



RESPONSABILITE SOCIALE DU PROJET



Illustration 1: Carte du Sénégal

Bureau d'étude industriel Énergies renouvelables et environnement



Mathilde Bieber, Benjamin Jennesson, Delphine Pavard, Amélie Saint-Germain et Karen Zamuner de l'ENSEEIHT



Marion Grellier et Fanny Gary de l'ENSIACET



Marion Musielak de l'ENSAT

Table des matières

Contexte du projet.....	3
I] Contexte géographique.....	3
1) Topographie.....	3
2) Climat.....	3
3) Les eaux.....	3
4) Végétation et faune.....	4
II] Contexte politique.....	4
1) Au niveau national : une démocratie attentive au problème de l'eau.....	4
2) Au niveau local : un soutien décentralisé.....	5
III] Contexte réglementaire.....	5
1) Lois sur l'eau.....	5
2) Attribution du terrain.....	6
IV] Contexte économique.....	7
1) Au niveau national : une croissance ralentie par la crise.....	7
2) A l'échelle de la région de Mar Lodj : le maraîchage comme une activité prometteuse.....	7
V] Contexte socio-économique.....	8
1) Le Sénégal: une situation à l'image de l'Afrique subsaharienne.....	8
2) Mar Lodj: une île de tradition agricole subissant l'exode rural.....	9
3) Acceptabilité du projet.....	10
VI] Contexte technique.....	10
1) Pratiques agricoles.....	10
2) Infrastructures et équipements.....	11
3) L'irrigation dans le cadre d'une politique de gestion des ressources en eau.....	11
3.1 Historique et actualité de l'irrigation dans le monde.....	12
3.2 La recherche en irrigation.....	12
Enjeux et acteurs du projet.....	14
1) Enjeux du projet.....	14
2) Acteurs du projet.....	15
1) Les acteurs locaux.....	15
2) Les acteurs Sénégalais.....	16
3) Les acteurs Français.....	16
Cartographie des acteurs.....	19
Typologie des risques.....	24

Contexte du projet

Afin d'assurer la réussite notre projet à long terme, il est primordial de connaître le contexte réglementaire et le contexte politique pour lui conférer une légitimité, le contexte socio-économique pour qu'il soit viable et adapté aux besoins des individus, et enfin le contexte géographique et les techniques à disposition pour la réalisation concrète du projet.

I] Contexte géographique

1) Topographie

Dans les îles du Saloum, assez marécageuses, se pose paradoxalement un problème d'eau douce pour les populations.

L'estuaire du Saloum a été formé par le remblaiement d'une vallée lors de la dernière transgression marine. Les sédiments déposés (sables fins, vases sableuses) sont parcourus par une multitude de chenaux, les "belons", souvent bordés par la mangrove. Les quelques 1500 km² de ce pseudo-delta présentent un relief très faible qui, joint au débit négligeable du fleuve, permet à l'eau de mer d'occuper les chenaux. Une forte évaporation entraîne une sur-salure nette de l'eau vers l'amont : 35 % à l'embouchure, 55 % à Foundiougne. Ce phénomène a été décrit dans son principe général sous le nom d'"estuaire inversé".

2) Climat

Le climat est soudano-sahélien à caractère maritime. Il est fortement influencé par sa position géographique et les vents d'Ouest qui occasionnent la présence quasiment continue de fraîcheur. La brise maritime offre de basses températures (entre 20 et 25°C) pendant la saison sèche durant laquelle les variations diurnes de température sont fortes (environ 15°C d'amplitude). Dès l'installation des pluies, l'influence de l'Alizé continental fortement marqué par les courants marins le long de la petite côte allant de Dakar aux îles de la Casamance conduit à un climat moins doux (35°C). L'énergie solaire est importante, surtout durant la saison sèche (près de 4kWh.m⁻² par jour sur l'ensemble du spectre ; la variation annuelle liée à l'ascension du soleil est assez réduite. Mais la nébulosité de saison des pluies, et les vents de sable de saison sèche (janvier à mars) diminuent l'énergie annuelle disponible au sol.

Les précipitations, dans les bonnes années, sont de 700 mm environ (moyenne 1945-1959 pour Dakar) alors que l'évaporation est de 1050 mm par an (moyenne 1945-1959 pour Dakar). Le bilan hydrique, déjà déficitaire, s'est aggravé depuis 20 ans par la diminution des pluies (325 mm à Dakar, moyenne 1968-1984). L'alimentation des nappes aquifères de sub-surface est ainsi compromise. C'est à ce niveau - beaucoup plus que pour la salinité de l'estuaire - que la sécheresse persistante a un effet, net et de plus en plus prononcé, sur les ressources en eau.

Les îles du Saloum se subdivisent en deux ensembles distincts, tant du point de vue ethnique que socioéconomique. Dans chacun de ces ensembles, le problème de la pénurie en eau douce va se poser en termes différents.

3) Les eaux

L'abondance des eaux de surface n'est plus à signifier compte tenu même de la nature insulaire du territoire. On recense des dizaines de mares réparties sur toute l'île qui se vident avec l'avancée de la saison sèche. Certaines d'entre elles sont affectées par la salinité et ne servent qu'à l'abreuvement du bétail tandis que d'autres sont exploitées à des fins agricoles, plus

particulièrement en riziculture. Les bolongs (mettre lien wiki) créent des îlots dans l'île même. Il en est ainsi des villages de Wandjié, Mar Fafaco et Mar Soulou. Ainsi, le bras de mer du Saloum se ramifie dans l'île.

Quant aux eaux souterraines, l'exploitation de la nappe phréatique se situe à 15m de profondeur à Mar Fafaco et au-delà de cet horizon l'eau y est saumâtre. Sur le reste du territoire, l'horizon d'eau douce se situe entre 8 et 10 m pour préserver la qualité de l'eau. A Wandjié par contre, il est impossible d'obtenir de l'eau douce par cette voie d'où l'absence de puits.

La nappe de forage quant à elle est restée saumâtre et est réservé uniquement au bétail et aux tâches domestiques. La redistribution des eaux de forage se fait par réseau d'adduction dans des réservoirs au sol alimentant les bornes fontaines.

4) Végétation et faune

La végétation est abondante aussi bien dans le continental que dans les zones inondées de mangroves. Les diversités végétales offrent un parc forestier, d'avifaune et de faune à espèces très importantes : hyènes, chacals, singes, perdrix, canards de mer, cormoran,... Les végétaux typiques des forêts exotiques y sont rares. Les essences fruitières dominantes sont les tamariniers, les Néo, les Ditax qui cohabitent avec des rôniers, des baobabs et des cads.

II] Contexte politique

1) Au niveau national : une démocratie attentive au problème de l'eau

Le Sénégal a une longue tradition **démocratique**. Colonie française de 1814 à 1960, les Français pratiquèrent l'**esclavage** jusqu'en 1848. Aujourd'hui les Sénégalais attendent une coopération des Européens et de leurs associations humanitaires. La France favorisa l'économie sénégalaise en développant la culture de l'arachide à des fins d'exportation. À partir de 1914, le premier Africain du Sénégal pût siéger au Parlement français, alors que les habitants des communes de Saint-Louis, Rufisque, Gorée et Dakar se virent attribuer la citoyenneté française. Après la Seconde Guerre mondiale, une assemblée territoriale fut créée au Sénégal; Léopold Sédar Senghor, l'un des députés au Parlement français, domina la vie politique locale de son pays. Le français avait été choisi comme langue officielle durant toute la colonisation française. En 1958, le Sénégal obtint le statut de république au sein de la Communauté française; la capitale sénégalaise est transférée de Saint-Louis à Dakar.

Après l'**indépendance en 1960**, le pays est devenu très présente sur la scène internationale et sur une longue période a maintenu une relative stabilité politique et sociale. Le pays a connu jusqu'ici trois Présidents de la République : Léopold Sédar Senghor (1960-31 décembre 1980), Abdou Diouf (Janvier 1981- Mars 2000) et Abdoulaye Wade qui a été élu le 19 mars 2000 et toujours Président à l'heure actuelle.

L'administration sénégalaise est organisée de façon plus ou moins similaire à la française : village -> communautés rurales -> arrondissements, sous-préfets -> départements (27), préfets -> régions (10)-> Sénégal.

Depuis décembre 1982, le pays fait face à une **rébellion armée au sud** (Casamance) , conduite par le **Mouvement des forces démocratiques de Casamance** (MFDC, fondé en 1947). Selon le Représentant spécial du Secrétaire général de l'ONU en Afrique de l'Ouest, Ahmedou Ould Abdallahi, il s'agit d'un «conflit de faible intensité », mais qui est aussi « le conflit le plus vieux d'Afrique ». L'île de Mar Lodj est plutôt isolée de ces conflits.

Les principales institutions intervenant dans le domaine de l'eau et de l'irrigation sont le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'hydraulique et le Ministère de l'environnement et de la protection de la nature. Le gouvernement a également mis en place des structures pour aider la

mise en œuvre d'une gestion opérationnelle des ressources en eau : le Conseil supérieur de l'eau, et le Comité technique de l'eau par exemple.

2) Au niveau local : un soutien décentralisé

Le Gouvernement sénégalais a mis en place une stratégie de développement rural décentralisé, afin de lutter contre l'incidence élevée de la pauvreté en milieu rural. Compte tenu de la rareté des moyens financiers et de l'insuffisance de la qualité des ressources humaines, et face à l'urgence liée à l'amélioration des conditions de vie des populations, le développement rural décentralisé se présente en effet comme une des stratégies les plus appropriées pour simultanément impulser le développement local et lutter contre la pauvreté. L'objectif est de faire accéder efficacement les ressortissants du monde rural aux services sociaux essentiels (santé, éducation, eau potable, etc.) comme citoyens, et au marché en tant que agents économiques. Ainsi des comités ruraux avec des conseillers agricoles ont par exemple été mis en place afin de soutenir les populations locales dans leurs projets de développement. Des organisations paysannes se sont mises en place, leur but étant de clarifier le concept de "responsabilisation paysanne" qui est un leitmotiv de la Nouvelle Politique Agricole. Sept structures nationales ont été créées, en 1993 au Sénégal, le CNCR (**Comité National de Concertation et de Coordination des Ruraux**), composé de cinq délégués de chacune des sept structures : cinq Unions Nationales de Coopératives (Agriculteurs, Eleveurs, Pêcheurs, Horticulteurs, Forestiers), la Fédération des Associations de Femmes et la Fédération des ONG du Sénégal (comprise d'organisations paysannes autonomes).

