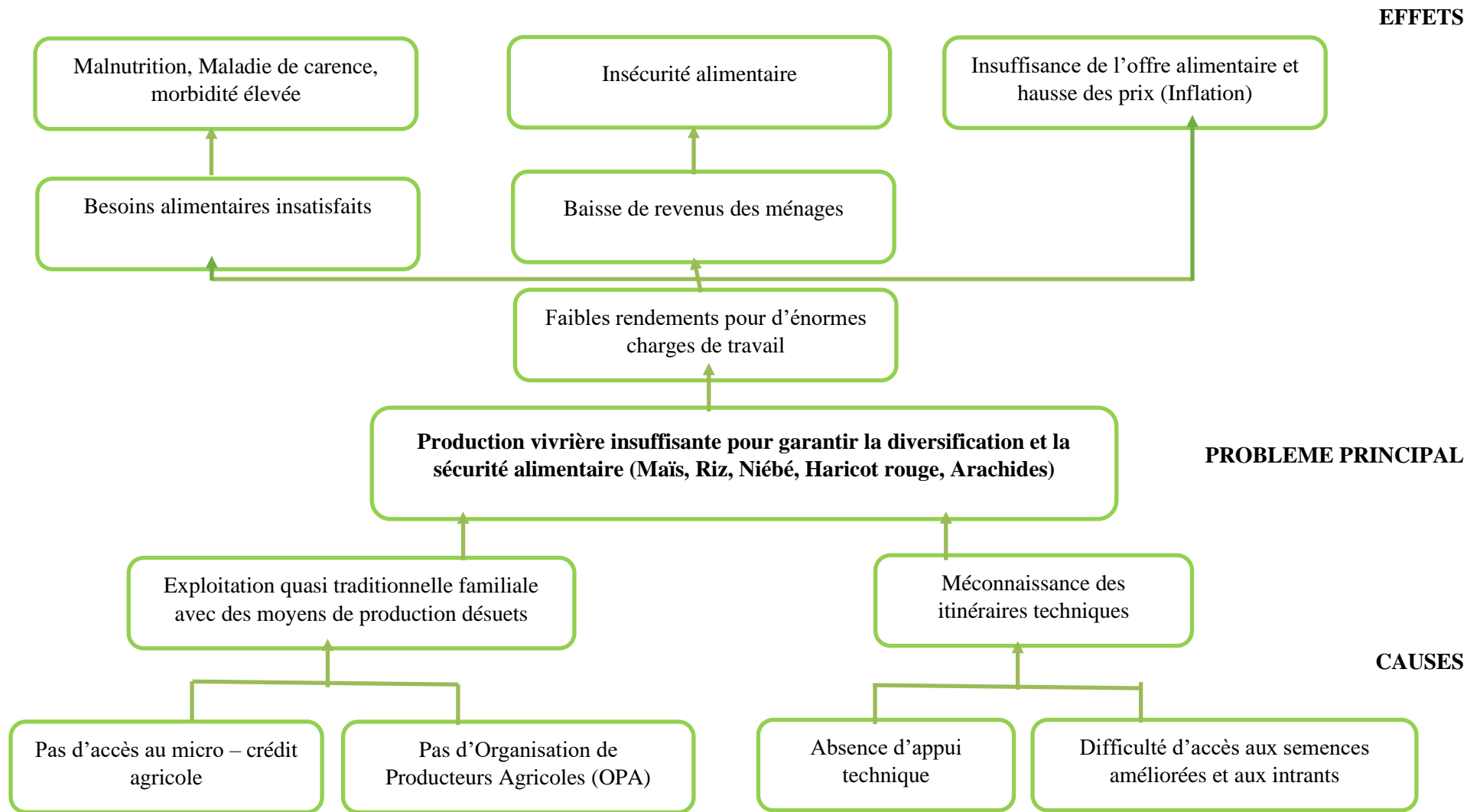
- Le coût moyen d'acquisition d'un semoir est d'environ 20 millions de francs CFA soit 30 000 euros. Ce montant est au-delà de la capacité financière des petits producteurs et des Organisations de Producteurs Agricoles (OPA).
- La capacité financière des industriels intéressés dans le domaine du machinisme agricole pour réaliser cet investissement est quasi nulle. A titre d'illustration, une seule unité de transformation de maïs en farine, notamment la Société Nouvelle – HUSACA¹ a établi un partenariat avec des groupements de petits producteurs de cette spéculation leur fournissant un tracteur. Ce type de matériel peut coûter à partir de 10 millions de francs CFA (environ 15 000 euros).
- L'Office National des Semences (ONASEM) n'a pas encore acquis les capacités techniques, matérielles et financières pour produire des semences améliorées et couvrir la demande. Elle a un mandat de contrôle et de régulation des semences importées en collaboration avec d'autres services compétents (Douanes, Vétérinaires, etc.).

2.2.2.2. Barrières non financières

Les barrières non financières pouvant s'opposer à la technologie non labour seront essentiellement d'ordre institutionnel et technique. Au point de vue **institutionnel**, l'engagement politique ne s'est pas encore totalement matérialisé, puisqu'il n'existe pas encore de textes d'application de la Loi n°19.004 portant Normalisation, Certification, Accréditation et ceux de la Loi n°19.008 portant Promotion de la Qualité et Instituant le système de métrologie en RCA. Ces textes d'application contribueraient à la mise en œuvre de la mécanisation de l'agriculture centrafricaine. Au point de vue **technique**, la gestion mécanisée des sols n'est pas appréhendée par les quelques techniciens agricoles encore opérationnels. Le secteur manque cruellement de compétences en mécanisation agricole.

Huilerie – Savonnerie – Centrafricaine.

Figure n°10 : Arbre à problèmes pour la « technologie non labour »



2.2.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) ou technologie non-labour »

Les mesures identifiées suivent la logique d'analyse des barrières à savoir des mesures d'ordre économiques, financières et non financières. Ces mesures découlent des barrières identifiées et partant d'une mesure d'incitation centrale à savoir : « **Implémenter la technologie non labour ou TCS afin de produire des semences améliorées à haut rendement** » (Figure n°11).

