Marion Barral, Sophie Le Jeune
INA P-G promotion 2002

DIAGNOSTIC AGRAIRE DU PERIMETRE IRRIGUE DE MANDACARU

Mémoire de fin d'études
pour l'obtention du
Diplôme d'Agronomie Approfondie de l'INA P-G
Spécialisation Développement Agricole

Mars – Août 2005

Tuteurs du stage :
Jean-Philippe Tonneau – CIRAD
Sophie Devienne – INA P–G

Remerciements

Avant de présenter le résultat de notre étude, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué, ici comme là-bas, à son bon déroulement et nous ont ainsi aidé à en tirer tous les enseignements nécessaires.

Nous remercions en tout premier lieu Patrick Caron, directeur scientifique du Département CIRAD-TERA (Territoires, Environnement et Acteurs), grâce à qui nous avons pu réaliser ce stage et découvrir un pays riche d'une diversité dont nous avons beaucoup appris.

Nous tenons également à exprimer toute notre gratitude à Jean-Philippe Tonneau, Coordinateur du CIRAD dans la région Nordeste du Brésil, pour la confiance qu'il nous a accordé tout au long du stage et pour nous avoir permis de mener notre étude dans d'excellentes conditions.

Nous remercions chaleureusement Edonilce Barros da Rocha, Doctorante en sociologie dans les périmètres irrigués du Municipe de Juazeiro, pour tout le temps qu'elle a consacré à nous accompagner au cours de notre séjour au Brésil, pour toutes les personnes que nous avons pu rencontrer grâce à elle, enfin et surtout pour sa gentillesse et son dévouement.

Un grand merci également à Sophie Devienne, enseignante-checheur de la chaire d'agriculture comparée de l'INA P-G, pour sa patience et pour la pertinence de ses remarques lors de la rédaction du présent mémoire.

Nous tenons à remercier tous les producteurs du périmètre irrigué de Mandacaru sans lesquels notre étude n'aurait pas été réalisable. Nous tenons à souligner la disponibilité et la gentillesse dont ils ont toujours fait preuve à notre égard.

Un grand merci :
A Manoel, le technicien du périmètre de Mandacaru, pour l'aide qu'il nous a apporté dans la compréhension des systèmes de culture de Mandacaru.
A Paula, pour nous avoir éclairé sur l'histoire du périmètre.
A Joselito de la CODEVASF 6sr, pour avoir mis à notre disposition de nombreux documents indispensables à la rédaction du présent mémoire.
A Pedro Gama da Silva, directeur de l'EMBRAPA Semi-àrido pour nous avoir accueilli au sein de son centre de recherche, nous permettant ainsi de rencontrer des chercheurs et d'avoir accès à toutes les ressources documentaires de l'établissement.
A Isaac, coordinateur régional de l'EBDA pour nous avoir accompagné lors de notre découverte de la région.

A titre personnel, nous remercions toutes les personnes rencontrées sur notre chemin et qui nous ont permis de découvrir le Brésil en profondeur.

RESUME

L'objectif du présent mémoire de Diplôme d'Agronomie Approfondie, spécialisation « Développement agricole », est de retracer l'histoire agraire d'une petite région agricole du Nordeste (Brésil) afin d'en comprendre la structure et les dynamiques actuelles.

Utilisant la méthode de diagnostic agraire, la démarche retenue a consisté à définir en premier lieu une zone homogène pouvant présenter un niveau d'analyse pertinent à l'échelle du territoire. La zone choisie a été celle du périmètre irrigué de Mandacaru, périmètre créé en 1973 et ayant servi de projet pilote dans la région.

Dans un deuxième temps, une étude bibliographique a permis de tisser un premier aperçu des caractéristiques physiques, sociales et économiques de la zone sélectionnée. Cette étape fut confrontée aux réalités de terrain par la réalisation d'enquêtes semi-directives auprès de 31 des 52 producteurs possédant un lot sur le périmètre. Les premiers entretiens avaient pour objectif de retracer l'histoire agraire du périmètre, les suivants d'identifier les systèmes de production actuels. Cette phase nous a permis de comprendre l'évolution récente du contexte socio-économique sur le périmètre et la diversification rapide des trajectoires qui en a résulté, avec aujourd'hui à une extrémité des producteurs de type patronal en difficulté ne possédant que des cultures annuelles, ayant recours à une grande quantité de main d'œuvre journalière et des financements externes, et à l'autre extrémité des producteurs pratiquant la monoculture de la mangue et n'intervenant quasiment plus sur le lot.

La troisième étape consista à représenter la réalité observée au travers d'un outil théorique : une typologie des exploitations. Cet outil nous a permis, en simplifiant la réalité, de mieux comprendre le système agraire actuel dans son ensemble, avec aujourd'hui non moins de 7 types d'exploitations différents sur le périmètre. Afin de pouvoir anticiper la viabilité à moyen et long terme de ces exploitations, une modélisation économique des archétypes identifiés a été réalisée. Nous avons alors pu constater que toutes les exploitations permettaient au producteur d'obtenir un revenu (revenu agricole net par actif) supérieur au revenu minimum brésilien, mais seules celles possédant de la fruticulture et étant cultivées en intégralité sont économiquement rentables (taux de rentabilité interne supérieur aux taux d'intérêt en vigueur).

En conclusion, une réflexion globale sur la création du projet Mandacaru a été menée, mettant en relief la fragilité sociale et économique du système, ainsi que les problèmes écologiques qu'il va poser à court terme.

Mots-clés : Brésil, pôle Petrolina-Juazeiro, Mandacaru, périmètre, irrigation, système agraire, typologie, enquêtes, cultures annuelles, fruticulture, agriculture patronale, revenu agricole net par actif, taux de rentabilité interne.

RESUMO

O objectivo do presente trabalho de Mestrado em Agronomia, spécialisação "Desenvolvimento agrícola", é de retracar a história agrária duma pequena região agrícola do Nordeste (Brasil) para entender a structura e as dinâmicas actuais dela.

Utilizando o método de diagnóstico agrário, o trabalho consistiu a definir em primeiro lugar uma zona homogénea que poderia apresentar um nível de análise relevante à escala do território. A zona escolhida foi a do perímetro irrigado de Mandacaru, perímetro criado em 1973 habindo servido de projeto piloto na região.

Em segundo lugar, um estudo bibliográfico permitiu tecer um primeiro resumo das características físicas, sociais e económicos da zona seleccionada. Esta etapa foi confrontada às realidades de campo pela realização de entrevistas semi-directivas com 31 dos 52 produtores que possuem um lote no perímetro. As primeiras entrevistas tinham por objectivo reconstituir a história agrária do perímetro, as seguintes de identificar os sistemas de produção actuais. Esta fase permitiu-nos compreender a evolução recente do contexto socioeconómico no perímetro e a diversificação rápida das trajectórias que resultou dela, com hoje dum lado produtores de tipo patronal com dificuldades que so cultivam culturas anuais, precisando duma grande quantidade de mão de obra diarista e de financiamentos externos, e do outro lado produtores que praticam a monocultura de manga e que quase não intervem no lote demais.

A terca etapa consistiu a representar a realidade observada através dum instrumento teórico: uma tipologia das explorações. Este instrumento permitiu-nos, simplificando a realidade, melhor compreender o sistema agrário actual, com hoje 7 tipos de explorações diferentes no perímetro. A fim de poder antecipar a viabilidade ao médio e longo prazo destas explorações, uma modelização económica dos sistemos identificados foi realizada. Então podemos constatar que todas as explorações permitiam aos produtores obter uma renda (renda agrícola líquida por activo) superior à renda mínima brasileira, mas unicamente as explorações possuindo fruticultura e cultivando a area em integralidade são economicamente rentáveis (taxa de rentabilidade interna superior às taxas de juro em vigor).

Em conclusão, uma reflexão global sobre a criação do projecto Mandacaru foi realisada, sublinhando a fragilidade social e económica do sistema, assim como os problemas ecológicos que ele vai causar ao curto prazo.

Palavras-chaves: Brasil, pólo Petrolina-Juazeiro, Mandacaru, perímetro, irrigação, sistema agrário, tipologia, entrevistas, culturas anuais, fruticultura, agrícultura patronal, renda agrícola líquida por activo, taxa de rentabilidade interna.

ABSTRACT

The objective of the present work for the Diploma of Agronomy, specialization "Agricultural Development", is to relate the agrarian history of a small agricultural region in the Nordeste (Brazil) in order to understand its present structure and dynamics.

Using the method of the agrarian diagnosis, the step chosen consisted in defining a homogeneous zone presenting a relevant level of analysis at the scale of the territory. The zone which was selected was the irrigated perimeter of Mandacaru, perimeter created in 1973 which has been used as pilot project in the area.