L'île de Mar Lodj est rattachée à la région de Fatick. Les villages font partie de la communauté rurale de Fimela. Mais les villages sont également symboliquement sous la responsabilité d'un chef de village (en général un « ancien », sage), qui organise des assemblées afin de débattre avec la population des problèmes et solutions envisageables. L'avis du chef de village est respecté et a une grande importance dans les prises de décisions. Par exemple pour la réalisation de notre projet, une assemblée générale a été organisée sur la place du village, 116 personnes ont signé le registre de présence, et tous les conseillers, chefs religieux et comités étaient présents et ont tous adhéré au projet.

Pour en savoir + :

site « AQUASTAT » de la FAO :

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/senegal/indexfra.stm>

III] Contexte réglementaire

1) Lois sur l'eau

La première loi nationale sénégalaise sur l'eau remonte à l'époque coloniale. Pour lutter contre l'épidémie de fièvre jaune qui était fatale à de nombreux expatriés, les autorités sanitaires françaises se lancèrent dans une campagne active d'assèchement des réserves d'eau stagnantes considérées comme le lieu de reproduction majeur des moustiques, vecteur de contamination jugé majeur. La « **loi des trois interdictions** » a été adoptée le 12 décembre 1912: elle prohibait la collecte des eaux de pluie sur les toits, dans des bidons suspendus aux murs et dans des récipients posés au sol. Dans un contexte de pénurie en eau potable, cette loi a été mal accueillie en particulier par les populations rurales isolées pour lesquelles l'eau de pluie était une source essentielle.

La tendance à la dégradation des conditions climatiques à partir des années 1970 a amené le gouvernement à considérer **l'irrigation comme un axe privilégié d'intensification et de sécurisation de la production agricole**, parallèlement au développement de l'agriculture

pluviale. De ce fait, l'Etat a focalisé ses interventions sur différentes zones fluviales clés, berceaux potentiels d'une irrigation intensive, exceptée la zone du Sine-Saloum.

La loi 81-13 du 4 mars 1981 portant le nom de **Code de l'eau** fixe les dispositions pour une bonne gestion des eaux, notamment dans le domaine sanitaire et la lutte contre la pollution. Le principe essentiel est celui de la domanialité publique des eaux, qui fait de cette ressource un bien commun à tous. C'est sur cette base que reposent une bonne planification des ressources, leur bonne gestion et leur répartition équitable entre les différents usages, ainsi que leur attribution à chacun selon ses besoins dans le cadre du strict respect de l'intérêt général. Concernant la récolte des eaux pluviales, l'article 40 stipule qu'« aucun captage d'eau superficielle au moyen d'installations fixes ou mobiles ou au moyen d'ouvrages de dérivation ne peut être fait sans autorisation sauf dans les cas prévus à l'article 3 », celui-ci concernant « l'utilisation ou l'accumulation artificielle des eaux pluviales tombant sur fonds privé, à condition que ces eaux demeurent sur ce fond ».

Code de l'eau: <http://www.gouv.sn/textes/EAU.cfm>

Pour une répartition équitable des ressources entre les différents usages selon leurs besoins, il est apparu nécessaire de créer des organes de concertation, de coordination et d'arbitrage tels que le **Conseil Supérieur de l'Eau** et le **Comité Technique de l'Eau**. Le Conseil Supérieur de l'Eau, présidé par le Premier Ministre, décide des grandes options d'aménagement et de gestion des ressources en Eau. Il joue également le rôle d'arbitre en cas de conflit et peut requérir l'avis du Comité Technique de l'Eau chargé d'étudier et de réfléchir sur toutes les questions relatives à la Gestion de l'Eau.

2) Attribution du terrain

De par la **réforme foncière de 1985** instaurant une délocalisation par le transfert aux conseils ruraux de la gestion du domaine national, les communes ont acquis la compétence légale de maîtrise d'ouvrage. L'affectation des terres ne peut être faite qu'à des résidents de la communauté rurale.

La procédure administrative et réglementaire pour l'attribution du terrain d'implantation des réservoirs pluviaux par une association française est la suivante:

- autorisation publique du chef de village, des conseillers ruraux, des notables de chaque village ainsi que de la population pour l'agrément du projet et la désignation de la zone géographique d'implantation des réservoirs. Ces réunions ont eu lieu en octobre 2008 à Mar-Lothie (le 05 avec les notables et le 06 avec la population) et à Mar-Fafako (le 21), avec signature des procès-verbaux. Le village de Mar-Soulou n'a pas encore été sollicité car la réalisation n'y est programmée que dans 2 ou 3 ans.
- acceptation de partenariat de la Communauté rurale de l'arrondissement de Fimela le 07 octobre 2008, signée par le président du Conseil Rural de Fimela, assisté des conseillers ruraux des villages concernés. Cette acceptation de principe est l'étape avant la Délibération de ce Conseil Rural qui attribue officiellement les terrains après établissement des relevés cadastraux.
 - le 07 octobre 2008 demande de référencement officiel de l'Association Mar-Lodj auprès de la Sous-Préfecture de Fimela en tant qu'association étrangère œuvrant sur le territoire sénégalais et plus précisément sur l'île de Mar-Lodj. Parallèlement en France, déclaration d'enregistrement de l'association auprès de la préfecture de la Haute-Garonne.
 - en janvier 2009, établissement des relevés cadastraux et plan par le CADL (Cellule d'Appui au Développement Local) de Fimela, dépendant du Ministère de la Décentralisation et des Collectivités Locales, pour étayer le dossier de délibération du Conseil rural.
 - délibération de la Communauté Rurale de Fimela le 28 février 2009, accordant le terrain.

Afin d'obtenir définitivement le terrain, la Sous-Préfecture doit apposer son tampon sur la délibération pour signaler son accord, ce qui devrait être fait au cours du mois de mars. D'autant plus que le Président de l'Association Mar-Lodj se rend sur place pour accélérer ces démarches administratives, particulièrement lentes en période d'élection de la Communauté Rurale.

Lettre politique du développement rural décentralisé:

http://www.gouv.sn/politiques/lpd_rural2.html

IV] Contexte économique

1) Au niveau national : une croissance ralentie par la crise

La situation économique et sociale du Sénégal est marquée par l'incidence de la **pauvreté des ménages** (moins 19 points du PIB de 1995 à 2005). La **croissance économique a été forte et régulière** sur la dernière décennie avec un PIB par habitant augmentant d'environ 2% en moyenne par an, porté essentiellement par le secteur du bâtiment et des travaux publics ainsi que le secteur des services, notamment les télécommunications et l'immobilier. Sur la période 1994-2005, le PIB par habitant n'a baissé qu'une fois en 2002 du fait d'une forte sécheresse. Dans l'ensemble, la croissance est survenue dans un contexte de maîtrise de l'inflation (inférieure à 2%), de soutenabilité des finances publiques (déficit budgétaire : 3% environ en 2005) et d'une progression adéquate des agrégats monétaires. Malgré cette embellie, le déficit extérieur courant est resté élevé reflétant les **faiblesses du secteur des exportations**.

Depuis 2006, la progression de l'économie sénégalaise a été fortement ralentie, dans un contexte international particulièrement difficile. Au delà des **faiblesses structurelles de l'économie sénégalaise** qui limitent les résultats, la crise des Industries chimique du Sénégal (ICS), ainsi que la hausse du pétrole expliquent principalement les contre performances de l'économie en 2006. Cependant, on a noté une **amélioration du climat des affaires** puisque dans le Sénégal est classé 149 sur 181 pays dans le Doing Business 2009 (168 sur 178 en 2008) et se trouve dans le Top 10 des pays qui ont fait le plus de réformes dans la période couverte par le rapport 2009. Le gouvernement a réaffirmé sa volonté de rétablir la stabilité macroéconomique en engageant des discussions avec le **Fonds monétaire international** pour un nouveau programme au titre de l'ISPE. Ces discussions ont abouti à la signature d'un programme en novembre 2007. Il a également relancé les discussions sur le **secteur énergétique** avec ses partenaires dont la **Banque mondiale** et des négociations pour trouver une solution à la crise des ICS.

La croissance se serait établie à 4,6% en 2007, contre 2,3% en 2006, malgré la **forte baisse de la production agricole** et le déficit budgétaire réduit à moins de 4% contre 5,8% en 2006. Cependant, l'**inflation** a atteint un niveau record sur la période post dévaluation. Non seulement les prix ont fortement crû (5,9%) comparés à la moyenne des dernières années (2%) mais les hausses ont porté sur les **produits de grande consommation** tels les céréales, le lait, les produits pétroliers etc.

Le Sénégal se doit d'accélérer la mise en œuvre des **réformes indispensables** à l'accélération de la croissance, à l'amélioration de l'efficacité de l'action publique et à l'atteinte effective des populations les plus pauvres.

Ainsi, au cours des années à venir, le Sénégal se doit de faire des avancées significatives, particulièrement dans les domaines de :

- **L'accroissement de la productivité et l'amélioration de la compétitivité**
- **L'amélioration de l'efficacité de la dépense publique**
- **Le renforcement de l'efficacité de l'aide extérieure**

Dans tous ces domaines, des **perspectives favorables** se dessinent pour le Sénégal, notamment avec l'engagement pris par les plus hautes autorités dans la Stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté.

2) A l'échelle de la région de Mar Lodj : le maraîchage comme une activité prometteuse

L'activité économique principale de la région du Siné-Saloum est la pêche artisanale, le transport est aussi très important, car c'est le seul moyen pour se déplacer d'îles en îles. Il existe également une économie secondaire basée sur la construction de bateaux de pêche, de barques et sur le passage des bacs. En 2000, le sous-secteur de la pêche artisanale réalise 87% des prises débarquées sur l'ensemble du littoral. Il est alors confronté à une série de handicaps qui obèrent sa compétitivité : **surexploitation de la ressource halieutique**, mauvaise qualité sanitaire des plages de débarquement et des zones de transformation, importance des pertes post-captures, insécurité des personnes et des biens, faible rôle des organisations

professionnelles. Ainsi le développement du maraîchage pourrait être, comme cela l'a été dans d'autres pays d'Afrique (Mali, Bénin par exemple), une source de reconversion économique prolifique. Dans la région du Siné-Saloum, les cultures maraîchères sont implantées près des villes, pour faciliter l'écoulement des produits sur les marchés et sur les routes (vente aux intersections des grandes routes allant vers Dakar et Kaolack). Le climat est favorable aux cultures, le seul problème étant l'accès à l'eau. Sur Mar Lodj, la production maraîchère serait premièrement destinée à combler le déficit alimentaire de la population en apportant des produits frais, puis éviter que celle-ci achète les produits importés du continent à des prix prohibitifs, et enfin apporter une production exportable, source de revenu.