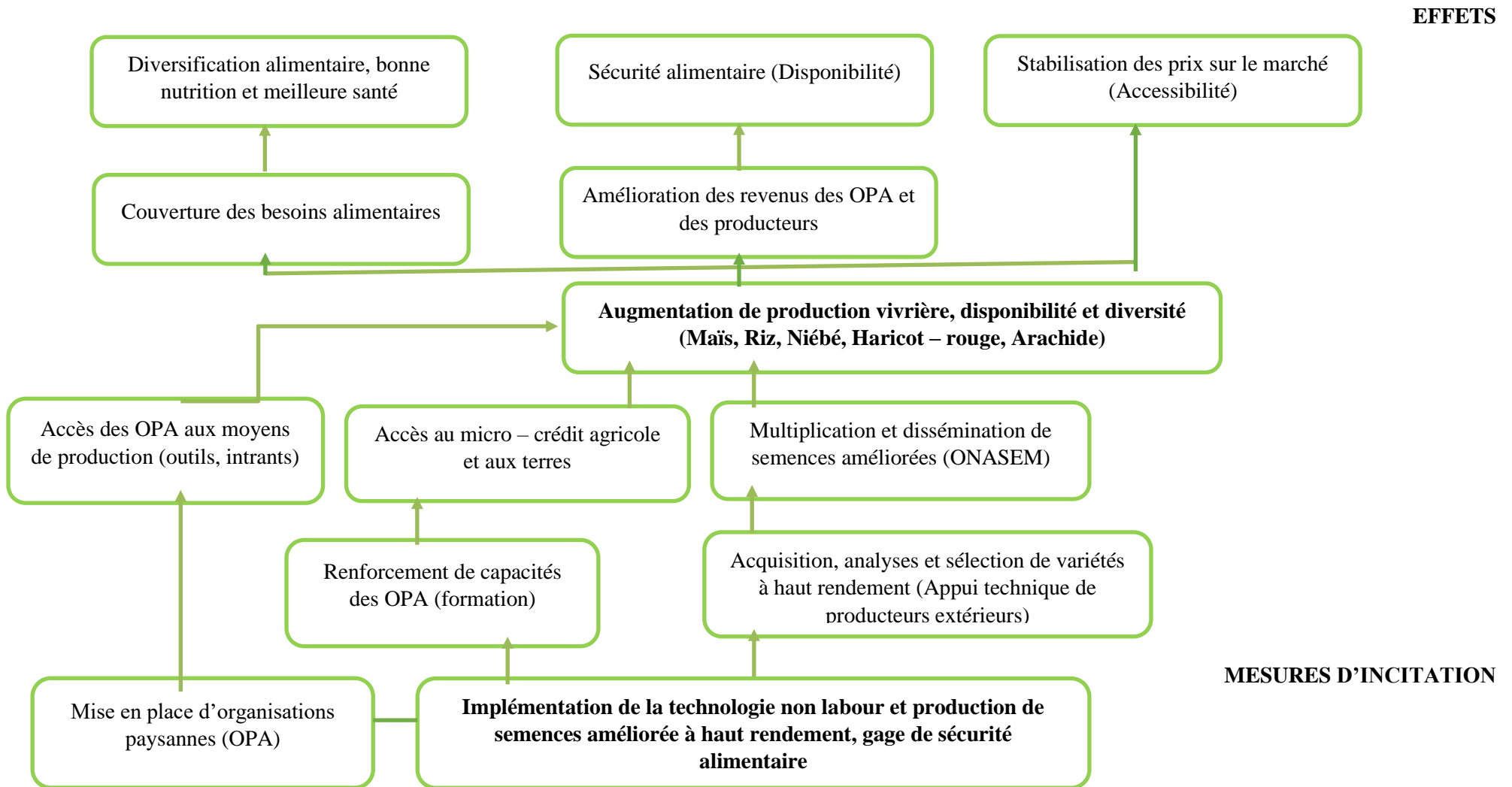
2.2.3.1. Mesures économiques et financières

- Promouvoir et supporter la conception et la fabrication locale de semoirs adaptés et à un prix abordable.
- Aider les industriels déjà engagés et ceux qui seront intéressés à développer des unités industrielles spécialisées dans les équipements pour l'agriculture de conservation et principalement le semis direct.
- Développer un programme pour la diffusion et le développement des systèmes de production à base de semis direct.
- Aider les prestataires désirants se convertir et assurer un programme de suivi et d'évaluation de leurs travaux.
- Supporter un programme de Recherche et Développement (R&D) pour l'accompagnement de l'adoption des systèmes de production à base de semis direct.

2.2.3.2. Mesures non financières

- Développer et encourager les organisations de producteurs agricoles (OPA) pour assurer une utilisation professionnelle et rationnelle des équipements agricoles dans le système de production à base de semis direct ;
- Développer un programme de formation pour les agents de développement, les prestataires de service et les agriculteurs dans le domaine de l'agriculture de conservation en général et le semis direct en particulier.

Figure n°11 : Arbre à solutions pour la « technologie non labour »



2.3. Analyse des barrières et mesures favorables pour la technologie « Système d'irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation) pour la production maraîchère »

2.3.1. Description générale de la technologie « Micro irrigation »

Les techniques d'irrigation traditionnelle visaient à compenser les déficits en eau dans des régions où la pluviométrie ne permettait pas d'envisager une activité agricole pérenne. Bien que efficaces, elles se sont révélées peu économes en eau.

Contrairement aux systèmes d'irrigation traditionnelle, l'irrigation goutte à goutte ou la micro-irrigation consiste à distribuer de l'eau au plus près de la plante grâce à un réseau de canalisations. Par la micro-irrigation, l'arrosage n'atteint qu'une fraction infime du sol, celle qui se trouve au voisinage immédiat de la plante. De plus, elle ne nécessite qu'un faible débit (1 à 4 L/h) et un recours à des équipements légers. L'efficacité potentielle des systèmes de micro-irrigation est estimée entre 80 et 90 %.

Un système d'irrigation goutte à goutte est composé d'éléments qui assurent et surtout contrôlent le transport de l'eau depuis la source (forage, puits, réservoir, rivière...) jusqu'aux racines des plantes.

Trois principales techniques sont utilisées notamment (i) les **goutteurs** (dispositif), (ii) la **micro-aspersion** et (iii) les **canalisations poreuses**. Deux types d'installation existent, à savoir :

- L'installation enterrée : les tuyaux sont placés à environ 35 cm de profondeur. Le principal avantage est le gain de temps puisque l'agriculteur n'a pas de manipulations à faire pour déplacer les tuyaux. La durée de vie et le retour sur investissement sont estimés respectivement à 20 ans et 7 ans.
- L'installation de surface : principalement adaptée pour les cultures de surface. Elle est idéale pour la rotation des cultures. Le retour sur investissement est estimé à 3 ans.