In the second time, a bibliographical survey made it possible for us to get a physical preview of the social and economic characteristics of the selected zone. This stage was confronted with realities by the realization of semi-directive investigations with 31 of the 52 producers owning a lot in the perimeter. The first talks aimed to recall the agrarian history of the perimeter, the following to identify the current systems of production. This phase enabled us to understand the recent evolution of the socio-economic context on the perimeter and the fast diversification of the trajectories which resulted of it, with today at the one end patronal-type producers in difficulty cultivating only annual cultures, needing a great quantity of manpower and external financings, and on the other end producers practising mango monoculture and practically not intervening on the lot anymore.

The third stage consisted in representing the reality observed through a theoretical tool: a typology of the exploitations. This tool allowed us, by simplifying reality, to better understand the current agrarian system, with today not less than 7 different types of exploitations on the perimeter. In order to be able to anticipate the viability in the medium and long term of these exploitations, an economic modelling of the identified archetypes was made. Then we could note that all the exploitations made it possible for the producer to earn an income (agricultural net income/agricultural worker) higher than the Brazilian minimum income, but only those containing fruticulture and being cultivated in totality are economically profitable (rate of intern profitability higher than the present rates of interest).

In conclusion, a global reflexion on the creation of the Mandacaru project was carried out, highlighting the social and economic brittleness of the system, as well as the ecological problems it may pose in the short run.

Key words: Brazil, Petrolina-Juazeiro pole, Mandacaru, perimeter, irrigation, agrarian system, typology, investigations, annual cultures, fruticulture, patronal-type agriculture, agricultural net income per agricultural worker, internal rate of profitability.

SOMMAIRE

Introduction générale 1

1ère partie : le milieu

1. Le zonage : objectifs et intérêts 3
2. Localisation de la zone d'étude 3
3. Le climat 5
4. Géomorphologie de la zone 6
5. Végétation 6

2ème partie : Eléments d'histoire agraire dans le Nordeste

1. L'étude historique : objectifs et intérêts 8
2. Dynamiques territoriales et sociales du Nordeste entre les XVIème et XIXème siècles : De la conquête au déclin 8
   - 2.1. De l'ère pré-coloniale à l'arrivée des premiers colons portugais 8
   - 2.2 L'ère coloniale : Une hiérarchie sociale fondée sur la propriété foncière 8
   - 2.3 Le XIXème siècle : Une crise économique associée au déclin de l'élevage dans le Nordeste 9
3. Intervention des politiques publiques au XXème siècle : L'irrigation comme facteur de modernisation de l'agriculture du semi-aride 10
   - 3.1 Le développement des infrastructures d'irrigation 10
   - 3.2 Les grands projets hydrauliques 10
   - 3.3 La politique d'incitation aux investissements 11
   - 3.4 Mandacaru et Bebedouro : les deux projets pilotes dans la vallée du São Francisco 11

3ème partie : Le système agraire actuel : structure et fonctionnement

1. Caractéristiques générales du périmètre 15
   - 1.1. La zone d'implantation du périmètre 15
   - 1.2 Les sols du périmètre 16
2. Trajectoire historique du périmètre irrigué de Mandacaru 18
   - 2.1 Sélection et origine des premiers colons 18
   - 2.2 L'attribution des lots 18
   - 2.3 Le statut foncier 19
   - 2.4 L'occupation de « l'area de sequeiro » la zone sèche 19
   - 2.5 Gestion du travail et organisation de la main d'œuvre 20
   - 2.6 Evolution des systèmes de production 21
3. Le système agraire actuel 24
   - 3.1 Le système d'irrigation 24
   - 3.2 La gestion commune de l'eau 24
   - 3.3 Evolution de l'équipement des exploitations 25
   - 3.4 Gestion de la main d'œuvre 26

3.5 Origine des financements et accès au crédit 27
3.6 Les cultures annuelles à Mandacaru 28
3.7 Débouchés et commercialisation 33
4. Typologie des exploitations 35
4.1 Exploitation de Type 1 : Exploitation basée sur le système cultures annuelles 36
4.2 Exploitation de Type 2 : Exploitation associant la fruticulture aux cultures annuelles 41
4.3 Exploitation de Type 3 : Exploitation basée sur la fruticulture 46
4.4 Exploitation de type 4 : Exploitation basée sur la culture de la mangue 48
4.5 Exploitation de Type 5 : Exploitation associant les cultures annuelles et l'élevage ovin 50
4.6 Exploitation de Type 6 : Exploitation associant les cultures annuelles, la fruticulture et l'élevage de petits ruminants 53
4.7 Exploitation de Type 7 : Exploitation associant la culture de la mangue à l'élevage bovin laitier 55
4.8 Origine des facteurs de production des types d'exploitations identifiés 57
5. Modélisation économique des systèmes de production archétypiques identifiés 58
5.1 Modélisation du revenu net agricol/actif 58
5.2 Objectifs et méthodologie de la modélisation économique 60
5.3 Conclusion et prolongements de l'étude 64
Conclusion générale 66
Liste des abréviations
Liste des figures
Annexes

INTRODUCTION

Le Nordeste, région où débarquèrent les premiers colons portugais, est depuis longtemps considérée comme « la région à problèmes » du Brésil (*Hervé Théry, Le Brésil*). Tous ses indicateurs socio-économiques sont en effet aujourd'hui en dessous de la moyenne nationale. Le Nordeste connut pourtant des époques de prospérité avec la culture de la canne à sucre au XVII^{ème} siècle, puis l'élevage bovin du XVII^{ème} jusqu'au milieu du XIX^{ème} et enfin le coton au XIX^{ème} siècle et début du XX^{ème}. Mais l'effondrement de ces économies a laissé un territoire où se déplacent un grand nombre de personnes en quête de travail, provoquant une véritable hémorragie humaine vers les grands pôles urbains du Sud du pays (São Paulo et Rio de Janeiro). Le Sertão, la zone intérieure du Nordeste, est d'autant plus touchée par la pauvreté qu'elle est isolée des zones côtières et subit un climat semi-aride où le manque d'eau limite le développement des activités agricoles, provoquant périodiquement de graves pénuries alimentaires.

Au début des années 70, l'Etat brésilien trouva dans la création de périmètres irrigués un moyen de développer l'économie du Sertão en permettant la valorisation des ressources en eau du fleuve São Francisco. Le périmètre de Mandacaru sur lequel porte notre étude fut l'un des premiers projets d'irrigation à être créé sur le municipe de Juazeiro (Etat de Bahia) à la fin des années 60. D'autres périmètres irrigués furent créés ensuite, expliquant qu'aujourd'hui le pôle Petrolina/Juazeiro en compte 7 au total. Les terres irriguées, au départ destinées à l'installation de petits colons, sont aujourd'hui aussi utilisées par de grandes entreprises agricoles, dont la part n'a cessé de croître ces trente dernières années, atteignant aujourd'hui plus de cinquante pour cent du total des surfaces. Alors Mandacaru était-il un projet à vocation sociale visant l'installation de travailleurs sans terre ? Quel était vraiment l'objectif de l'Etat brésilien lors de la création de ce périmètre ? Quelles furent les conséquences sociales de ce projet ? En quoi l'Etat brésilien a-t-il influencé ces changements ?

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons analysé les dynamiques spatiales et temporelles du périmètre irrigué de Mandacaru au travers de ses caractéristiques physiques, historiques, économiques et sociales, nous permettant ainsi d'évaluer la durabilité d'un projet précurseur qui a longtemps servi de modèle.

1ère partie

LE MILIEU

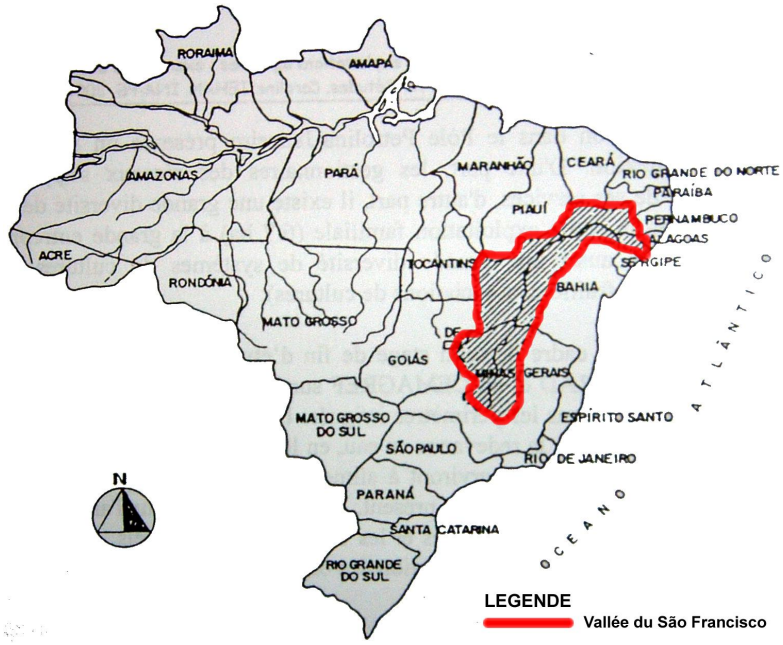
1. Le zonage : objectifs et intérêts

La première étape de l'étude est un zonage de la région. Celui-ci a pour objectif de représenter le territoire agricole, en cartographiant ses caractéristiques agro-géographiques et en identifiant ses dynamiques socio-économiques. Il cherche à définir des zones représentatives de réalités de terrain, en simplifiant la réalité agricole afin de produire de nouvelles références.
Chaque zone identifiée représente un secteur homogène, définie comme une unité spatiale où les ressources productives, la forme dans laquelle elles sont utilisées par les habitants ainsi que les problèmes rencontrés se rapportent à des problématiques de développement relativement semblables.