Le principal frein économique au développement du maraîchage est le prix toujours plus élevé des intrants et semences, et les difficultés d'accès au crédit agricole.

Les autres activités économiques de l'île sont le tourisme, avec la présence de 4 camps sur l'île, des propositions de visite de l'île et des alentours en pirogue, et la vente de produits artisanaux acheté sur le continent et revendu sur l'île aux touristes par les femmes.

V] Contexte socio-économique

1) Le Sénégal: une situation à l'image de l'Afrique subsaharienne

Selon le rapport 2005 sur le développement humain publié par le [Programme des Nations Unies pour le Développement \(PNUD\)](#), le Sénégal fait partie de la catégorie des pays dont l'indicateur de développement est faible. Occupant la **157ème place sur 177 pays**, le Sénégal ne peut véritablement tirer profit de ses produits ou de son agriculture.

En 1994, la première enquête budget consommation (Enquête sénégalaise auprès des ménages - [ESAM I](#)) avait évalué **la proportion de la population en dessous du seuil de pauvreté à 65%** et la proportion des ménages pauvres à 58%. La pauvreté est localisée pour une large part dans les zones rurales et plus particulièrement dans les zones rurales du centre, du sud et du nord comme le confirme l'EPPS 2001. En effet l'incidence de la pauvreté se différencie en zone rurale avec un seuil de pauvreté entre 72% et 88% alors qu'en zone urbaine, elle varie entre 44% et 59%.

Dans le domaine de l'éducation, les indicateurs sont faibles, avec notamment **un taux brut de scolarisation (68%) inférieure à la moyenne en Afrique subsaharienne (75%)**. Ce taux est de 73% (garçons) et de 58% (filles). L'analphabétisme des adultes est d'environ 65% (74% femmes et 55% hommes). Au niveau national, le taux d'accessibilité à l'école primaire (à 30 minutes ou à moins d'un km) est estimé à 81%. Le sous-secteur de l'éducation souffre, entre autres maux, de la baisse de la qualité de l'enseignement, du niveau jugé plus faible des enseignants, de la démotivation du personnel et d'une absence de rigueur dans les inspections. Globalement, de grandes disparités existent entre les régions.

Pour la santé, les indicateurs sont peu satisfaisants. Ceux utilisés dans le cadre du DSRP ([document de stratégie pour la réduction de la pauvreté -2001](#)) montrent une mortalité infantile (moins de un an) de 60 pour 1000, ce qui représente, par rapport à 1992-1993, une baisse. La mortalité juvénile, par contre, de 98 pour 1000 sur cette même période est en hausse du fait des maladies diarrhéiques, des faibles performances du programme de vaccination, de la malnutrition et du paludisme (première cause de morbidité avec 25% des cas déclarés dans les formations sanitaires). La mortalité maternelle, 510 pour 100 000 naissances vivantes, traduit les difficultés rencontrées dans le domaine de la surveillance de la grossesse et de l'accouchement. Le taux d'accessibilité aux services médicaux est estimé à 58% (moins de 30 minutes) et 50% (moins d'un km). La **malnutrition** reste un problème de santé publique - en 2000 environ 20% des enfants souffraient d'une insuffisance pondérale, et à peu près 8% d'une sous nutrition chronique ou émaciation. La couverture vaccinale des enfants contre les principales maladies de l'enfance reste insuffisante - seuls 42% des enfants âgés de 12 à 23 mois ont reçu tous les vaccins et 31% seulement avant leur premier anniversaire. De grandes disparités existent entre les régions. S'agissant du VIH/SIDA, des résultats positifs mais fragiles sont enregistrés avec un nombre de personnes infectées estimé à 80 000 dont 77 000 adultes et un niveau de prévalence au sein de la population adulte de 15 à 49 ans estimé à 1,4%.

Politiquement, les autorités sénégalaises tendent à exercer un certain leadership sous-régional, voire régional, dans beaucoup de **programmes panafricains (NEPAD Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique – et intégration africaine)**, tout en connaissant des difficultés à développer des programmes socio-économiques susceptibles de pallier à une pauvreté humaine et salariale de plus en plus accrue.

Quelques chiffres (APEFE, Association pour la Promotion de l'Education et de la Formation à l'Etranger, 2004)

Espérance de vie	52 ans
Mortalité maternelle (0/00)	510 (2003)
Mortalité infantile	7,9 %
Mortalités – de 5 ans	137 pour 1000 naissances vivantes (2003)
Alphabétisation	39,3 %
Scolarisation	38 %
IDH (2005)	0,437 – Rang : 157/177

2) Mar Ladj: une île de tradition agricole subissant l'exode rural

La population maroise est constituée majoritairement de Sérères, troisième ethnie sénégalaise, dont 60 % de catholiques et 40% de musulmans. Les deux religions ont des coutumes qui leur sont propres mais ne sont en aucun cas source de conflits. L'animisme fait le lien entre les deux, soudant la population autour de cultes traditionnels communs. L'excellente cohabitation qui en découle témoigne de leur tolérance et de leur adaptation. La **pauvreté** menaçait le village du fait de la sécheresse entraînant une pénurie en eau et l'abandon de certaines cultures. Depuis les années 2000, deux associations agissent dans le secteur de l'éducation (parrainage, construction d'école), la santé (construction d'une maternité), l'agriculture (apport de matériel) et la gestion en eau (puits) améliorant ainsi le niveau de vie et favorisant le tourisme.

D'un point de vue sanitaire, les habitants présentent de nombreuses **carences** en éléments essentiels dues à une alimentation peu diversifiée et pauvre en fruits et légumes. La mise en place d'un maraîchage serait donc profitable à chaque individu puisque chaque famille qui le souhaite possédera sa propre parcelle.

La majorité des hommes sont des **agriculteurs-riziculteurs** habitués à travailler en groupe organisé pour des interventions communautaires. Ces dernières années, le revenu agricole a diminué à cause de la sécheresse et de l'accroissement démographique. La population rurale est donc favorable à la création d'un aménagement collectif à des fins agricoles et possède a priori des compétences de gestion. Le travail du maraîcher sera réparti entre hommes et femmes: l'arrosage quotidien est assimilé à une tâche domestique et de ce fait confié aux femmes tandis que les interventions ponctuelles (travail du sol, semence, récolte, pulvérisation d'insecticide, protection des cultures) seront réalisées par les hommes. Une formation devra donc être dispensée à l'ensemble des personnes agissant sur le maraîcher. La principale différence quant à la conception du travail réside dans une vision à court terme des objectifs d'un aménagement. Si notre installation nécessite une économie ou une maintenance, un comité de gestion devra être mis en place pour s'assurer de la bonne marche du projet.

→ L'agriculture est l'activité économique dominante bien qu'elle constitue un secteur en perte de vitesse à cause entre autre de la vétusté de l'équipement agricole, de la pression foncière découlant de l'extension des zones d'habitation et de l'évolution démographique. En effet, l'analyse des données démographiques du village souligne une amplification de l'**exode rural** due à un contexte économique local peu favorable. L'immigration est inexistante tandis que les jeunes adultes migrant vers les centres urbains et les grands pôles de pêche pour étudier et travailler afin de subvenir aux besoins de leur famille. En outre, l'émigration vers l'Europe est d'actualité. Malgré ce phénomène dynamique, le développement de la population locale et l'essor exponentiel du tourisme sont à l'origine d'une demande accrue en eau et en produits de culture. L'expansion de la culture maraîchère grâce à la collecte des eaux de pluie engendrerait un surcroît d'activité économique qui permettrait d'endiguer l'exode rural, aidant ainsi à créer la masse critique aux investissements dans les infrastructures publiques, l'éducation et de santé.

Les autres activités économiques sont l'élevage, qui est un moyen de thésaurisation et un paramètre socioculturel de prestige d'où un mode d'élevage extensif, la pêche et la transformation des fruits de mer et le tourisme qui constitue une source financière non négligeable puisque l'emploi saisonnier représente près de 80% du personnel des campements et contribue au développement de l'artisanat local.

3) Acceptabilité du projet

L'introduction d'un nouveau système de récolte collective d'eau de pluie est une solution trouvée localement pour renforcer les moyens déjà mis en œuvre pour palier au manque d'eau potable en saison sèche et agrandir la parcelle de culture maraîchère existante. L'acceptabilité du projet d'un point de vue conceptuel est intégrale: le projet résultant directement d'une demande de l'ensemble de la population du village, il viendrait satisfaire des besoins essentiellement nutritifs et financiers. Une assemblée générale avec la majorité des chefs de famille du village et des sondages auprès des femmes ont mis en exergue une compatibilité avec les us et coutumes locaux ainsi qu'une motivation unanime sous réserve d'une présentation des résultats de l'étude technique avant la conception finale. Cette participation à la prise de décision est une condition sine qua non à l'appropriation du projet par la population et donc à sa viabilité. Ce sont les principes d'information, de consultation, de concertation et de participation qui sont mis en pratique ici.

Reste alors la question de la gestion du système de collecte et du maraîcher, que ce soit sous un aspect financier ou organisationnel. La collecte des eaux de pluie exige des investissements en activité, en moyens financiers et en matériel qui devront être fournis à long terme par une participation communautaire des habitants de l'île, dans une optique d'autogestion. C'est pourquoi, il est nécessaire d'intégrer dès la phase d'étude ces paramètres limitant pour une acceptabilité durable du projet en prévoyant par exemple un entretien minimal et peu coûteux. La gestion des parcelles est un point clé du projet car toute désorganisation dans la maintenance, toute injustice dans la répartition ou l'entretien ferait du maraîcher une source de discorde et nuirait à l'atteinte des objectifs initiaux.