Cette technologie requière l'acquisition de biens d'équipements marchands.

2.3.2. Analyse des barrières à la technologie « Micro irrigation »

Cette technologie n'a presque pas été mise en œuvre en République Centrafricaine. Ce qui sous – entend que les barrières, à tout point de vue, sont réelles et d'envergure.

Pour leur identification, recours a été fait à l'écriture d'un arbre à problèmes partant d'un problème central concernant « **l'approvisionnement en eau insuffisante pour la production maraîchère de denrées telles que la tomate, la carotte, les radis, le haricot vert, etc.** » qui représentent un apport alimentaire important en micronutriment (Figure n°12).

2.3.2.1. Barrières économiques et financières

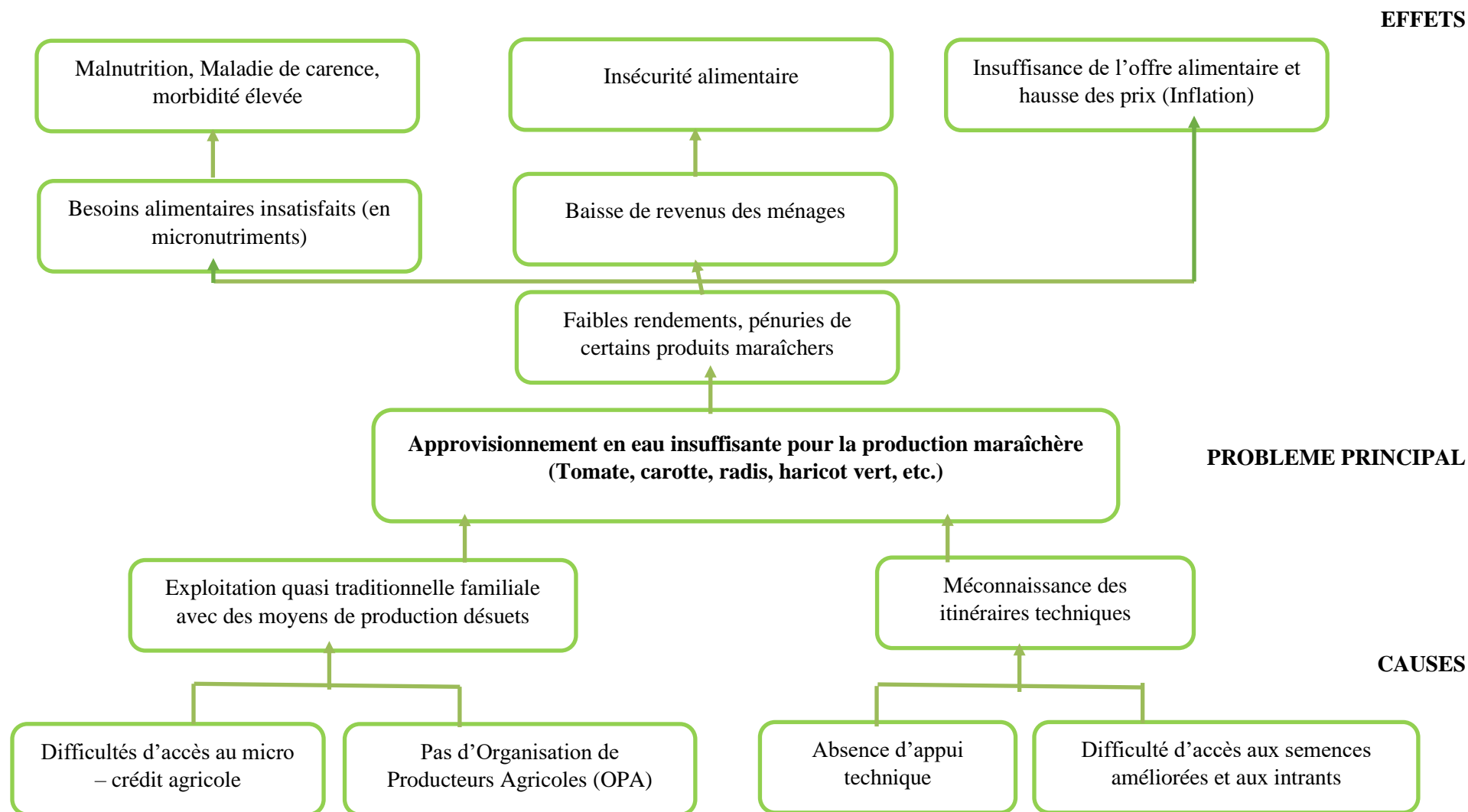
- Coûts direct et de mise en œuvre élevés. Il faudra en moyenne 1000 euros soit 655 000 francs CFA pour 1 hectare de kit d'irrigation ;
- Faible pouvoir d'achat des petits producteurs et des OPA. Ces derniers ne peuvent disposer de 45 euros soit environ 30 000 francs CFA de capital ;
- Investissements nécessaires lourds ;
- Difficulté de recouvrement des coûts due à la pauvreté rurale. Les marchés hebdomadaires n'absorbent souvent que peu de leurs récoltes.

2.3.2.2. Barrières non financières

- Collaboration inexistante entre les industries et les unités de Recherche et Développement ;
- Méconnaissance des utilisateurs sur les caractéristiques de la technologie ;

- Désintéressement des médias pour la promotion des technologies économes en eau;
- Résistance au changement pour des raisons culturelles ;
- Faible capacité technique des agriculteurs ;
- Faible organisation des agriculteurs en associations ;
- Ressources en eau limitées et pénuries d'eau structurelles.