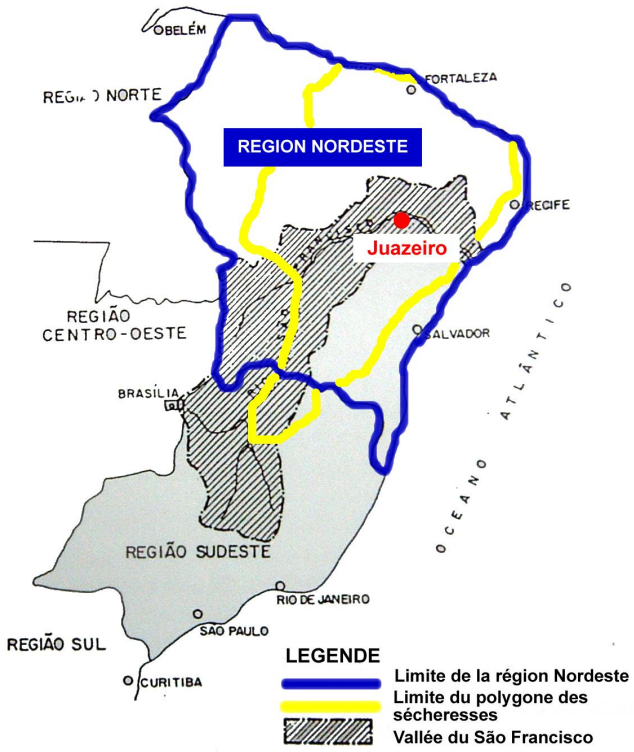
Dans la première présentation de la zone d'étude, nous illustrerons de façon résumée les principales caractéristiques physiques de la région : géographiques, climatiques et géomorphologiques.

2. Localisation de la zone d'étude

L'étude consiste en l'analyse-diagnostic d'une petite région agricole du municipe de Juazeiro, dans le Nordeste intérieur du Brésil (appelé le *Sertão*), état de Bahia. Le Nordeste est connu comme la « région à problème », présentant des retards de développement importants en comparaison des autres régions du pays.
La zone est plus spécifiquement localisée dans le pôle urbain Petrolina/Juazeiro qui s'étend sur 32 295 km² et compte aujourd'hui 565 355 habitants. Il se trouve en plein « polygone des sécheresses », où le secteur agro-industriel a connu un essor important ces trente dernières années en raison du développement de grands projets d'irrigation alimentés par le fleuve São Francisco.
Le fleuve São Francisco mérite quelques commentaires car il revêt une grande importance pour toute la région. Né plus au sud, dans l'Etat de Minas Gerais, il traverse successivement les Etats de la Bahia, du Pernambuco, d'Alagoas et du Sergipe, avant de se jeter dans l'océan Atlantique. D'une longueur de 2 700 km, couvrant un bassin de 640 000 km² et d'un débit 2 980 m3/s, il est devenu le « poumon » économique du Sertão.



Carte 1 : Localisation de la vallée du fleuve São Francisco dans le territoire brésilien
Source : CODEVASF

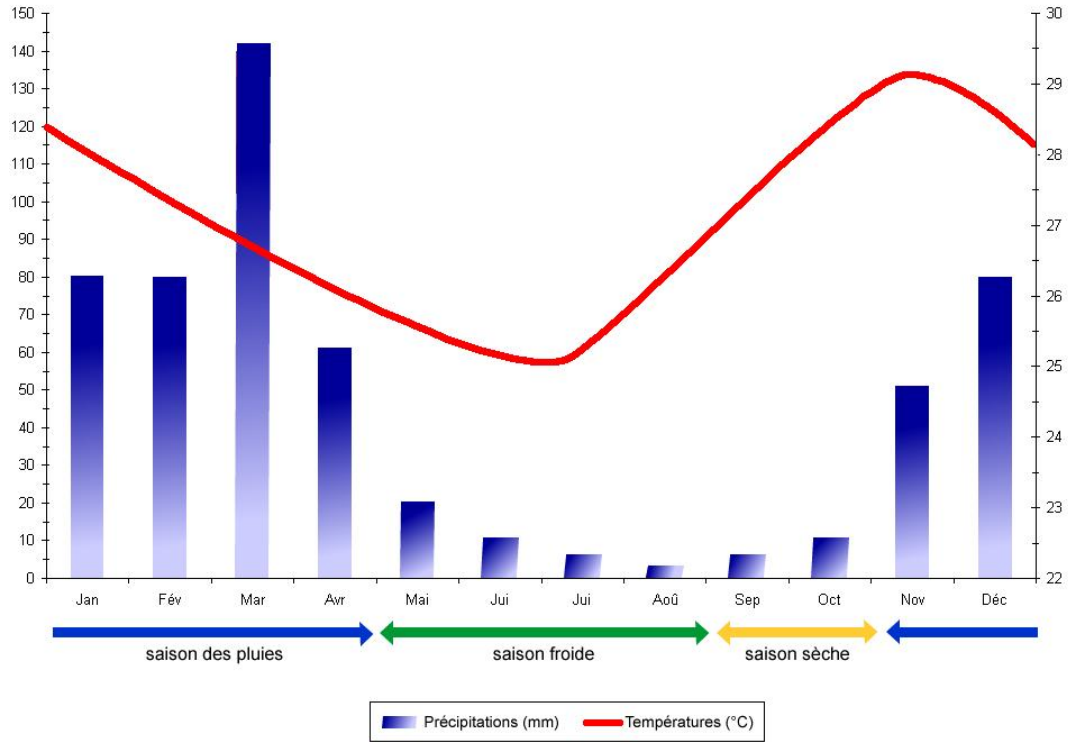


Carte 2 : Localisation du pôle Petrolina/Juazeiro en relation avec la région Nordeste et le polygone des sécheresses
Source : CODEVASF

3. Le climat

Le Sertão est soumis à un climat très sec peu favorable à l'agriculture. De type semi-aride, il se caractérise par des températures élevées, un fort ensoleillement et une faible humidité de l'air tout au long de l'année.
La température moyenne est de 26°C, mais peut dépasser les 30°C en Octobre, le mois le plus chaud. L'insolation est très forte (3000 heures/an), avec en moyenne 300 jours de soleil/an. Le degré d'humidité dépasse rarement les 50%, sauf de Décembre à Mars où sont concentrées les pluies, atteignant un total de 435 mm dans l'année.

Le climat se décompose en trois saisons : la saison des pluies, pendant laquelle sont regroupées les précipitations avec des températures élevées, la saison froide, aux précipitations faibles à nulles avec des températures nocturnes descendant jusqu'à 12°C, et la saison sèche proprement dite, où l'évaporation potentielle est maximale.



Graphique 1 : Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Mandacaru
Source : EMBRAPA

L'aridité du climat dans le Sertão s'explique par l'air qui, chargé d'humidité au niveau de l'océan atlantique, se dirige vers l'est à l'intérieur des terres. Avant d'atteindre la vallée du São Francisco, il remonte le long des reliefs plus élevés qui l'entourent. Il s'y refroidit, provoquant des averses, mais une fois les hauteurs dépassées, il est peu chargé en eau, ce qui explique la faiblesse des précipitations dans la région.

4. Géomorphologie de la zone

La région, située dans la vallée du São Francisco, se trouve sur des roches cristallines (principalement des gneiss), issues de la transformation métamorphique de roches sédimentaires et de granites. La zone étudiée se trouve sur d'anciennes terrasses alluvionnaires. A à l'époque tertiaire, l'érosion a créé un relief plat avec des inselbergs de quartzite de direction N-NE.

La région n'est plus soumise à des crues depuis la création du barrage de Sobradinho (à 30 km en amont de Juazeiro) en 1973. Avant cette date, les eaux inondaient les berges en période de crue mais ne dépassaient pas les bourrelets de berge. Le dénivelé ne dépasse pas 2%.