VI] Contexte technique

1) Pratiques agricoles

Malgré le mode de gestion traditionnelle des ressources naturelles du terroir, l'agriculture connaît un regain de forme. L'usage des déchets de produits halieutiques comme amendement des terres de culture confère une fertilité durable. L'agriculture et l'élevage sont deux maillons du développement local de l'île. Ceci amène les acteurs à utiliser des méthodes culturales axées sur l'assolement et la rotation des parcelles agricoles. Le potentiel des terres de culture est faible par rapport à l'essor démographique. Grâce à l'émigration des jeunes vers les grands centres de pêche ou des villes, la répartition des terres est une constante qui dépasse rarement 1 ha par actif. Ainsi, en associant élevage et agriculture et en procédant à la rotation des parcelles et des

cultures, les habitants tentent d'optimiser leur rendement par des pratiques agricoles adaptées à leurs moyens.

Concernant le jardin maraîcher, les propriétaires de parcelle ont eu des "cours" pour apprendre les bases techniques de maraîchage qui constitue une innovation agricole: ils ont été sensibilisés aux insecticides, à la rotation des cultures, à l'arrosage régulier, à l'entretien propre à chaque type de culture,...

Des témoignages des différents agriculteurs ressortent plusieurs problèmes dont il faut tenir compte pour notre projet:

- la vétusté de l'équipement agricole
- les déficits pluviométriques;
- l'éloignement de certaines terres de cultures;
- l'expansion des sols sulfatés et acidifiés;
- la salinisation et l'avancée de la langue salée;
- l'insuffisance d'équité sociale autour de la ressource foncière.

2) Infrastructures et équipements

Malgré son enclavement, l'île regorge d'importants équipements: son environnement attrayant a suscité l'intérêt de plusieurs ONG et associations qui ont mené des projets dans des secteurs aussi variés que l'agriculture, l'éducation, la santé et le transport pour améliorer le niveau de vie des populations tout en préservant le patrimoine local.

Dans le cadre de notre projet, il est essentiel de connaître les équipements existants pour pouvoir adapter la réalisation du bassin aux moyens matériels ou envisager la location voire l'achat d'outils à rapatrier avec les moyens de transport existants. Les équipements qui nous intéressent à l'échelle de l'île entière sont:

- un parc de pirogues motorisées avec des machines de 15 à 25 chevaux assurant la liaison du territoire avec l'extérieur. Chaque village possède son propre embarcadère,
- un forage hydraulique desservant les quatre villages,
- des dizaines de puits,
- quatre abreuvoirs de bétail,
- treize bornes fontaines publiques et sept branchement privés,
- une batteuse, une décortiqueuse et des moulins à mil,
- un barrage à deux ouvrages (un de retenue, et un anti-sel),
- un périmètre agricole aménagé sur 448 casiers.

Les barrages ont été construits avec l'aide de l'association Caritas: le premier a été construit "à la main" par les habitants qui ont creusé et rassemblé de l'argile tandis que pour le second, une pelleuse avait été transportée sur l'île en mettant deux pirogues parallèles. Cette solution était risquée et n'est plus envisageable. En cas de besoin d'outils aussi volumineux, il faudra donc envisager un autre moyen de transport en sachant que la population est volontaire dans la mesure du possible. La solidarité entre les populations et l'équité sociale de Mar Lodj sont des atouts primordiaux dans la dynamique organisationnelle.

La plupart de ces équipements sont à financement participatif ou autonome de la population. On peut souligner ici le fait qu'il est difficile de mettre en place un financement autonome. Pour citer un exemple, une grande partie du village de Mar Lothie a été équipée en batterie et devait mettre de l'argent de côté chaque mois en prévision d'un renouvellement après 5 ans d'usage mais en l'absence de comité de gestion, personne n'a réalisé d'économie. Il est donc primordial dans le cas du bassin de collecte et du maraîchage de mettre en place un comité de gestion efficace et surtout de faire participer les habitants au projet pour qu'ils se projettent dans l'avenir et envisage une gestion durable.

3) L'irrigation dans le cadre d'une politique de gestion des ressources en eau

Comme le fait remarquer la FAO dans son rapport de 1993 : « A mesure que la concurrence, les conflits, les pénuries, les déchets, le gaspillage et la dégradation des ressources

en eau augmentent, les décideurs portent leur attention sur l'agriculture comme soupape de sécurité du système ».

Les **compétitions pour l'eau dans les pays arides** sont fortes et croissantes, et souvent conflictuelles entre les différents secteurs d'utilisation. Des conflits surviennent également entre les modes de collecte de l'eau : récupération d'eau de pluie contre approvisionnement traditionnel, surtout à partir d'eau souterraine (puisage modéré, captage gravitaire par galeries, forages profonds).

La gestion des ressources par les moyens réglementaires, basés sur les droits d'eau, prime traditionnellement sur une gestion des instruments économiques qui désavantagent généralement les agriculteurs (encore que parfois les droits d'eau fassent l'objet de location ou de cession dans les conditions de marché locales).

Dans de nombreux pays, l'irrigation, et surtout les méthodes de récupération d'eau offrent un fort potentiel de réduction des volumes d'eau inutilisés et de gaspillage, d'économie d'eau et de gain de productivité.

La faible part du coût de l'eau à la charge des agriculteurs irrigants (qui sera finalement nulle dans notre cas, à long terme) est le principal frein aux progrès d'efficacité et de valorisation des cultures irriguées, car elle engendre souvent un gaspillage de l'eau.

3.1 Historique et actualité de l'irrigation dans le monde

L'irrigation, pratique qui consiste pour l'homme à apporter de l'eau aux cultures, est extrêmement ancienne. Elle remonte à la préhistoire, selon les spécialistes elle serait contemporaine à la naissance de l'agriculture même. L'irrigation a favorisé la sédentarisation, permettant aux hommes de contrôler les productions agricoles, et aurait même été la source de l'éclosion des premières civilisations. La gestion de l'eau a imposé des ententes précoces entre les membres des communautés, et dans les réseaux importants des accords entre les communautés elles-mêmes, souvent sous l'égide du pouvoir central. La création et le fonctionnement de grands réseaux laisse supposer l'intervention des Etats, mais les petits réseaux et leur juxtaposition dans l'espace pour finalement former de grandes zones irriguées pourraient avoir pour origine des initiatives locales (le débat reste vif).

Les foyers de naissance de l'irrigation sont nombreux, celui le plus proche des conditions de notre projet est celui du Moyen-Orient et de la vallée du Nil.

Aujourd'hui, les statistiques concernant les surfaces irriguées par pays ne sont pas sûres et varient beaucoup d'une source à l'autre. Nous retiendrons les données FAO de 1994, la plupart étant des estimations. Sur le continent africain, seulement 1,17% des surfaces agricoles seraient irriguées. L'irrigation en Afrique est éparpillée dans les zones de climat tropical sec, où sans elle, les cultures resteraient limitées à la saison des pluies, et donc aléatoires en durée. Les plus grands aménagements sont tous situés dans les pays qui ont fait partie de l'Empire britannique (le Nigeria notamment), dont la politique coloniale a favorisé la création de grands périmètres irrigués de culture d'exportation (coton, cacao...). Mais même là les surfaces irriguées ne représentent qu'un faible pourcentage : 0,3% en moyenne !

L'irrigation s'adjuge 70% de la consommation d'eau dans le monde.

3.2 La recherche en irrigation

L'irrigation étant un facteur essentiel de la maîtrise de la production agricole et de la satisfaction des besoins alimentaires liés à la croissance démographique, le développement considérable de l'irrigation à travers le monde engendre néanmoins de graves problèmes dans plusieurs domaines : raréfaction des ressources en eau, dégradation des sols, échecs socio-économiques... Devant une telle situation de nombreuses initiatives ont été prises pour faire le point sur les problèmes posés et les besoins de recherche nécessaires pour apporter des solutions efficaces :

- Etat des lieux et définition de programmes de recherche
- Technologie des équipements pour économiser l'eau et conserver les sols

- Bien choisir le matériel d'irrigation
- Recherches en économie appliquée
- Réhabilitation, management et approche systémique
- Organisations internationales (l'IIMI, Institut International pour le Management de l'Irrigation; l'IPTRID, International programme for Technology Research in Irrigation and Drainage, la CIID, Commission Internationale de l'Irrigation et du Drainage ; le PNUD, Programme des Nations Unies pour le Développement...)

Enjeux et acteurs du projet

1) Enjeux du projet

L'aménagement d'un réservoir pour irriguer les cultures maraîchères à Mar Lodj est un projet qui répond à plusieurs enjeux:

➤ **Enjeux économiques**

- développement de l'activité et de l'emploi dans le monde agricole ;
- aménagement du territoire, notamment lorsqu'il s'agit de rééquilibrer l'activité économique au sein de la région (l'île de Mar Lodj devient son propre producteur et n'a plus besoin d'acheter ses fruits et légumes aux autres villes) ;
- insertion de l'agriculture irriguée dans une politique alimentaire, concurrence avec les productions « en sec » (fruits des arbres « sauvages » cueillis mais non cultivés, comme le pain de singe..) ;
- autonomie alimentaire;

➤ **Enjeux sociaux**

- Acceptabilité du projet par les populations locales ;
- Information, consultation et concertation ;

➤ **Enjeux environnementaux**

- concurrence pour l'utilisation de l'eau avec les autres villes de l'île;
- régénération des puits qui utilisent l'eau de la nappe phréatique pour l'irrigation;
- diminution des effets d'intrusion saline vers les puits;

➤ **Enjeux démographiques**

- sédentarisation des populations sur l'île, lutte contre la désertification locale en créant des emplois et en améliorant leurs conditions de vie;

➤ **Enjeux en ressources naturelles et en biodiversité**

- alimentation plus conséquente et plus diversifiée;

Les différents binômes du groupe vont donc travailler à répondre à chacun de ces enjeux au cours des 4 phases de l'étude:

Phases de travail	Description
Phase 1	Estimation des besoins en eau
Phase 2	Estimation de la quantité d'eau qui peut être récoltée
Phase 3	Dimensionnement du réservoir
Phase 4	Diminution de l'intrusion saline et étude de l'hydrodynamique de l'île

L'étude permettra ainsi de répondre à un certain nombre de questions telles que :

- Quelle surface peut être irriguée? Quels sont les besoins des cultures?
- Combien de temps peut durer l'irrigation après la fin de la saison des pluies? Quelle sera la surface de drainage et la surface du bassin de rétention d'eau?
- Comment réduire l'évaporation? Quels matériaux seront utilisés pour la construction?
- Quel sera le système de pompage adopté, le plus autonome et écologique possible?
- Comment réduire l'intrusion saline dans les puits?