Figure n°12 : Arbre à problèmes pour la « micro – irrigation »



2.3.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Système d'irrigation goutte à goutte (ou micro-irrigation) pour la production maraîchère »

Ces mesures relèvent d'une mesure d'incitation centrale stipulant que « **l'implantation d'un système de micro – irrigation pourrait augmenter la production maraîchère** » (Figure n°13)

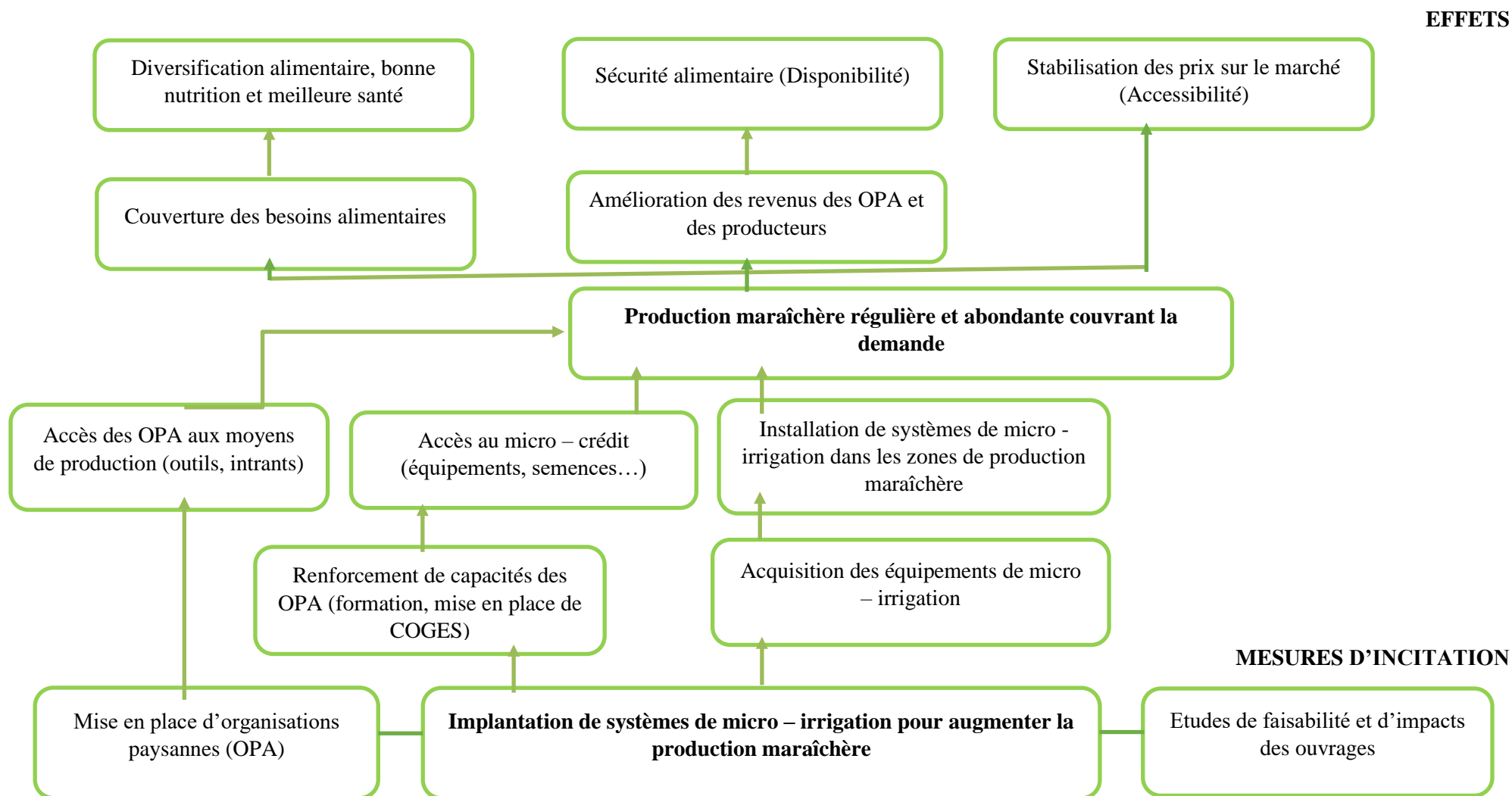
2.3.3.1. Mesures économiques et financières

- Subventionner afin de baisser les coûts d'équipement et matériels de micro irrigation ;
- Renforcer les incitations financières accordées par l'Etat en faveur des techniques de micro irrigation ;
- Augmenter le pouvoir d'achat des agriculteurs et OPA en leur offrant de microcrédits ;
- Vulgariser la technologie dans les régions déficitaires en eau ;
- Renforcer la sensibilisation auprès des agriculteurs sur la micro irrigation ;
- Encourager à l'utilisation des eaux non conventionnelles pour l'irrigation ;
- Faciliter les financements, investissements et le soutien financier de l'Etat.

2.3.3.2. Mesures non financières

- Encourager le secteur privé à investir dans la technologie ;
- Inciter des agriculteurs à s'organiser sous forme d'associations des usagers de l'eau pour l'agriculture ;
- Simplifier les procédures administratives pour l'acquisition de la technologie et des prêts bancaires;
- Améliorer la coordination multisectorielle ;
- Renforcer la formation des agriculteurs à l'installation et à l'utilisation de la micro irrigation;
- Organiser la profession agricole et la mise à niveau des OPA ;
- Renforcer les compétences et l'encadrement conseil des petits producteurs et des OPA;
- Renforcer la recherche/Développement.

Figure n°13 : Arbre à solutions pour la « micro – irrigation »



2.4. Analyse des barrières et mesures habilitantes possibles pour la technologie « Thermothérapie : Traitement des boutures de manioc pour lutter contre le virus de la mosaïque africaine »

2.4.1. Description générale de la technologie « Thermothérapie »

Le manioc (*Manihot esculenta*) est une plante qui a une grande faculté d'adaptation aux changements climatiques tant par sa résistance aux températures élevées, à la sécheresse, à l'augmentation des teneurs en gaz carbonique atmosphérique, aux pires conditions climatiques que par son développement dans un sol pauvre. La multiplication du manioc par bouturage reste une des meilleures, facile d'implémentation et nécessitant relativement peu de soins. Cette technique reste dépendante de la qualité sanitaire des boutures.

En RCA, les résultats sur l'introduction de nouvelles variétés de manioc ont montré que les variétés précédemment cultivées sont contaminées par le virus de la mosaïque africaine du manioc, transmis par une mouche blanche (*Bemisia tabaci*) causant d'énormes pertes de rendement. Ces variétés contaminées pouvaient transmettre le virus aux nouvelles variétés. Le traitement chimique étant déconseillé pour cette denrée de subsistance, un traitement a donc été mis au point par les chercheurs du Laboratoire des Sciences Biologiques et Agronomiques pour le Développement (LaSBAD) dans le cadre d'un projet de lutte contre ce virus. Il s'agit de l'assainissement des boutures de manioc par **thermothérapie** avant repiquage.