5. Végétation :

Photo 1 : La caatinga
Source : Universidade estadual de Feira de Santana

La végétation traditionnelle du Sertão est la savane steppique, encore appelée « caatinga » qui signifie pour les indiens la « forêt blanche ». La caatinga couvre 21% de la vallée du São Francisco. C'est une formation arbustive à arbustive-arborée avec une sous-strate composée principalement de broméliacées et de cactées avec peu de graminées.

Au vu des caractéristiques physico-climatiques de la région Nordeste et des lectures de paysage réalisées sur le municipe de Juazeiro, il semble évident que la structure du territoire et l'organisation des activités agricoles dépendent de la disponibilité en eau. Cette dépendance à la ressource hydrique constitue le fil directeur de l'histoire du Nordeste autour de laquelle s'est structurée la hiérarchie sociale pendant l'ère coloniale.

2ème partie

ELEMENTS D'HISTOIRE AGRAIRE DANS LE NORDESTE

1. L'étude historique : objectifs et intérêts

Après la caractérisation du milieu, permettant d'identifier les atouts et contraintes du territoire, l'analyse de l'histoire agraire de la région permet de resituer la zone d'étude dans sa dynamique temporelle. En effet, partant du principe que le système agraire actuel est le résultat de l'évolution des structures agraires passées, l'étude historique cherche à identifier les facteurs à l'origine des transformations techniques et sociales des sociétés rurales à l'échelle locale. Elle constitue un outil d'analyse permettant de comprendre les mécanismes d'évolution, donc de mieux appréhender la réalité agraire d'aujourd'hui ainsi que quelques scénarios possibles pour l'avenir.

2. Dynamiques territoriales et sociales du Nordeste entre les XVI^{ème} et XIX^{ème} siècles : De la conquête au déclin

2.1. De l'ère pré-coloniale à l'arrivée des premiers colons portugais

Avant la colonisation portugaise, les rives du fleuve São Francisco étaient occupées par des communautés indiennes qui pratiquaient une agriculture de décrue basée sur la culture du haricot, du manioc, du maïs, de la patate douce et du potiron. Ils avaient également recours à la chasse et la pêche pour complémenter leur alimentation en protéines animales.

La conquête du Brésil commença au XVI^{ème} siècle dans le Nordeste, avec l'arrivée des premiers colons portugais dans la baie de Salvador. La colonisation de l'intérieur des terres eut lieu un peu plus tard, par transports fluviaux le long du fleuve São Francisco.

2.2. L'ère coloniale : Une hiérarchie sociale fondée sur la propriété foncière

C'est à la hiérarchisation de la société sous la couronne portugaise que l'on doit la structuration de l'espace agricole brésilien, structure qui va perdurer jusqu'au XXI^{ème} siècle. En effet, pendant l'ère coloniale, les donataires à la tête des douze capitaineries du Brésil donnaient d'immenses surfaces de terres (les « *sesmarias* ») à des ressortissants portugais qui étaient souvent des roturiers militaires ou des administrateurs. Ce processus aboutit à la formation d'immenses exploitations (*les « fazendas »*) pouvant atteindre plusieurs milliers d'hectares. Alors que sur la côte nordestine la culture de la canne à sucre connaissait un essor fulgurant, provoquant l'arrivée massive d'esclaves en provenance d'Afrique, l'introduction de capims (graminée utilisée comme fourrage pour l'alimentation du bétail) africains contribua au développement de l'élevage à l'intérieur des terres. Les grands propriétaires (appelés les « *fazendeiros* ») y élevaient des bovins de manière extensive pour la production de viande et de cuir destinée à alimenter les régions côtières de Salvador et Recife. Ils déléguaient la garde du bétail à des vachers (les « *vaqueiros* ») qui pouvaient, en échange du service rendu, utiliser des petites surfaces de terre pour pratiquer une agriculture pluviale basée sur les cultures vivrières héritées des traditions indiennes : manioc,

patate douce, haricot, maïs et potiron. Ils avaient également le droit de garder quelques bêtes pour l'alimentation de leurs familles. Les abris pour les animaux (les « *currais* ») se trouvaient sur les rives du fleuve, permettant ainsi au bétail de venir régulièrement s'abreuver.

Alors qu'une partie des berges du fleuve était occupée par les abris pour les animaux, ce qui valu pendant longtemps au fleuve São Francisco le surnom de « *Rio dos currais* », l'autre partie était occupée par des familles d'origine indienne, appelées les « *beiradeiros* ». Les *beiradeiros* pratiquaient, comme leurs ancêtres, une agriculture de décrue. Les cultures (manioc, patate douce, haricot, maïs et potiron) se trouvaient sur les étroites bandes de terres inondables fertilisées par les déjections du bétail présent à proximité pendant les périodes de décrues. Pendant la saison des pluies, les terres mises en valeur étaient les terres plus élevées (« *area de sequeiro* », zones de terrains secs). La seule denrée conservable était la farine de manioc, expliquant l'importance de cet aliment qui reste encore aujourd'hui la base de la cuisine Nordestine. Occupant les terres des colons, les *beiradeiros* devaient reverser à ces derniers un pourcentage de leurs maigres récoltes. Ils avaient également l'obligation d'accepter le bétail des grands propriétaires terriens qui venait pâturer les résidus de récolte sur leurs parcelles.

Les grands propriétaires terriens louaient également une partie de leurs terres à des métayers (les « *meeiros* ») qui engraissaient les bovins dans les zones plus éloignées du fleuve et plantaient des cultures vivrières et du coton dont la moitié de la récolte devait être reversée au fazendeiro. La récolte du coton était réalisée par des esclaves. Les *meeiros* possédaient en général quelques têtes de bétail pour l'alimentation de la famille : cinq à dix ovins ou caprins, espèces particulièrement bien adaptées aux conditions difficiles dans le Sertão, et un à deux bovins pour leur consommation personelle.

2.3. Le XIX^{ème} siècle : Une crise économique associée au déclin de l'élevage dans le Nordeste

Au cours du XIX^{ème} siècle, la croissance économique du secteur minier dans l'état de Minas Gerais et la crise du secteur sucrier entraînent une crise de l'économie nordestine. A cela s'ajoute le déclin de l'élevage, jusqu'alors pilier de l'activité économique du Nordeste intérieur. En effet, des sécheresses ponctuelles et l'éloignement des grands pôles de consommation provoquent le déplacement du bassin de production vers le sud du pays, où la viande produite était par ailleurs de meilleure qualité. C'est ainsi que de nombreuses fazendas furent démantelées, laissant de grands espaces inoccupés.

Pour sortir de la crise, certains grands éleveurs commencèrent à cultiver sur les rives du fleuve du coton, du caoutchouc et de la canne à sucre. Ils possédaient un moulin permettant de fabriquer à partir de la canne à sucre le *rapadura* (sucre non raffiné) et la *cachaça* (rhum local), qu'ils commercialisaient ensuite à Juazeiro. D'autres fazendeiros devinrent commerçants, le fleuve servant de voie de transport des produits régionaux (farine, *rapadura*, *cachaça*, poisson, cuir, etc.) et des produits manufacturés venus d'autres régions. Ce commerce naissant permis le développement de la ville de Juazeiro qui devint un port de marchandises. Dans ce contexte, la ville devint le point de ralliement entre le Sud et le Nord du pays, reliant l'état de Bahia à celui du Piaui, représentant alors un pôle commercial de première importance.

Certains métayers et anciens vachers s'installèrent sur les grands espaces libérés par les *fazendeiros* pour y pratiquer l'élevage ovin et caprin et une agriculture pluviale très fortement soumise aux aléas climatiques. C'est ainsi que se formèrent des communautés d'éleveurs qui vivent encore aujourd'hui dans la caatinga, en associant la caprinoculture et l'ovinoculture à la culture du haricot, du maïs et du manioc en saison des pluies.

Malgré ces tentatives diverses, l'isolement et la décadence économique et culturelle dans lesquels la région se trouva plongée pendant près de deux siècles peut être attribuée à l'incapacité de trouver de réelles alternatives économiques à l'élevage.

3. Intervention des politiques publiques au XXème siècle : L'irrigation comme facteur de modernisation de l'agriculture du semi-aride

3.1 Le développement des infrastructures d'irrigation

L' « ère Vargas » qui début dans les années 40 est marquée par une intervention forte de l'état dans l'économie et l'organisation de la société, ainsi que par un autoritarisme croissant et la centralisation du pouvoir. C'est à cette époque que l'Etat brésilien lança un programme d'investissements publics pour le développement de la vallée du fleuve São Francisco, en créant la Compagnie Hydroélectrique de la Vallée du São Francisco (CHESF- *Companhia Hidroelétrica do Vale do São Francisco*) en 1945 et la Commission de la Vallée du São Francisco (CVSF) en 1948. L'objectif principal de ce programme était la création de bases économiques indispensables au développement du Nordeste, région présentant manifestement des retards de développement en comparaison des autres régions du pays.