- Quels seront les impacts économiques et sociaux?
- Quels sont les différents acteurs du projet et comment vont-ils interagir?
- Quelles peuvent-être les méthodes alternatives au réservoir d'eau pour l'irrigation?

Cependant, nous ne sommes pas sans considérer les problèmes annexes qui vont être soulevés par le projet. Le coût final évalué par les différentes études pourra être un frein aux objectifs fixés. De plus, la rétention d'eau de pluie qui s'écoule normalement sur 2 hectares va inhiber le ruissellement vers le fleuve et vers les autres espaces de l'île. Ainsi, le sol aux alentours en sera appauvri et les autres villages seront lésés.

D'autre part, cette région très aride du Sénégal est propice au développement des moustiques porteurs du paludisme. La chaleur et l'eau stagnante peuvent également amener à la multiplication des bactéries, d'algues et de virus. Il est donc possible que de fortes odeurs se dégagent du réservoir.

Le système de pompage sera également alimenté par un mécanisme éolien. Or, cette technique est parfois controversée par la pollution sonore qu'elle génère.

Enfin, l'ensemble du réseau de rétention et d'irrigation devra faire l'objet d'une maintenance indispensable au bon fonctionnement. Il est donc important de former un ou plusieurs habitants de l'île et de faire en sorte que le savoir soit transmis d'une génération à l'autre. Une mauvaise maintenance peut à tout moment réduire à néant les objectifs du projet.

2) Acteurs du projet

Les acteurs de ce projet peuvent se classer selon trois échelles différentes :

- à l'échelle locale (île de Mar Lodj)
- à l'échelle du Sénégal
- à l'échelle de la France

1) Les acteurs locaux

- **Comité rural**

Principaux représentants: **M. NDOUR François**, président du comité
M. NDIAYE EI Hadj, représentant local de l'association
M. SONKO Pape
M. FAYE Georges
M. THIARE Sory

Le rôle du comité rural dans ce projet est d'assurer la communication entre les habitants de l'île et l'association. Ils doivent expliquer aux habitants les impacts que le projet va avoir sur les conditions mais ils doivent également expliquer à l'association les attentes des habitants.

- **Les habitants de l'île**, demandeurs du projet car ils manquent grandement de fruits et légumes dans leur alimentation. Ils ont émis en premier l'idée d'une réserve d'eau pour les cultures auprès de l'association, et ils participeront à la construction des ouvrages, comme ils l'ont fait auparavant pour les digues ou les citernes. Ils seront les principaux utilisateurs du réservoir pour leurs cultures.

- **CADL, Cellule d'Aide au Développement Local**

Principal représentant: **M. KA Ibrahima**

M. Ibrahima KA a fourni des données pluviométriques de Fimela entre les années 1967 et 2008 en donnant les moyennes mensuelles ainsi que les minima et maxima.

- **Diverses associations ayant travaillé sur l'île :**

- CARITAS, représentée par **M. SENE Gilbert**, cette association a permis la construction de deux digues sur l'île de Mar, elle a également donné de précieux conseils à l'association et à l'équipe d'élèves ingénieurs.
- COURTONNE-LES-DEUX-EGLISES, cette association s'est occupée des premiers jardins maraîchers, en aidant et conseillant les agriculteurs qui n'avaient jamais fait ce genre de cultures auparavant.
- CREPA/RAIN, ces deux associations ont travaillé ensemble afin de fournir le village en citernes individuelles d'eau potable. Elles en ont construits 20, puis grâce à leur enseignement, les habitants du village en ont construits 40 autres.

2) Les acteurs Sénégalais

- **Entreprise locale la COTOA**

Principal représentant: **M. DIAGNE Amdy**, agent commercial

Cette entreprise installée à Dakar est spécialisée dans les bâches en PVC, elle serait donc susceptible de fournir des bâches pour le drainage ou le réservoir.

→ http://www.soyere.org/cotoa/index.php?option=com_content&task=section&id=8&Itemid=3

- **L'ambassade de France**

Principaux représentants: **M. DUFOUR Pascal**, de la mission économique

Mlle TARDIVEL Géraldine, du service de coopération non-gouvernementale

Ces personnes ont quelques contacts utiles pour l'association, et ont pu organiser le rendez-vous avec l'entreprise la COTOA.

→ <http://www.ambafrance-sn.org/spip.php?rubrique=1>

- **M. SONKO André**, ancien Ministre successivement de l'Intérieur, de la Fonction Publique et de l'Emploi, de l'Education

M. André SONKO a beaucoup de contacts et beaucoup d'influence, il est donc d'une grande aide pour l'avancement du projet.

- **Ministère de l'hydrologie de Dakar**

Principaux représentants: **M. THIAW Antoine Diokel**, ingénieur génie-civil hydraulicien

M. NDIAYE Gora, adjoint à la directrice, direction de la gestion

et de la planification des ressources en eau

Ils ont permis à l'association et à l'équipe d'élèves ingénieurs d'obtenir des données pluviométriques, climatologiques et d'ETP de plusieurs régions plus ou moins proches de l'île. Ils ont également permis la prise de contact avec l'agence météorologique de Dakar (représentée par **M. DIOP Mlamine**).

3) Les acteurs Français

- **Association MAR LODJ**

Principaux représentants:

M. VIERNE André, Président, ingénieur informaticien, se charge principalement de la communication et de l'obtention de subventions

M. BARBASTE Louis, Commission Environnement/Développement, ingénieur informaticien

M. HOULES Gérard, Commission Environnement/Développement, ingénieur agronome

Mme CAZALAS Colette, Commission Environnement/Développement, Contrôle de Gestion

M. CONTINENTE Gérard, Commission Environnement/Développement, ingénieur Arts et Métiers

A la demande de la population de l'île de Mar, l'Association Mar Lodj a décidé de répondre au besoin d'eau pour l'agriculture vivrière par la mise en œuvre de réservoirs d'eau de pluie, destinés à l'irrigation des cultures maraîchères. Le projet s'est mis en place suite à une demande de la population en 2002 : « irriguer les zones maraîchères après la saison humide ». L'objectif à long terme est de diversifier la nourriture des habitants de l'île et d'intensifier les cultures afin d'atteindre l'auto suffisance voire la production de légumes pour le commerce.

La première étape du projet fut de trouver des subventions, ce qui fut fait par l'intermédiaire du conseil régional Midi-Pyrénées et de Veolia. Ensuite l'association a recherché des personnes ayant des compétences techniques afin de concrétiser le projet, c'est pourquoi elle s'est adressée à l'école d'ingénieur ENSEEIHT afin d'obtenir une équipe d'élèves ingénieurs qui pourraient travailler sur ce projet dans le cadre du BEI en énergie renouvelable et environnement. L'équipe d'élèves et l'association travailleront ensemble du mois de février jusqu'au mois de mars (soutenance le 12 mars). A la suite de ce travail, l'association devra trouver de l'aide manuelle afin de monter le projet sur place. Pour le moment, quelques élèves du lycée agricole d'Albi se sont proposés. Les habitants de l'île seront bien sûr volontaires pour aider à la construction des ouvrages.

→ <http://www.associationmarlodj.org/>

- **Fondation VEOLIA**

Principal représentant: M. LOUBET Jean-Marc

La fondation Veolia accepte de participer (financièrement, jusqu'à 30 000€) au projet à la condition que celui-ci contienne une dimension « eau potable » pour un usage alimentaire. A long terme, l'objectif est de sédentariser la population de l'île. Donc la question de la potabilisation de l'eau doit être fondamentalement étudiée dans un souci de durabilité du projet mais aussi pour assurer l'accord de la fondation. Et, c'est une condition nécessaire au développement touristique de l'île même si ce n'est pas l'objectif premier. Donc le financement serait réparti ainsi : Midi-Pyrénées pour la récolte des eaux de pluie et Veolia pour la potabilisation car projet à long terme.

→ <http://www.fondation.veolia.com/fr/>

- **Conseil Régional MIDI PYRENEES**

Le conseil régional a accordé une subvention de 15 000€ réparti sur 3 ans pour le projet d'irrigation des cultures maraîchères.

- **Elèves ingénieurs**

Les élèves ingénieurs sont issus de trois écoles d'ingénieurs de Toulouse différentes.

ENSEEIHT: **M. JENNESSON Benjamin**, Hydraulique et Mécanique des Fluides, Mention Sols et Environnement

Mlle BIEBER Mathilde, Hydraulique et Mécanique des Fluides, Mention Sols et Environnement

Mlle SAINT-GERMAIN Amélie, Hydraulique et Mécanique des Fluides, Génie de l'Environnement

Mlle ZAMUNER Karen, Hydraulique et Mécanique des Fluides, Mention Sols et Environnement

Mlle PAVARD Delphine, Hydraulique et Mécanique des Fluides, Mention Sols et Environnement

ENSAT: **Mlle MUSIELAK Marion**, Génie de l'environnement, master hydrologie sol et Environnement

ENSIACET: **Mlle GARY Fanny**, Génie des Procédés et Informatique, option GE

Mlle GRELLIER Marion, Génie Chimique, option GE, master procédés et environnement

Le rôle de l'équipe d'élèves ingénieurs est d'étudier le projet de façon concrète afin de déterminer un certain nombre de paramètres comme le mode de récupération des eaux de pluies, les dimensions des ouvrages, les avantages apportés par la construction de digues, ou encore les cultures les plus adaptées à l'environnement. Pour cela, l'équipe a pris contact avec un certain nombre de personnes. Des experts ont apporté leur aide par exemple, l'IMFT a aidé dans l'utilisation de certains logiciels. Le laboratoire de l'ENSIACET permettra de faire analyser quelques échantillons d'eau pris sur place.

Des contacts situés à Dakar et sur l'île de Mar ont également permis d'obtenir des données pluviométriques, topologiques et climatologiques. Tous les contacts locaux ont été trouvés par l'intermédiaire de l'association.