La thermothérapie procède par le trempage des boutures apprêtées pour le *planting* (15 à 30 cm) dans un bain – marie à une température et durant un temps donné avant leur mise en terre. Cette technologie, se faisant dans un récipient adéquat (fût ou seau en plastique), inhibe le matériel viral – vecteur et annihile le développement de la maladie et les possibilités de contamination. De cette façon, des boutures saines sont offertes aux producteurs, ce qui garantit les prochaines productions avec de meilleurs rendements.

A l'échelle villageoise, cette technologie nécessite du combustible, des fûts, bassines, seaux et bien entendu de l'eau, un thermomètre et un chronomètre.

La formation d'agents pour le traitement s'impose aussi. Il peut être envisagé un équipement adapté à l'ensemble du processus. Il y a cependant quelques barrières à cette technologie que nous exposerons.

Cette technologie nécessite de déploiement de biens d'équipements marchands et de consommation.

2.4.2. Analyse des barrières à la technologie « Thermothérapie »

Le manioc étant un aliment de base en République Centrafricaine, plusieurs projets s'y sont intéressés au point de vue production, transformation, consommation, conservation et lutte contre les ravageurs. Les éventuelles barrières à la thermothérapie, comme moyen de lutte contre la maladie de la mosaïque africaine du manioc sont énumérées ci – après selon leur catégorie.

Cette classification découle d'un problème central relevant que « **le manioc, aliment de base, reste contaminé par le virus de la mosaïque africaine, réduisant sa production pour couvrir la demande** » (Figure n°14).

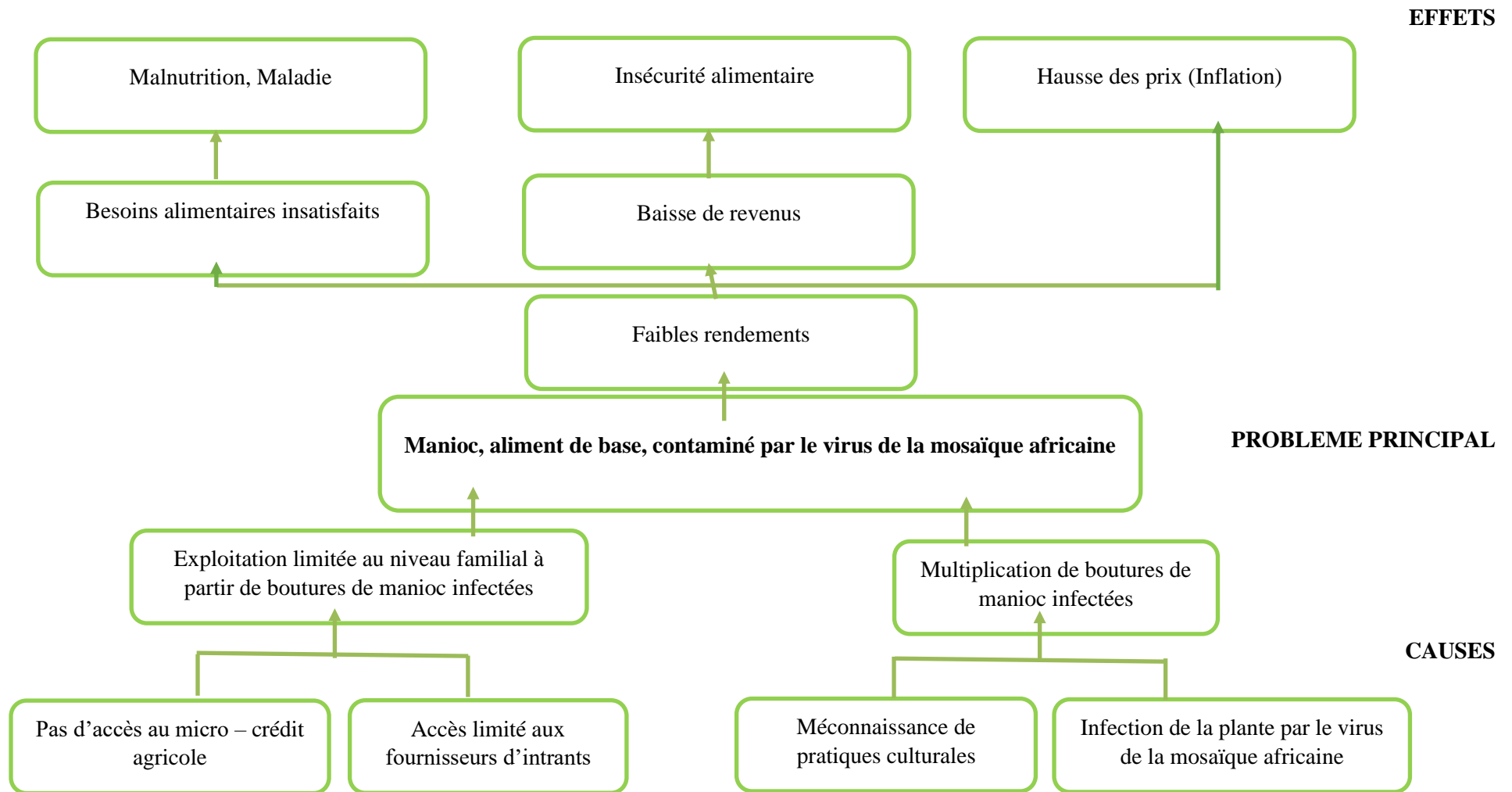
2.4.2.1. Barrières économiques et financières

- Faible niveau de financements / microcrédits accordés aux petits producteurs et aux OPA pour disposer de moyens de productions (semences, outils, etc.) ;
- Difficulté d'approvisionnement en semences saines ;
- Faible niveau d'approvisionnement en combustible ;
- Inexistence d'enclos de traitement et de stockage des boutures saines.

2.4.2.2. Barrières non financières

- Inexistence de structure regroupant les petits producteurs en coopérative ;
- Faible niveau d'appui – conseil des techniciens agricoles aux petits producteurs ;
- Faible niveau d'appropriation de la technologie à l'échelle villageoise ;
- Inexistence de Comité de Gestion (CoGes) pour les items de thérapie.

Figure n°14 : Arbre à problèmes pour la « Thermoérapie »



2.4.3. Mesures identifiées pour le transfert et la diffusion de la technologie « Thermothérapie »

Une mesure d'incitation identifiée indiquant que « **l'Implantation de la Thermothérapie à l'échelle communautaire pour le traitement des boutures de manioc** » ouvrirait la voie à une augmentation de la production du manioc et à un stock de disponibilité ainsi qu'un accès aisé à cette denrée sur les marchés (Figure n°15).