Ensuite, dans le cadre du plan national de développement du gouvernement de Juscelino Kubitschek, la superintendance de développement du Nordeste (SUDENE - *Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste*) est créée en 1959. Le premier plan de la SUDENE de 1961 à 1963 donnait la priorité au développement des infrastructures dans la région (75% des crédits étaient attribués aux routes et à l'énergie). L'implantation d'infrastructures avait pour but de dynamiser l'économie régionale en élargissant l'offre de terres et en rationalisant l'utilisation de l'eau et du sol. C'est ainsi que l'état commença à mettre en œuvre une véritable politique d'irrigation en donnant la priorité aux petits producteurs et aux travailleurs sans terre dans le processus de colonisation du Sertão. Les périmètres irrigués étaient en effet considérés comme des « *assentamentos* » par le Ministère de la Réforme Agraire, c'est-à-dire des zones d'installation de travailleurs sans terres. L'Etat fédéral était à l'époque l'unique financeur. A partir du 3ème plan, le financement était réalisé à 33,6 % par l'Etat fédéral, 12,6 % par les Etats du Nordeste, 3,8 % par les municipes, le secteur privé 35,7 % et 14,3 % par les organisations internationales.

3.2 Les grands projets hydrauliques

Pendant le régime militaire, qui dura de 1964 à 1985, l'Etat maintient son rôle d'investisseur dans l'industrie pour contribuer au développement du pays. C'est ainsi qu'en plein « miracle économique Brésilien », la CHESF équipa les chutes de Paulo Afonso (situées à 300 km en aval de Juazeiro) en construisant une série de centrales dont le potentiel cumulé dépasse aujourd'hui 5000 MW . Pour assurer le fonctionnement régulier des ces équipements, une retenue d'eau de plus de 4000 km² fut créée par le barrage de Sobradinho (1973-1977), situé à 30 km en amont de Juazeiro. Le rôle du barrage était surtout de régulariser le débit du fleuve São Francisco à 2060 m³/s. Cet énorme aménagement, outre qu'il a obligé à déplacer 70 000 personnes et noyé les terres fertiles des berges sur plus de 200 km, entraîne une perte par évaporation de 190m³/S et interdit pratiquement l'extension de l'irrigation au-delà des projets en cours.

3.3. La politique d'incitation aux investissements

La SUDENE ne recevait qu'une partie des budgets annuels prévus par les plans (25,4 % des prévisions en 1963 et 43,7 % en 1968, ce qui limitait sa capacité d'action. Ainsi, l'incitation à l'entrée de capitaux privés fut un élément très important du développement économique de la région. En effet, le problème du Nordeste était la faible rentabilité des investissements dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie, ce qui décourageait les initiatives privées. Par conséquent, la SUDENE mit en place une politique incitatrice visant à réduire la part de l'investissement à la charge des entrepreneurs, de façon à en améliorer la rentabilité. Le système mis en place consistait à permettre d'utiliser 50 % des sommes dues au titre de l'impôt sur le revenu. Cet argent était bloqué sur un compte de la banque du Nordeste et devait être investi dans un projet approuvé par la SUDENE. Ce système fut étendu aux entreprises étrangères et contribua largement au décollage économique régional.

3.4 Mandacaru et Bebedouro : les deux projets d'irrigation pilotes dans la vallée du São Francisco

La SUVALE (*Superintendência do Desenvolvimento do Vale do São Francisco*), à laquelle succéda la CODEVASF (*Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco*) en 1975, fut chargée du développement de la vallée du São Francisco par le biais de grands projets d'irrigation, dans le cadre du « PROINE » (Programme National d'Irrigation du Nordeste). Dans la vallée du fleuve São Francisco, 3 000 000 hectares sont identifiés comme irrigables. Le programme poursuivait un double objectif :

- **économique : développer l'activité du pôle urbain Petrolina-Juazeiro au travers des productions agricoles destinées au marché national et à l'exportation en valorisant les ressources en eau du fleuve São Francisco.**
- **social : mettre des terres à disposition de petits producteurs dans le but de créer des emplois dans le domaine agricole, évitant ainsi l'exode rural vers les grands pôles urbains comme São Paulo et Rio de Janeiro.**

C'est ainsi qu'à partir des années 70 des investissements très importants de l'Etat brésilien furent réalisés pour les projets d'irrigation, comme en atteste le tableau suivant présentant le coût moyen par hectare d'un projet d'irrigation au Brésil à l'époque :

Elément du projet	Coût (US$/ha)
Etudes technico-économiques de faisabilité	200-300
Désappropriation des terres	300-500
Infrastructures hydraulique d'usage collectif	3 000-3 500
Infrastructures parcellaires d'irrigation	1 500-2 000
Infrastructures parcellaires d'appui	700-1 000
TOTAL	5 700-7 300

Tableau 1: Coût moyen par hectare d'un projet d'irrigation en brésil dans les années 70
Source : Banco do Nordeste

Les projets de Mandacaru et Bebedouro, créés en 1968, servirent de modèle avant l'extension des périmètres irrigués dans la région. Aujourd'hui, autour du pôle urbain Juazeiro/ Petrolina se trouvent non moins de 7 périmètres en activité, ce qui représente une surface totale de 41 457 ha. Depuis la création des périmètres irrigués, la part des entreprises dans l'occupation des terres n'a cessé d'augmenter par souci de rentabilisation des investissements initiaux. Ce développement de l'agriculture irriguée n'a été possible que grâce à la formation d'un complexe agro-industriel en amont et en aval de la production (entreprises agro-alimentaires de transformation et entreprises d'agrofournitures) et l'apport de capitaux privés étrangers.
Aujourd'hui, chaque projet de la CODEVASF est conçu en partenariat avec le secteur privé, 50 % des surfaces étant destiné aux grandes entreprises, les 50% restants aux petits colons.

Periode	Evènement
1877	Établissement d'un service de transport fluvial à la vapeur ; Juazeiro fait partie des pôles choisis pour cette infrastructure de transport
1896	Inauguration de la voie ferrée liant Juazeiro à la capitale de l'État de Bahia : Salvador
1946	Création de CVSF (Commission de la vallée du Sao Francisco), début des travaux de construction du réseau hydraulique pour irriguer la région
1947	Construction du pont qui lie Juazeiro à Petrolina
Années 60	Développement d'infrastructures routières (BR-232, 407, 425, 122) qui relient la région au centre et au sud du pays
1968	**Implantation du premier périmètre irrigué dans la région, à Mandacaru (Juazeiro)**
1973 - 1977	Travaux pour la construction du gigantesque barrage de Sobradinho, à 40 km des villes de Juazeiro et de Petrolina
1984	Implantation du périmètre irrigué " *Senador Nilo Coelho* ", le plus grand des périmètres implantés depuis 1946.

Tableau 2: Série historique des principales étapes ayant contribué à l'essor du pôle Petrolina/Juazeiro
Source : CODEVASF

Périmètre et année d'implantation	Surface irrigable		Entreprises			Petits producteurs		
	Surface (ha)	Surface (%)	Nombre	Surface (ha)	Surface (%)	Nombre	Surface (ha)	Surface (%)
1968-Bebedouro	2 418	6%	5	924	4%	134	1 494	8%
1968-Mandacaru	436	1%	1	52	0%	52	370	2%
1976-Tourão	10 328	25%	1	10 158	42%	34	170	1%
1981-Maniçoba	4 201	10%	54	2 393	10%	232	1 808	10%
1982-Curaça	3 889	9%	39	1 913	8%	265	1 976	11%
1984-Nilo Coelho	15 712	38%	1131	6 412	27%	1 446	9 300	52%
1997-Maria Tereza	4 860	12%	38	2 050	9%	445	2 810	16%
TOTAL pôle Petrolina/Juazeiro	41 843	100%	269	23 915	57%	2 626	17 928	43%

Tableau 3 : Les périmètres irrigués du pôle Petroliona/Juazeiro

Source : 3°e 6° Superintendência da CODEVASF et SEBRAE/PE

Région à handicaps, le Nordeste a fait l'objet, au XX^{ème} siècle, d'une politique de développement basée sur les investissements dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie et l'utilisation des ressources hydriques du fleuve São Francisco. En résulte aujourd'hui une artificialisation du territoire induite par l'implantation d'infrastructures d'irrigation aux enjeux économiques déterminants. C'est pour cette raison que la zone d'étude retenue est un des sept périmètres irrigués du municipe, le périmètre irrigué de Mandacaru. Il présente en effet, de par les infrastructures d'irrigation et les activités agricoles et sociales qui lui sont liées, une unité d'étude et de réflexion qui nous semble pertinente.