- **EXPERTS**

- *IMFT : Institut de Mécanique des Fluides*

Principaux représentants :

M. ABABOU Rachid, aide apportée à l'équipe d'élèves ingénieurs pour la compréhension des coins salés, documentation et programmes

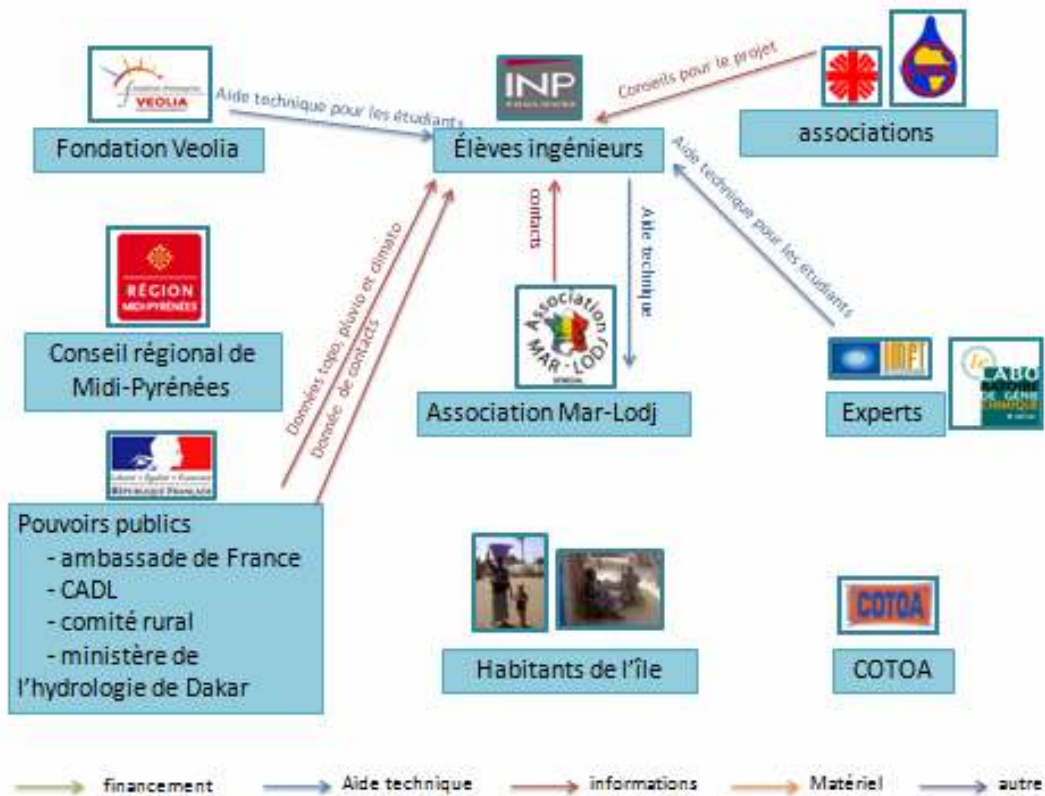
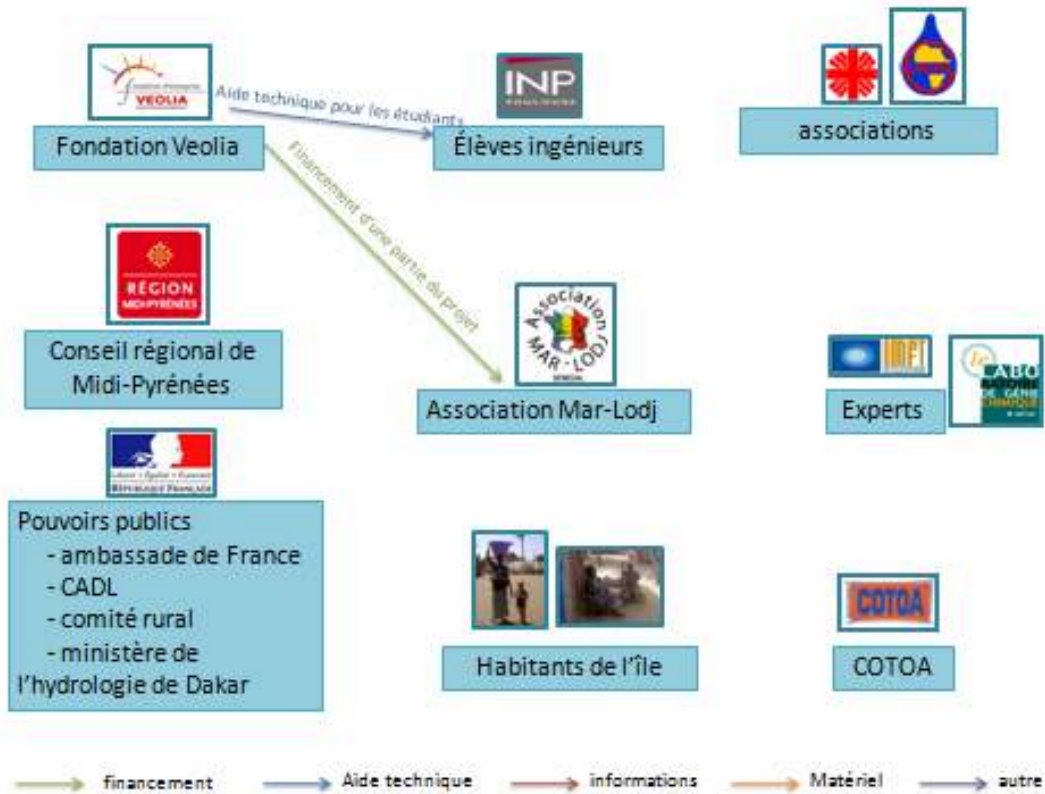
M. DEBENEST et **M. VERAN**, aide apportée pour la simulation numérique du coin salé (sous Comsol) ainsi que pour l'étude du système de drainage

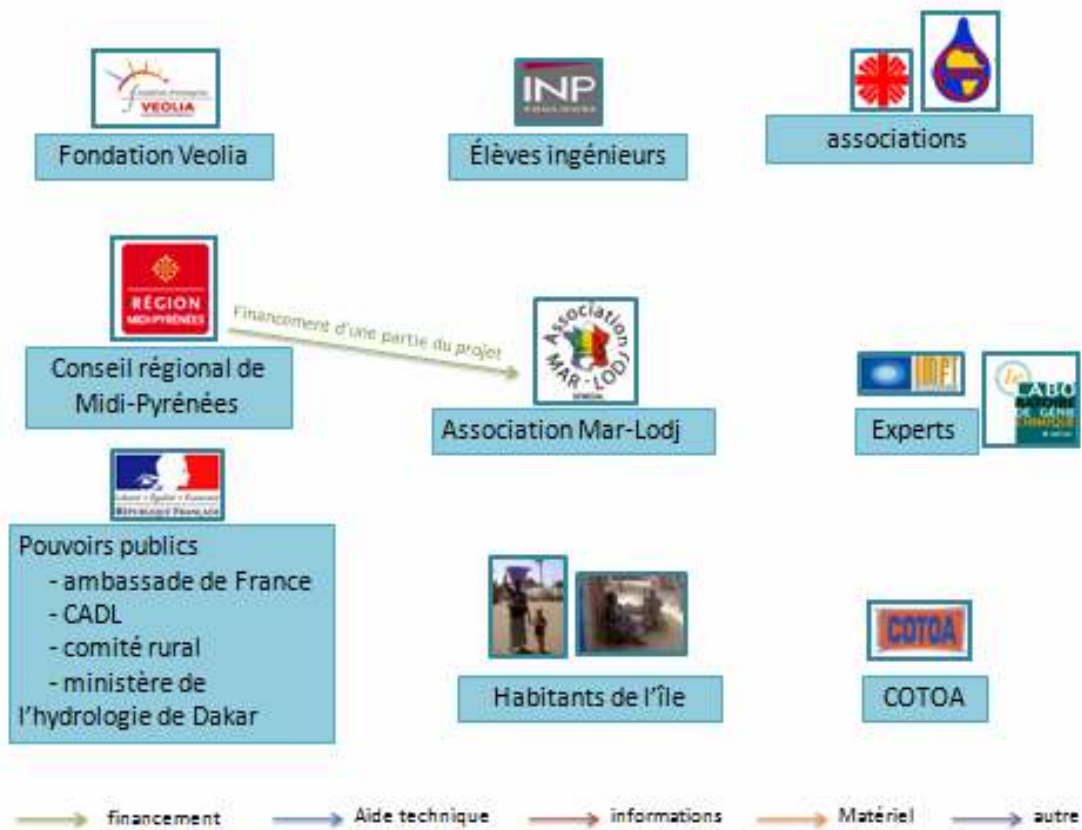
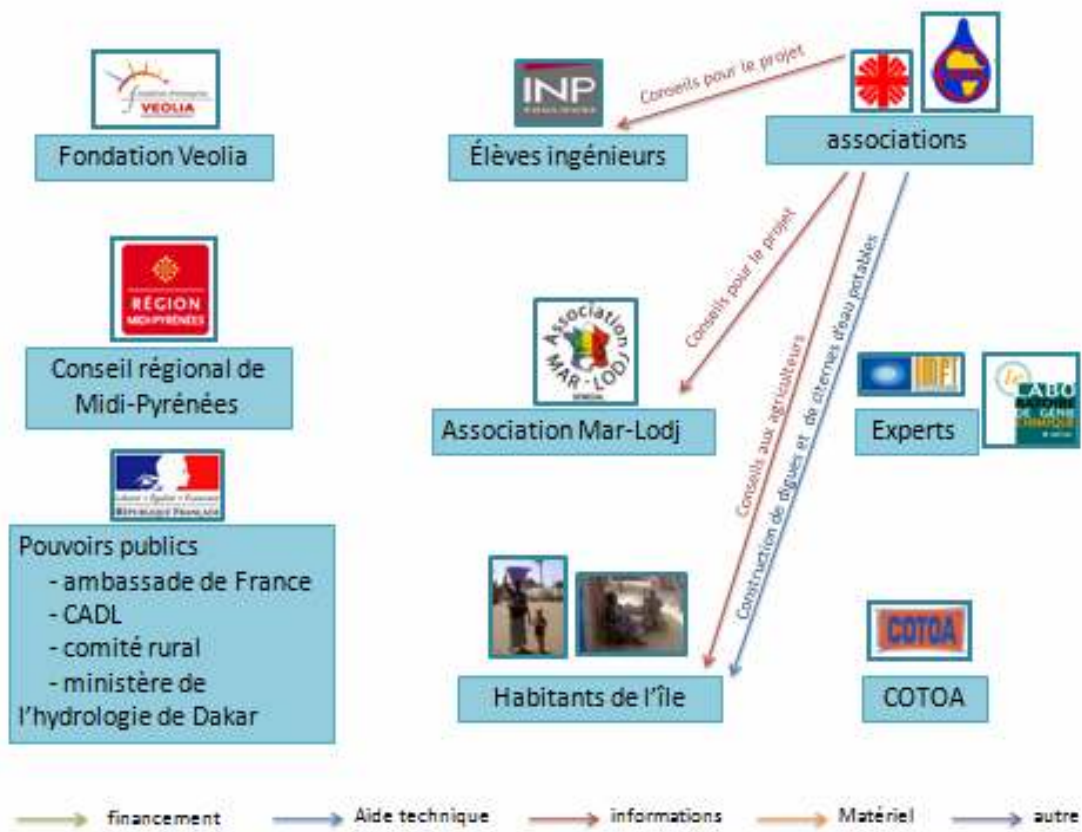
Mme MAUBOURGUET Marie-Madelaine et **M. MERLET Nicolas**, aide apportée pour la création d'un maillage à partir d'un MNT (sous Télémac)