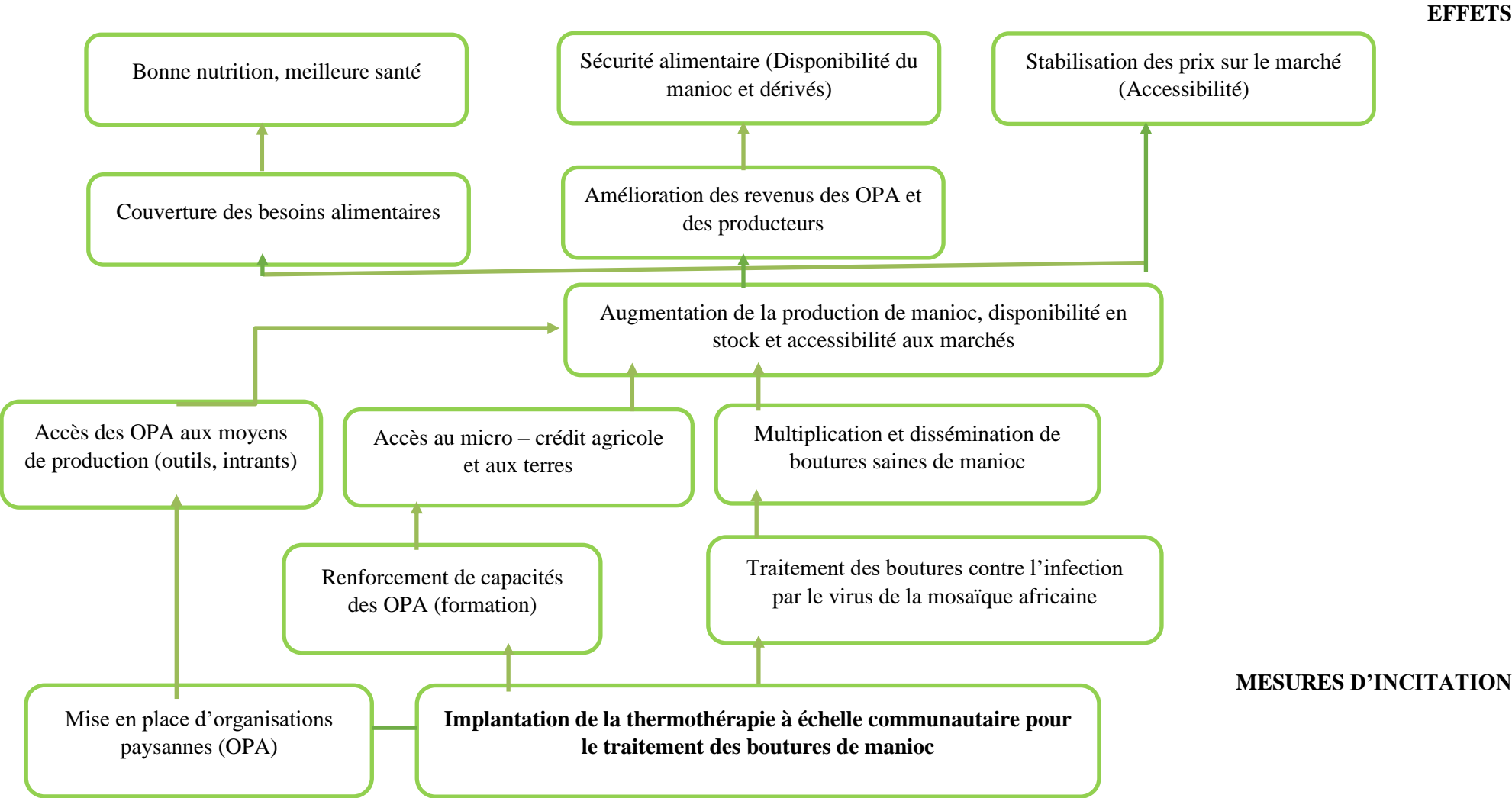
2.4.3.1. Mesures économiques et financières

- Octroi de microcrédits aux petits producteurs et aux OPA reconnus officiellement ;
- Fourniture de semences saines (ONASEM) et suivi – conseil au cours de la production ;
- Gestion des approvisionnements en combustible ;
- Construction d'un enclos de traitement et stockage des boutures saines.

2.4.3.2. Mesures non financières

- Appui administratif, allègement des procédures pour la mise place et la reconnaissance des Organisations de Producteurs Agricoles (OPA) ;
- Implication des techniciens agricoles dans les activités de production des OPA ;
- Formation des membres des OPA à la maîtrise de la thermothérapie à l'échelle villageoise ;
Mise en place d'un Comité de Gestion pour la planification des séances de thermothérapie et la gestion du parc à boutures saines.

Figure n°15 : Arbre à solutions pour la « Thermo-thérapie »



2.5. Liens entre les barrières identifiées

Les barrières identifiées pour chaque technologie découlent du contexte de la République Centrafricaine, pays ayant vécu des conflits récurrents depuis plus de 25 années. Ces conflits ont entraîné des destructions d'infrastructures (Maisons d'habitation, bureaux, petites et moyennes entreprises/industries, routes, ponts, etc.), des dysfonctionnements institutionnels (Autorités de l'Etat, municipalités, faibles d'investissements, etc.), et des déplacements massifs de population, bras valides pour le secteur de l'agriculture et pour garantir la sécurité alimentaire. Ces dommages constituent les causes profondes des barrières relevées.

Un des liens entre les barrières à la relance du secteur de l'agriculture à des fins de garantir la sécurité alimentaire reste la **ressource humaine**. Les ingénieurs et techniciens d'agriculture, les agents vulgarisateurs mais aussi et surtout des agriculteurs jeunes et dynamiques constituent un gage pour la mise en œuvre des technologies. Il se trouve que les zones de productions se sont vidées de cette catégorie suite aux conflits armés et à l'insécurité. Le désordre institutionnel a entraîné le départ des compétences pouvant appuyer et conseiller les petits producteurs et environ 10 millions de terres arables inexploitées. Les parcelles exploitées sont de faibles superficies, les travaux, encore rudimentaires se font manuellement et donc les récoltes ne peuvent couvrir les besoins de consommation.