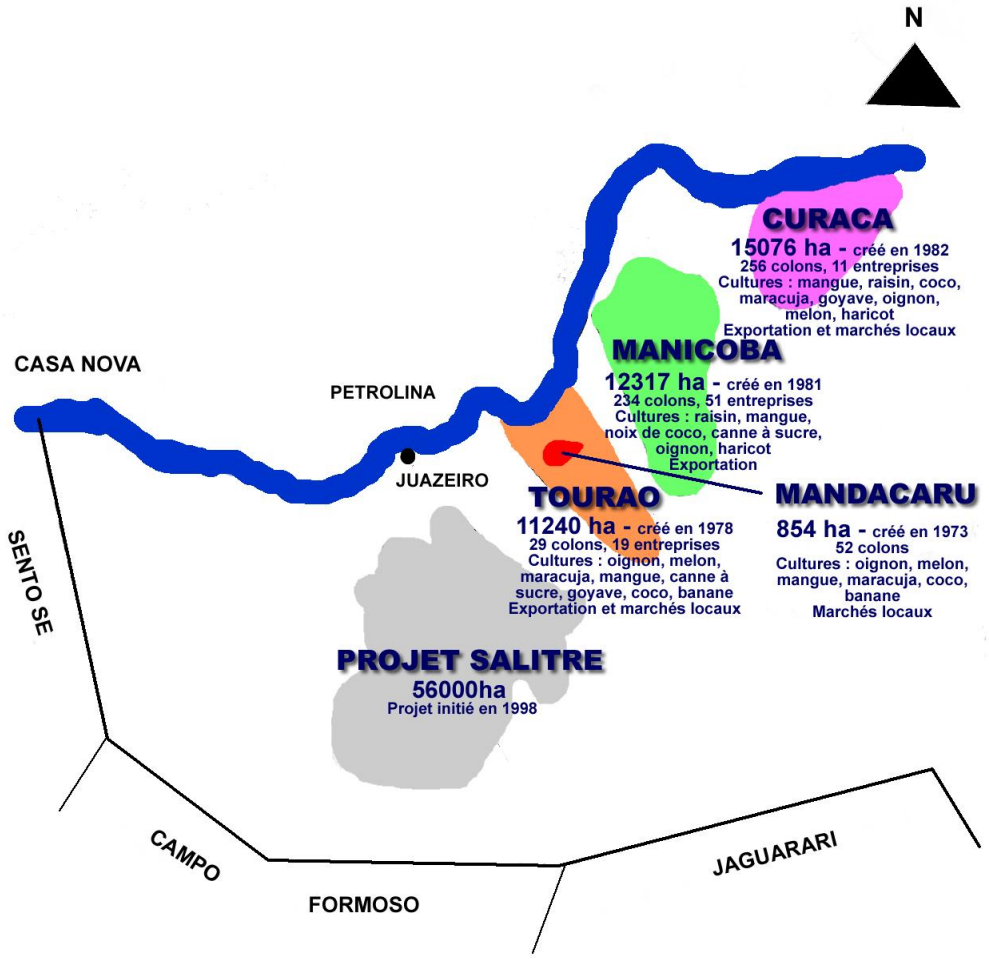
3ème partie

LE SYSTEME AGRAIRE ACTUEL : STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT

1. Caractéristiques générales du périmètre irrigué de Mandacaru

1.1. La zone d'implantation du périmètre

La zone d'implantation du périmètre irrigué de Mandacaru fut choisie pour sa proximité de la ville de Juazeiro et du fleuve São Francisco. Cette zone correspondait à quatre fazendas où était pratiqué l'élevage bovin extensif. L'Etat brésilien racheta ces propriétés grâce à la loi de la terre de 1850. Cette loi autorise l'expropriation des terres lorsqu'elles sont sous-valorisées. Les infrastructures d'irrigation ne furent pas installées sur toute la surface de la zone sélectionnée (820 ha). En effet, les zones situées aux extrémités du périmètre furent classés en « *area de sequeiro* » (aires sèches) en raison d'aptitudes inférieures à l'agriculture irriguée et des risques plus élevés de salinisation. La surface totale qui fut aménagée pour l'irrigation était donc de 436 ha. La partie centrale du périmètre fut achetée par l'EMBRAPA pour y créer une station expérimentale (52 ha).



Carte 3 : Localisation du projet Mandacaru
Source : Les auteurs

1.2 Les sols du périmètre

Dans le municipe de Juazeiro, les sols sont de texture argileuse. L'étude des sols du périmètre (carte en annexe) réalisée en 1973 avant le lancement du projet identifie deux zones majeures.

- ***La zone centrale du périmètre :***

Les sols situés au centre du périmètre correspondent aux vertisols de la classification de Duchauffour. Ce sont des sols de couleur foncée riches en argiles gonflantes. On les trouve dans les zones à climat très contrasté, comportant en particulier une saison sèche très accentuée.

Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- **abondance d'argiles gonflantes néoformées ou héritées de la roche mère**
- **faible taux de matière organique (2% en moyenne)**
- **turnover rapide des fractions les plus labiles de la matière organique**
- **brassage mécanique de l'ensemble des horizons par les « mouvements vertiques » liés aux variations de volume saisonnières de l'argile, ce qui provoque une homogénéisation quasi complète du profil sur 60 à 80 cm.**
- **Structure généralement grossière, formée de prismes séparés en période sèche par de larges « fentes de retrait » ; abondance des « surfaces de friction », témoignage de l'existence des mouvements vertiques.**

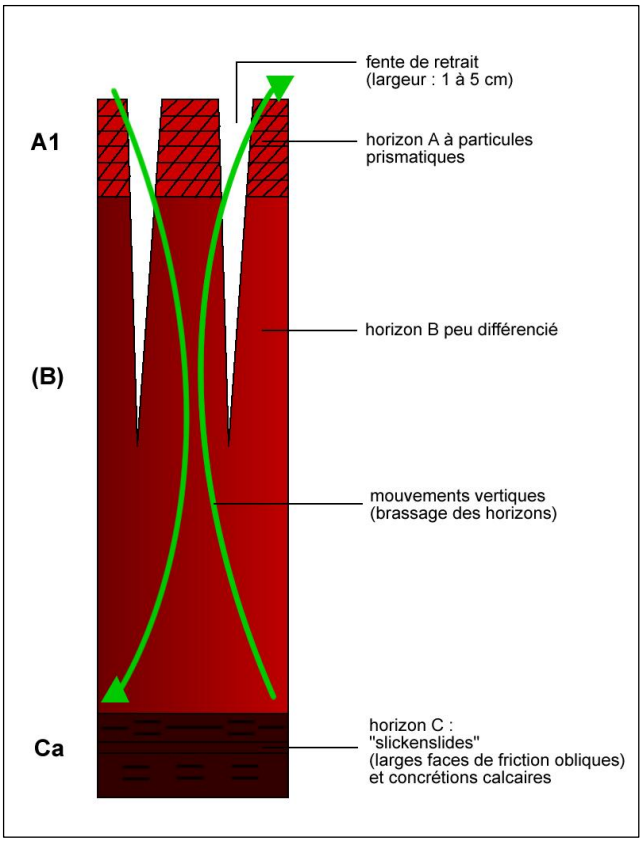
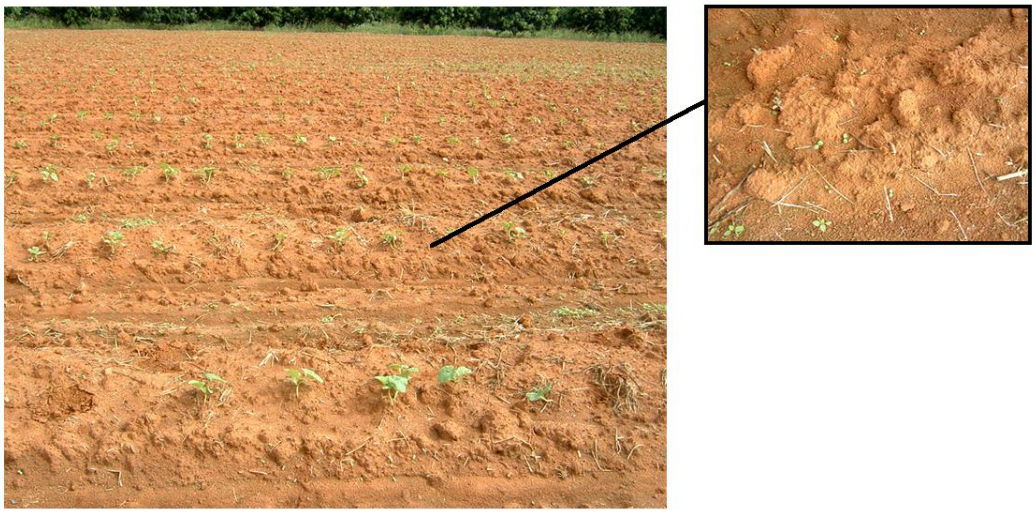


Schéma 1 : Profil d'un vertisol
Source : les auteurs

Dans la zone étudiée, les vertisols présentent en outre une coloration ocreuse ou rougeâtre, résultat d'une évolution secondaire. En effet, dans des conditions hydromorphes et acides, les argiles montmorillonites ont tendance à s'altérer, libérant du fer et de la silice. Le fer libre – donc l'indice d'altération – augmente, en même temps que la couleur ocreuse ou rougeâtre du profil. On parle aussi de « sols vertiques colorés ».