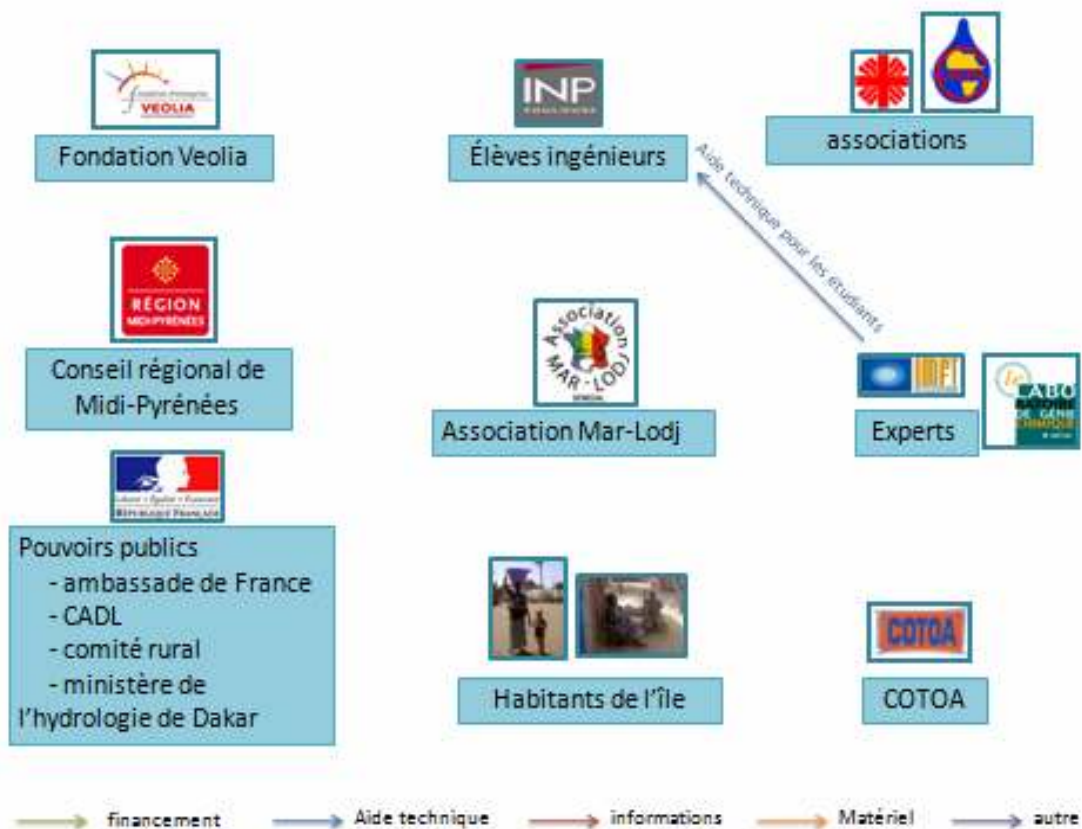
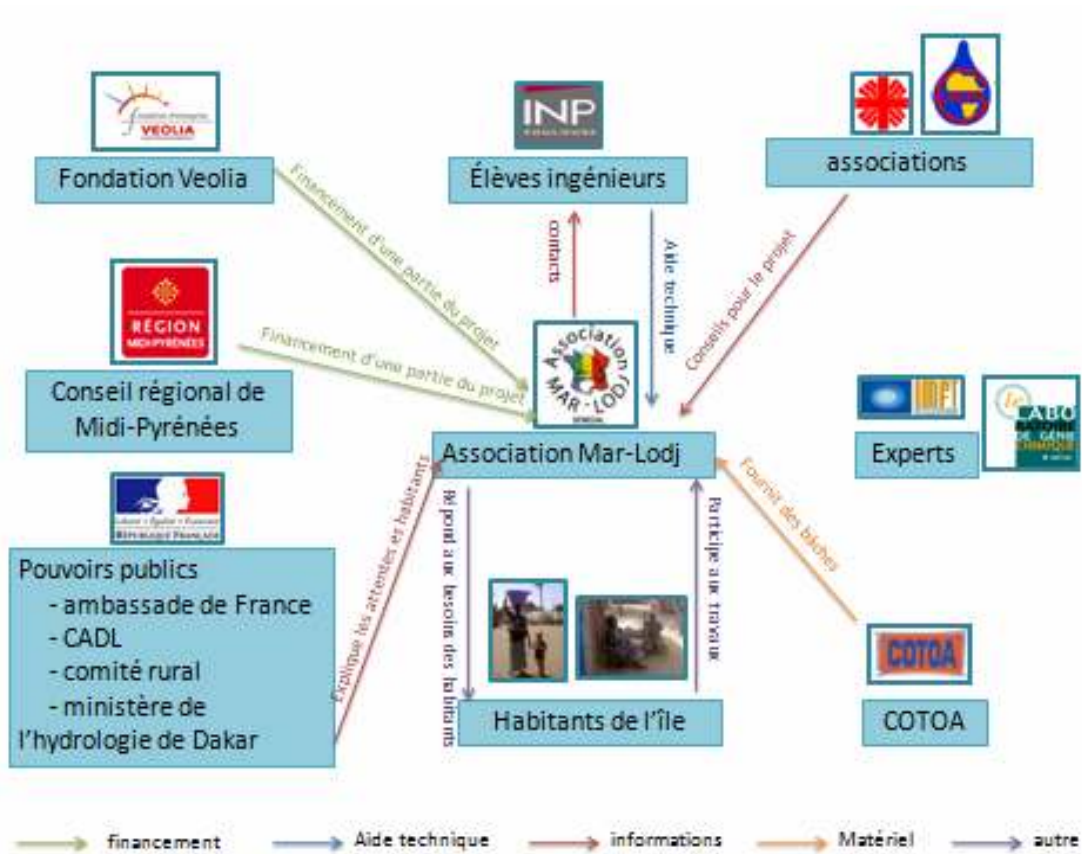
M. DARTUS Denis, aide apportée dans le domaine de l'hydrologie

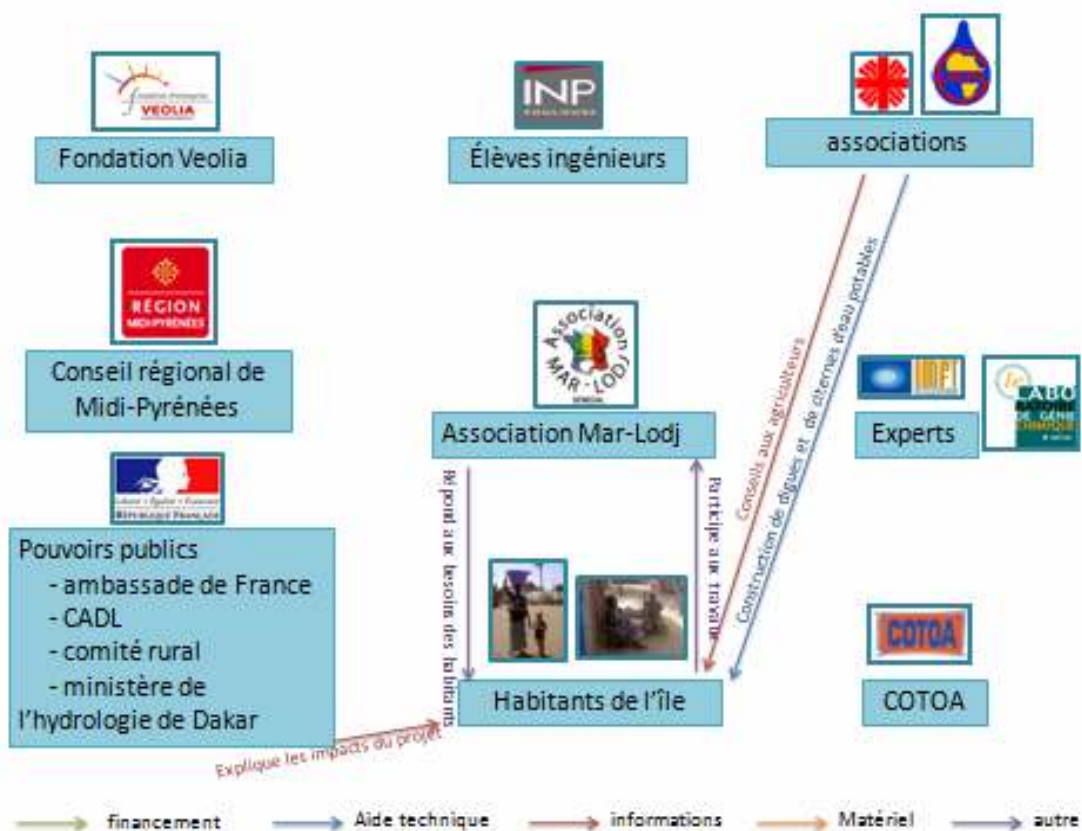
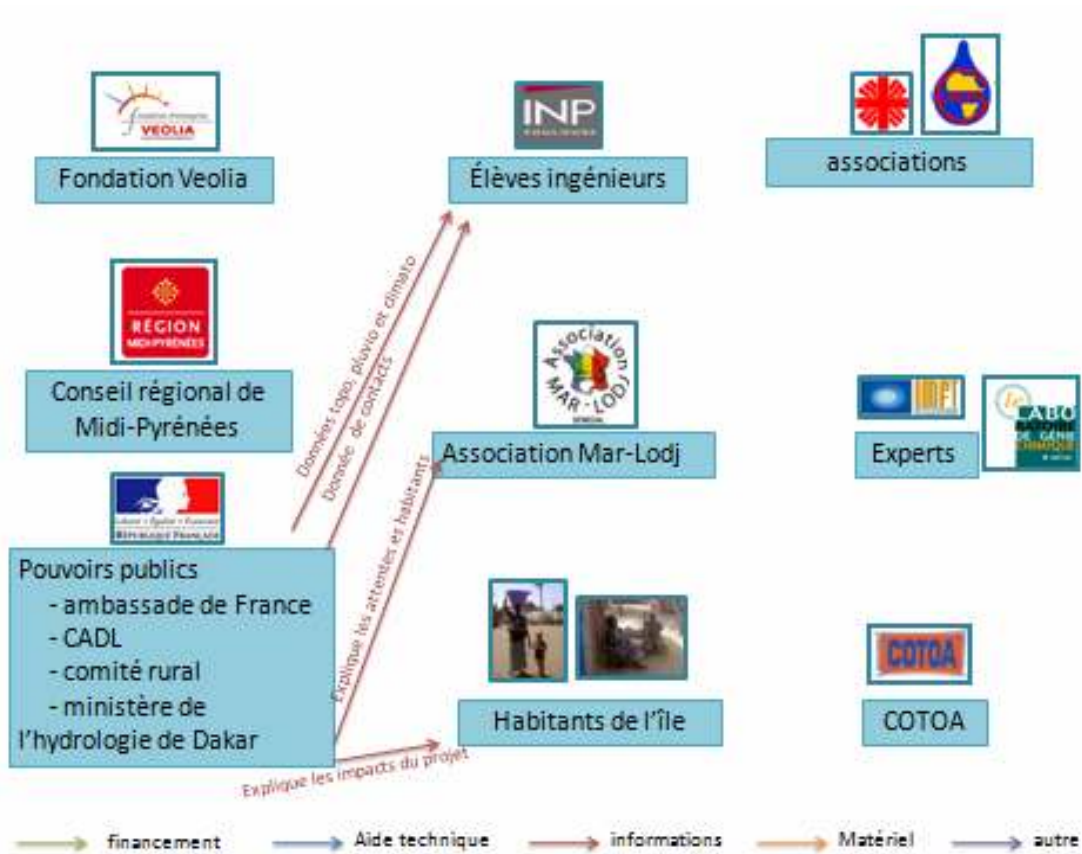
- *Observatoire Midi-Pyrénées* (analyses échantillons d'eau)