Un autre lien concerne le **financement** de l'agriculture centrafricaine qui est majoritairement accordé par les institutions financières telles que la Banque Africaine de Développement (BAD), le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) et la Banque Mondiale pour des projets de courts termes. De même, l'engagement de considérer 10% du budget de l'Etat aux investissements agricoles dans le cadre du Programme Détaillé pour le Développement de l'Agriculture Africaine (PDDAA) de l'Union Africaine n'est pas effectif. Ce qui porte un coup de frein à des exploitations d'envergure et à l'approche de technologies nouvelles. Les petits exploitants agricoles ne peuvent bénéficier de microcrédit ou tout autre forme de financement pour améliorer leurs activités.

Ainsi donc, les liens relevés entre les barrières identifiées comme obstacles au déploiement des technologies priorisées se résument en ces deux facteurs à savoir les ressources humaines et financières.

A ces liens s'ajoutent des questions institutionnelles qui se constituent des obstacles à toutes les technologies priorisées. Autant pour les techniques culturales simplifiées, que pour la micro irrigation ainsi que la thermothérapie, les acteurs ne sont pas structurés ni organisés en coopérative. De même, les mécanismes d'accès aux moyens de production ne sont pas connus de ces derniers.

A titre d'illustration, sur la production agricole, toutes les semences améliorées sont importées car il n'y a pas de producteurs localement. La garantie sur leurs qualités ne peut donc être assurée. Ce qui impacte négativement sur les rendements des productions agricoles. Un autre exemple concerne les pratiques de maraîchage aux abords des cours d'eau et rivières qui dépendent des saisons de sorte qu'en période de crues, les produits maraîchers deviennent rares et chers compte tenu des espaces de cultures envahies par les inondations.

Un autre lien est l'engagement politique en faveur de l'entrepreneuriat agricole. Ce lien inter – relie l'ensemble des barrières identifiées. La révision des Lois, Arrêtés et Décisions en faveur des exploitants agricoles devrait favoriser les investissements en crédits agricoles, en fourniture d'équipements et d'intrants, en formation et renforcement de capacités, gages d'une amorce de la mécanisation agricole et d'une émergence du secteur.

2.6. Cadre favorable pour surmonter les barrières dans le secteur ASA

Les barrières relevées dans le secteur de l'agriculture et de la sécurité alimentaire montrent qu'il faudra une approche multi – sectorielle pour mettre en œuvre les technologies prioritaires identifiées et justifiées.

Pour la RCA, et conformément à la démarche du projet EBT, nous évoquerons divers plans qui offriraient un cadre propice en vue de faciliter le développement des technologies d'adaptation aux effets des changements climatiques.

Au plan politique, organisationnel et institutionnel :

L'engagement du gouvernement centrafricain à travers le RCPCA – CEM (2017-2021) représente un cadre global de mise en œuvre des programmes et projets, avec l'appui des partenaires, en faveur de l'agriculture et donc de la sécurité alimentaire. Le pilier 2 à savoir « *renouveler le contrat social entre l'État et la population* » relève en objectif 3, l'intérêt « d'assurer la sécurité alimentaire et la résilience ». Le pilier 3 en objectif 1 insiste sur l'importance de « Relancer les 4 secteurs productifs prioritaires – agriculture, élevage, industries extractives des mines et des forêts ». La mise en œuvre du RCPCA – CEM qui a commencé en Janvier 2017 et le suivi des objectifs stratégiques devraient restaurer et renforcer le secteur de l'agriculture en donnant le ton au volet technique.

Au plan technique :

Plusieurs textes de Lois en faveur de l'agriculture fixent le cadre d'actions innovantes mais les textes d'application n'ont pas été édictés de sorte que la mise en œuvre des projets et les investissements peinent à ouvrir la voie du progrès. Les professionnels de l'agriculture centrafricaine devraient s'y attarder un temps afin d'assurer le continuum.

Au plan pratique :

La population centrafricaine en général et la main d'œuvre agricole en particulier, bénéficiaires des innovations technologiques, devraient être éduqués à la nécessité d'appropriation de ces technologies. Une prise de conscience de la préservation des acquis devrait être inculquée à tous les acteurs cités ci-haut afin de considérer les investissements dans l'agriculture comme un patrimoine national, gage de sécurité, de paix et de développement.

Conclusion

La RCA dispose d'un réseau hydrographique très dense comprenant les eaux des bassins du lac Tchad et du Congo. Ses ressources en eaux renouvelables sont estimées à 144,4 milliards de m³/an.

Le développement de techniques simples de traitement des eaux est donc crucial pour le pays car, en dépit des ressources importantes en eau, la RCA reste l'un des pays où le taux de couverture en service d'alimentation en eau potable et d'assainissement se situe parmi les plus faibles en Afrique. Les filières classiques de traitement actuellement utilisées sont performantes et peu onéreuses. La mise en œuvre des technologies qui y sont associées contribue à approvisionner les populations en eau potable, lesquelles demeurent des bénéficiaires privilégiées de ces technologies.

Pays à vocation agricole, la RCA dispose d'une politique agricole et d'une politique nationale de sécurité alimentaire et de nutrition qui mettent en exergue la nécessité de relancer l'agriculture centrafricaine afin de garantir à sa population une sécurité alimentaire durable. Aujourd'hui, il est nécessaire d'intégrer de nouvelles approches en technologies pour booster le secteur de l'agriculture.

A cet effet, les technologies prioritaires retenues pour le secteur Agriculture et sécurité alimentaire couvrent la production vivrière en RCA. Il s'agit, à travers ces technologies, d'augmenter et diversifier

la gamme de denrées produites, mais aussi et surtout alléger les travaux chez les petits producteurs tout en augmentant leurs revenus et ainsi améliorer leurs conditions de vie et de travail. Une telle action, mise en œuvre à travers un plan technologique à court et moyen terme, représente un gage de paix, de stabilité et de développement socio-économique du pays.