Enfin, dans la zone étudiée, les sols présentent une structure grumeleuse en surface due à la présence d'un mulch entretenu par les mouvements verticaux naturels du sol. On parle ainsi de « grumosols ».



Sol vertique à teinte rougeâtre sur une parcelle de Mandacaru

Photo : M.B.

Les grumosols font en général partie des sols les plus fertiles des régions tropicales. Ils présentent de très bonnes potentialités agronomiques permettant de viser de hauts rendements, à condition de faire l'objet de pratiques permettant d'améliorer la structure du sol et d'augmenter le taux de matière organique. A ce titre, l'emploi de fertilisants organiques contenant de l'humus et de couverts végétaux morts ou vivants sont particulièrement recommandés.

- ***Le pourtour du périmètre :***

Sur le pourtour du périmètre, surface représentant plus de 40 % des 820 ha totaux, des sols argileux peu différenciés ont été identifiés lors de l'étude pédologique préalable à l'installation des infrastructures d'irrigation. Ils sont très enclins au phénomène de salinisation (remontée des particules minérales dans les horizons supérieurs du sol) en raison de leur forte perméabilité. En outre, la présence de pierres et d'affleurements rocheux les rend beaucoup plus difficiles à travailler et à cultiver. C'est pour cette raison que les infrastructures d'irrigation n'ont pas été installées sur le pourtour du périmètre qui fut classé en « *area de seaueiro* » (zone sèche), utilisable éventuellement pour le pâturage du bétail mais pas pour les cultures irriguées.

2. Trajectoire historique du périmètre irrigué de Mandacaru

2.1. Sélection et origine des premiers colons

La SUVALE lança des appels à candidature dans les municipes de Juazeiro et Petrolina pour la sélection des futurs colons de Mandacaru. La population locale fut informée par la radio, par les autorités ou encore par des délégations de fonctionnaires de la SUVALE. Ces derniers furent confrontés à la réticence des communautés d'éleveurs de la zone sèche à proximité de Juazeiro. En effet, ils craignaient de se lancer dans des projets publics d'une telle envergure encore peu connus dans la région. C'est pour cette raison que la plupart des personnes qui s'inscrivirent pour le projet Mandacaru connaissaient déjà l'agriculture irriguée pour diverses raisons :

- **personnes habitant et travaillant comme journaliers dans un périmètre irrigué,**
- **personnes travaillant dans l'exploitation de leurs parents en agriculture traditionnelle sèche située à proximité d'un périmètre irrigué,**
- **personnes sans expérience dans l'agriculture mais connaissant l'agriculture irriguée car proches ou parents d'un fonctionnaire de la SUDENE.**

A l'issue d'entretiens personnalisés, 45 chefs de famille furent sélectionnés pour suivre une formation de 90 jours dans le périmètre irrigué de Bebedouro en 1972 afin de découvrir et apprendre à maîtriser les techniques de l'agriculture irriguée. A l'issue de cette formation 36 colons furent sélectionnés et vinrent s'installer en 1972 à Mandacaru, sans aucun bien matériel, hormis éventuellement une mule et un peu d'argent obtenu par la vente d'animaux s'ils possédaient auparavant une exploitation en zone sèche qu'ils vendirent.

2.2. L'attribution des lots

Chaque colon se vit attribuer un lot de terre de 7 à 15 ha, en fonction de la taille de sa famille. On parle de « lot » car ces ensembles de terres étaient déclarés indivisibles par la CODEVASF. Chaque colon reçut une maison non meublée entourée d'un terrain de 1000m², dans le noyau habitationnel juste à côté du périmètre et un *galpão* (petit hangar situé sur le bord du lot).

Au bout de la cinquième année de fonctionnement du périmètre, la CODEVASF, prônant une utilisation intensive des terres, estima que les lots de plus de 10 ha étaient sous-utilisés. Ils furent donc divisés en deux en 1978. D'autre part, la CODEVASF finança l'aménagement d'une partie de l'« *area de sequeiro* » apte à l'irrigation. Ces deux phénomènes aboutirent à la création de 16 nouveaux lots. Certains travailleurs journaliers déjà présents sur le périmètre bénéficièrent d'un lot en récompense de leur travail. Les autres nouveaux colons avaient été informés par des membres de leurs familles déjà installées sur le périmètre. Ces nouveaux colons ne bénéficièrent pas des mêmes avantages que les premiers : Ils n'eurent pas de formation à l'agriculture irriguée et aucune maison ne leur fut attribuée. Ils s'installèrent donc à côté du noyau habitationnel, dans la « *Villa Fora* » où ils construisirent eux-mêmes leur maison. Le périmètre irrigué de Mandacaru compte aujourd'hui 52 producteurs.

2.3. Le statut foncier

Le lot était considéré comme en attente de titularisation jusqu'à son paiement total par le colon. Chaque colon disposait de 4 ans pour débuter le remboursement du lot qui devait s'étaler sur 19 ans. La plupart des lots fut titularisée en février 1986 avant le changement de monnaie (passage du cruzeiro au cruzado) qui risquait d'être très défavorable aux producteurs de Mandacaru. Leurs revenus étant élevés à cette époque, ils n'eurent aucune difficulté à payer l'intégralité de la somme due. Les producteurs de Mandacaru sont aujourd'hui tous propriétaires du lot mais la CODEVASF doit donner son accord en cas de vente. L'Etat brésilien, quant à lui, reste propriétaire des infrastructures d'irrigation.

2.4. L'occupation de "l'area de sequeiro", la zone sèche

« L'area de sequeiro » **est la partie du périmètre située en périphérie et qui ne fut pas aménagée pour l'irrigation par la CODEVASF. Elle représente une surface de 384 ha, soit 47 % de la surface totale du périmètre. Chaque colon, en recevant son lot irrigué, avait reçu un lot dans l'*area de sequeiro*. Au départ les producteurs n'avaient pas les moyens de financer les infrastructures d'irrigation sur ces zones, et ne pouvaient pas y pratiquer l'agriculture traditionnelle en sec, le lot irrigué chargeant le calendrier de travail sur toute l'année. Par conséquent les producteurs ne s'approprièrent le lot de *l'area de sequeiro* qui leur avait été attribué et le cadastre de cette partie du périmètre fut par la suite ignoré. Certaines familles possédaient cependant quelques têtes de bétail qu'ils avaient achetées dans les années 70 pour nourrir la famille : 1 à 2 bovins et 4 à 5 ovins. Ils utilisèrent donc l' *« area de sequeiro »* en commun pour y faire pâturer le bétail, chacun utilisant la partie de *l'area de sequeiro* la plus proche du lot.**

Mais à partir de 1985, les producteurs eurent les moyens d'investir, c'est pourquoi certains aménagèrent des terres de cette zone pour l'irrigation. Les premiers choisirent les terres qui leur semblaient les plus aptes à l'irrigation. Ce phénomène se développa, c'est pourquoi la CODEVASF refit la distribution des terres, les personnes ayant déjà aménagé un lot en « *area de sequeiro* » purent régulariser leur situation en achetant ces parcelles. Tous n'achetèrent pas de parcelle dans *l'area de sequeiro*. Seuls ceux ayant aménagé une parcelle, souhaitant l'aménager ou qui possédaient du bétail dans *l'area de sequeiro* attenant au lot choisirent d'investir dans ces terres. Aujourd'hui, le lot en « *area de sequeiro* » peut être dissocié du lot dans la zone irriguée. En revanche les terres d'un même lot en « *area de sequeiro* » sont indivisibles. Ainsi, un propriétaire d'un lot dans la zone irriguée et dans l'« *area de sequeiro* » peut vendre l'un des deux et continuer à exploiter un seul lot.