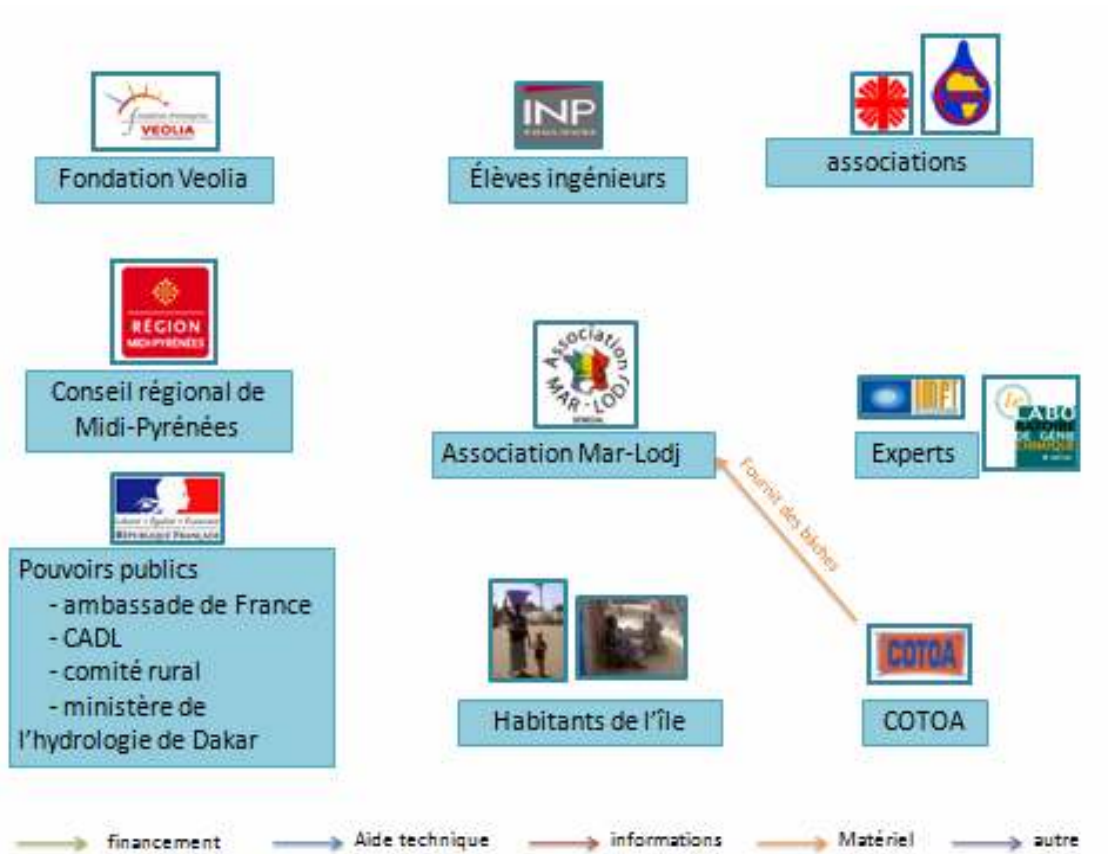
Cartographie des acteurs











Typologie des risques

	Risques	Incertitudes	Parades
Technique	<p>L'absence d'entretien ou son irrégularité pourrait engendrer un mauvais fonctionnement de nos installations et leurs arrêts. Les risques d'avoir un mauvais entretien sont nombreux. En effet, soit à cause d'un manque de temps, soit à cause d'un changement des habitudes ou même d'un manque de connaissance du matériel qui sera utilisé, il y a de grandes chances que l'entretien ne soit pas fait régulièrement.</p> <p>Dans le cas d'une panne, le temps d'acheminement depuis Dakar (ou plus loin) de la pièce de remplacement risque de perturber le bon fonctionnement de nos installations.</p> <p>Le système d'irrigation et/ou le réservoir sont soumis aux risques naturels (tempête, inondations....)</p>	<p>Suite à un défaut de fabrication, certains matériels (pompe, éolienne...) peuvent être défectueux et casser malgré un bon entretien.</p> <p>Nous ne savons pas dans quelles conditions les matériels seront utilisés et s'ils seront protégés. Utilisés dans des conditions extrêmes (poussières, hautes températures) leurs durées de vie peuvent diminuer.</p>	<p>C'est pourquoi, afin de réduire ce risque nous souhaitons préparer en collaboration avec l'association des fiches résumant l'essentiel des manipulations à effectuer pour l'entretien et les bonnes conditions d'utilisation.</p>
Économique	<p>Selon les aspects privilégiés par l'association et les solutions qu'elle retient parmi celles que l'on a proposées, le projet peut coûter plus ou moins que prévu (qualité des matériaux utilisés, du choix des fournisseurs et le niveau de sophistication souhaité). Si une maladie atteint les cultures, que les rendements ne sont pas bons cette année là, alors le bilan économique du projet risque d'en être gravement</p>	<p>Des incertitudes demeurent quant au financement du projet par la fondation Veolia, qui s'intéresse essentiellement à la distribution et la potabilisation de l'eau sur l'île.</p> <p>Nous ignorons par quels moyens financiers les différents acteurs vont assumer les coûts d'entretien et les pièces de remplacement.</p>	<p>Nous avons consacré un volet de notre étude à la potabilisation de l'eau afin de mettre toutes les chances de notre côté et ainsi obtenir le financement de la fondation Veolia nécessaire à la réalisation du projet global.</p>

	affecté.		
Santé et bien être	<p>L'eau destinée à l'irrigation contenue dans le réservoir peut être contaminée par des maladies (par exemple véhiculées par des larves de moustique). Les habitants risquent de boire cette eau contaminée.</p> <p>Dans le cadre d'un réservoir ouvert, des accidents de chute dans le réservoir peuvent se produire (enfants, animaux...). Le système de pompage de l'eau sera probablement alimenté par une éolienne, ce qui peut générer des nuisances sonores. Un mauvais traitement de l'eau destinée à la boisson entraînerait des maladies.</p>	<p>L'éolienne peut être à l'origine de la diffusion d'ondes nuisibles selon certains chercheurs.</p> <p>De nouvelles maladies ou espèces de moustiques pourraient se développer dans le micro-climat créé dans le réservoir.</p>	<p>Un suivi régulier de la qualité de l'eau et un traitement de cette eau peuvent éviter de tels incidents.</p> <p>Une barrière autour du réservoir suffit à éviter les chutes.</p> <p>L'installation de l'éolienne ne se fera pas dans le village mais un peu plus loin pour éviter le maximum de nuisances.</p>
Politique	<p>La création du réservoir sur l'île peut engendrer des jalousies entre les différents habitants.</p> <p>Certains habitants de l'île pourraient reprocher à cette construction de stopper le ruissellement, les privant ainsi d'une source d'eau. D'autres pourraient aussi se sentir lésés lors du partage des terres. Ceci pourrait générer des conflits au sein de la communauté de l'île.</p>	<p>En avril prochain, des élections vont avoir lieu sur l'île. On ne sait pas si la nouvelle équipe dirigeante acceptera de donner le terrain nécessaire à la construction du réservoir d'eau. Peut être qu'elle refusera ce projet de construction ou qu'elle choisira une autre parcelle pour l'installation du réservoir.</p>	
Environnement	<p>La population peut ne pas apprécier l'éolienne dans leur paysage ou la dégradation de leur lieu de vie dû à l'installation d'un grand réservoir.</p>	<p>Il reste des incertitudes quant à la gestion des sols qui vont se saliniser à cause de l'irrigation. De la même façon, il est difficile de quantifier l'impact du captage de l'eau par des drains et l'arrêt partiel du pompage dans la nappe sur l'évolution de la position du front salé sous l'île.</p>	<p>Il est important d'informer les habitants de l'île et de leur faire comprendre les différents enjeux de ce nouveau système d'irrigation.</p>