Liste de références

1. AGRI – DADJE, 2013 ; Evaluation des Besoins en Technologies et Plans d'Actions Technologiques aux fins d'atténuation de changement climatique en Côte d'Ivoire, 160p.
2. BOMBA JC., KEMBE M., 2017 ; Les changements climatiques en RCA, Vulnérabilité climatique : un défi dans un défi, Annales Université de Bangui, série A n°5, 12p.
3. GAPIA M, et BELE, Y., 2012 ; Adaptation et atténuation en République Centrafricaine : Acteurs et Processus politiques, Doc de travail 100, CIFOR, Bogor, Indonésie, 44p.
4. HARNAIS Roland, 2006 ; Coûts des différents systèmes d'irrigation, Colloque sur l'Irrigation, eau, source de qualité et de rendement, 7p.
5. MADR, 2019. Document de Politique Agricole Nationale, 2020 – 2030, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, République Centrafricaine.
6. MADR, 2013. Programme National d'Investissement Agricole, de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, (MADR), République Centrafricaine
7. MEDD-CNC, 2017. Document de Planification Stratégique et Opérationnelle des réponses aux Changements Climatiques, 2017-2020. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, (MEDD), République Centrafricaine
8. MEDD, 2018. Programme pays de la République Centrafricaine pour s'engager avec le Fonds Vert pour le Climat, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, (MEDD), République Centrafricaine
9. MEFCPE, 2008. Programme d'Action National d'Adaptation, Ministère des Eaux, Forêts, Chasse & Pêche et de l'Environnement, République Centrafricaine. Disponible sur : <https://unfccc.int/resource/docs/napa/caf01f.pdf>
10. Loi n°15.001 Portant Règlementation des semences végétales et animales en République Centrafricaine.
11. Loi n°19.004 Portant Normalisation, Certification, Accréditation et Promotion de la Qualité en République Centrafricaine.
12. Loi n°19.008 Instituant le Système de Métrologie en République Centrafricaine.
13. Loi n°19.0010 Portant Création de l'Office National du Coton en République Centrafricaine.
14. MEDD, 2013. Seconde Communication Nationale, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, République Centrafricaine.
15. MEDD, 2018. Programme pays de la RCA pour s'engager avec le Fonds Vert Climat, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, République Centrafricaine.
16. MEFCPE, 2008. Programme d'Action National d'Adaptation (PANA), Ministère des Eaux, Forêts, Chasse, Pêche et de l'Environnement, République Centrafricaine, 67p.
17. MEH, 2014. Politique et Stratégies Nationales de l'Assainissement et de l'Hygiène, Ministère de l'Energie et de l'Hydraulique, République Centrafricaine.
18. Nations Unies, 1992. Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques
19. Nations Unies, 2015. FCCC/CP/2015/L.9. Accord de Paris
20. Nygaard, I. and Hansen, U. (2015). Surmonter les barrières au transfert et à la diffusion des technologies climatiques : seconde édition. Partenariat PNUE-DTU, Copenhague.
21. PAM, 2018. Revue stratégique Faim Zéro (ODD 2), Rapport final, Programme Alimentaire Mondial des Nations Unies, République Centrafricaine.
22. RCA – FIDA, 2017. Note de stratégie de pays 2018 – 2019, 13p.

23. RCA, 2015. Contribution Prévues Déterminées au niveau National de la République Centrafricaine, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. 15p.
24. RCA, 2016. Plan National de Relèvement et de Consolidation de la Paix Plan de Relèvement et de Consolidation de Paix en Centrafrique (RCPCA), 2017-2021, République Centrafricaine.
25. République du Togo, 2016 ; Evaluation des Besoins Technologiques au Togo : Rapport d'Adaptation, 114p.
26. SINAM Mohamed, 2012 ; Evaluation des Besoins en Technologies d'Adaptation du Maroc aux changements climatiques, 174p.

Annexe 1 : Liste des parties prenantes impliquées et de leurs contacts

3.1. Parties prenantes du secteur Ressources en Eau

N°	Noms & Prénoms	Institution	E-mails	Téléphone
1	KANDA Thierry B.	Ministère de l'Economie, du Plan et de la Coopération		75 05 85 30
2	KOSH-KOMBA Johnny	Coordination Nationale Climat	koshjohnny@yahoo.fr	
3	KAÏMBA-SALAMATE Francine	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	salamatefrancine@yahoo.fr	
4	FOTO Eric	Consultant Adaptation	fotoeric@hotmail.com	75 05 63 46
5	NGOUMALET FATOU	Radio Centrafrique	nchristellemurielle@yahoo.fr	
6	BISSA	Ministère du Développement de l'Energie et des Ressources Hydrauliques ;		72 71 29 20
7	KONZY Bob	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	bkonzi@hotmail.com	75506500
8	ALLAHDIN Oscar	Laboratoire Hydrosiences Lavoisier	allahdin25@yahoo.fr	75548939
9	GONIDANGA Serge	Université de Bangui	sergegoni@yahoo.fr	75502955
10	KOGUENGBA Barthel	Ministère du Développement de l'Energie et des Ressources Hydrauliques	barthelkoguengba@yahoo.fr	75060909
11	BITEMAN Olga	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique	Bomobili1@yaoo.fr	75036981
12	MOUROMBAYE Carine	ONG	mourombaye.carine@yahoo.com	75032997
13	GREKONZY Vanessa	Consultante junior UNESCO	grekonzy@gmail.com	75187033
14	POUMAYE Nicole	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique	poumaye06@yahoo.fr	75033885

3.2. Partie prenante du secteur Agriculture et sécurité alimentaire

N°	Noms & Prénoms	Institution	E-mails	Téléphone
1	KPOWO Maximilien	Chambre d'Agriculture		72 07 88 32
2	SELEDEZON Sylvain	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	s.seledezon@yahoo.fr	
3	NGUEMON Denis	Agence Centrafricaine pour le Développement Agricole (ACDA)		
4	YANGBODO David	Coordination Nationale Climat	yangbondom@gmail.com	
5	BOMBA Horlie	Ministère des Petites et Moyennes Entreprises, de l'Artisanat et du Secteur Informel		75 05 79 80
6	Dr LONGUE SOKPE Dimitri Régis	Laboratoire des Sciences Biologiques et Agronomiques pour le Développement (LaSBAD), Université de Bangui	regislongue@yahoo.fr	72 16 40 10
7	Dr YANDIA Simplicie Prosper	Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR) de l'Université de Bangui	yandiasimpliceper@gmail.com	72 36 28 82
8	TOUCKIA Gildas Igor	Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR) de l'Université de Bangui	igortouckia@hotmail.fr	72 01 52 79
9	Dr. MANDJEKA Jean Christian	Consultant Agriculture et sécurité alimentaire	mandjeka3@hotmail.com	72 48 40 25
10	DONGBADA Maxime Thierry	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	dongbada2001@yahoo.fr	75 54 56 74