Carte 4 : Utilisation de l' « area de sequeiro »
aujourd'hui sur le périmètre irrigué de Mandacaru (en blanc : lots non enquêtés)
Source : les auteurs

2.5. Organisation du travail et gestion de la main d'œuvre

Les producteurs de Mandacaru positionnaient les cycles de leurs cultures par rapport aux « fenêtres » des marchés nationaux et internationaux, à l'origine de fluctuations annuelles de prix très importantes. Cela provoquait le regroupement des interventions culturales sur le périmètre aux mêmes moments. C'est pour cette raison que les colons firent très tôt appel à de la main d'œuvre journalière pour les pointes de travail. On estime que pour un hectare irrigué, un colon avait besoin en moyenne de trois ou quatre travailleurs journaliers intervenant ponctuellement sur le lot.

Ce besoin en main d'œuvre salariée journalière fut à l'origine d'importants mouvements migratoires dans le pôle Petrolina/Juazeiro :

- **Ce sont en premier lieu d'une des proches familiaux des colons qui vinrent s'installer sur le périmètre pour y travailler. Ils habitaient au départ dans la maison de la famille, puis lorsqu'ils eurent suffisamment d'argent, ils construisirent une maison dans ce qui devint plus tard la « *vila fora* » à côté du canal principal à l'entrée de Mandacaru.**

- **Ce sont en second lieu d'anciens habitants des bords du fleuve (les « *beiradeiros* ») qui virent dans les périmètres irrigués des opportunités de travail. En effet, en raison de l'accroissement démographique de ces communautés, les espaces occupés commençaient à devenir insuffisants pour alimenter toutes les familles.**

- **Ce sont, en troisième lieu, des familles expropriées lors de la création du barrage de Sobradinho.**

- **Ce sont, en dernier lieu, des personnes sans emplois ou travailleurs sans terre venus d'autres régions du Brésil (grands pôles urbains de Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo), transformant la vallée du fleuve São Francisco, longtemps marquée par un exode rural important, en véritable pôle attracteur de main d'œuvre. A tel point que le solde migratoire dans les municipes de Petrolina et de Juazeiro est aujourd'hui positif.**

Les trois catégories sociales ne faisant pas partie de la famille des colons construisirent à côté du noyau habitationnel des petits habitats en torchis ou en brique, entourés d'un jardin vivrier (bananiers, manioc, maïs et haricot), avec quelques animaux pour la consommation (poules, cochons, chèvres) et de bât (ânes, mules). Certaines familles ne pouvant pas construire se sont installées dans les galpão (taille : 4 x 4 m environ, dans laquelle vivent des familles de 5 à 8 personnes), en contrepartie de leur travail sur le lot et du gardiennage. L'électrification des lots depuis un an et demi a légèrement amélioré leurs conditions de vie.

2.6. Evolution des systèmes de production

Depuis la création du périmètre, plusieurs productions agricoles se sont succédées à Mandacaru, formant autant de cycles de production distincts, parmi lesquels on distingue trois grandes périodes : la période riz/ sorgho en 1974 et 1975, puis la période oignon/tomate/melon qui s'étend de 1976 à 1990, et enfin la période fruticulture, qui va de 1989 à aujourd'hui. Au sein-même de ces périodes, certaines années ont été marquées par des pics de production de cultures vivrières, comme en 1977 où l'on trouvait à Mandacaru 35 ha de maïs et 80 ha de haricot. Cela permettait au périmètre d'assumer le rôle de « tampon » lorsque de fortes sécheresses ponctuelles compromettaient la production dans la caatinga, zone produisant traditionnellement les aliments de base pour la population locale mais directement dépendante des pluies.

- ***1974-1975 : Le système riz/sorgho***

La Codevasf donna aux producteurs 14000 cruzeiros (équivalent du salaire d'un ouvrier pendant un an) pour cultiver du sorgho sous contrat pour des entreprises vendant des semences et du riz. La coopérative élaborait un calendrier de travail, distribuait les crédits de campagne et était l'intermédiaire par lequel passaient les contrats. En raison de la mauvaise maîtrise technique de

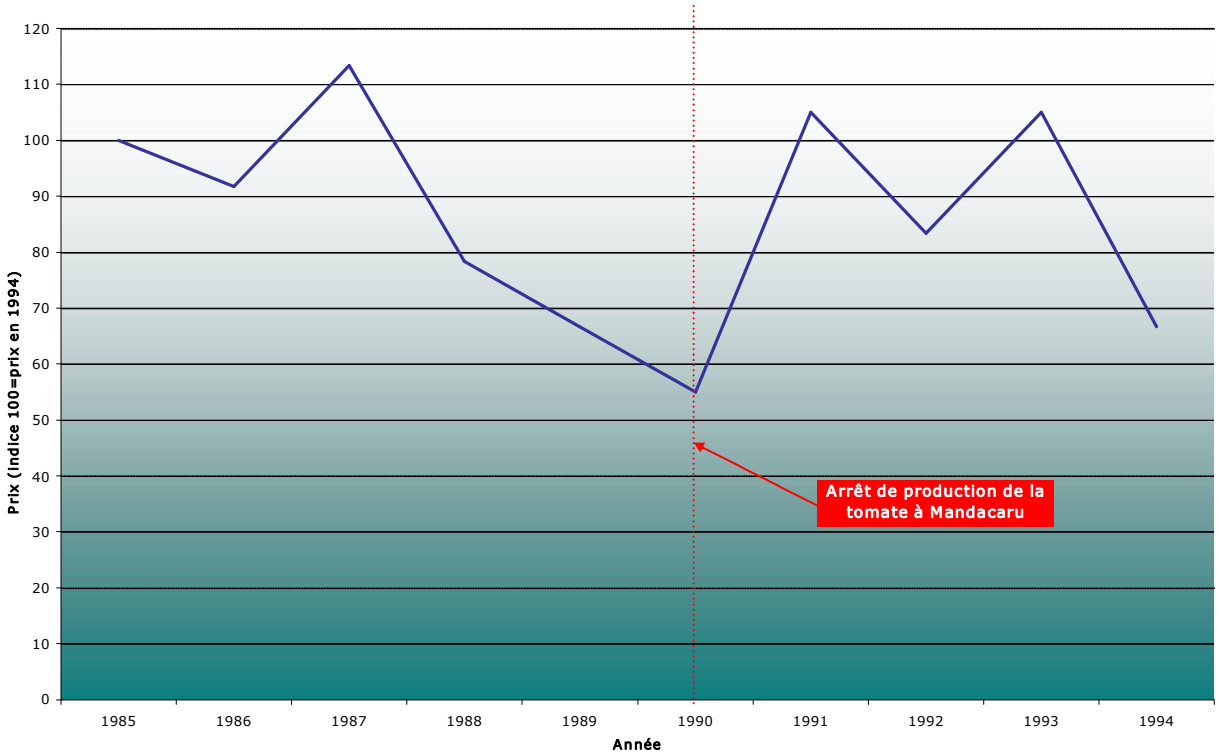
ces cultures et des problèmes de commercialisation qui en résultèrent, les producteurs ne cultivèrent le riz que pendant deux ans.

- ***A partir de 1976 : La rotation oignon/tomate/melon***

Avec l'installation de plusieurs entreprises de fabrication de pulpe de tomate à Juazeiro et Petrolina, les producteurs de Mandacaru se lancèrent dans la rotation oignon/ tomate/ melon à partir de 1976. Le sorgho fut inclus dans cette rotation les premières années puis fut abandonné en raison du non-renouvellement des contrats passés avec la coopérative. Les cultures de la tomate, de l'oignon et du melon, en plus d'être très bien adaptées aux conditions pédoclimatiques de Mandacaru, répondaient à une volonté de l'Etat Brésilien de diminuer sa dépendance aux importations en provenance d'autres pays d'Amérique Latine (Mexique et Argentine principalement).
Ce système de production commun à tous les producteurs de Mandacaru au début des années 80 leur permis de dégager de très bons revenus, leur permettant d'investir dans des biens personnels (agrandissement de la maison, achat d'un véhicule, etc.) ou pour leur exploitation (achat d'un ou plusieurs tracteurs, achat d'une autre parcelle en dehors du périmètre, etc.). C'est à ce moment-là que commença pour certains le processus d'accumulation du capital.

- ***Fin des années 80 : La première crise du système***

Mais dans la deuxième moitié des années 80, les producteurs de Mandacaru commencèrent à rencontrer des difficultés d'ordre technique (apparition de problèmes parasitaires sur la tomate) et économique (entrée en production des nouveaux périmètres irrigués dans le Nordeste et départ ou fermeture des entreprises de transformation de la tomate).



Graphique 2 : Evolution des prix constants de la tomate au Brésil de 1985 à 1994
Source : CODEVASF

En outre, c'est à ce moment qu'a commencé le processus d'émancipation du périmètre en raison d'une politique brésilienne drastique d'austérité et d'ajustement structurel exigeant une diminution des coûts de fonctionnement de la CODEVASF.

- ***A partir de 1989 : le développement de la fruticulture***

Afin de résoudre la crise, l'Etat brésilien lança en 1989 un programme de développement de la fruticulture, programme financé en grande partie par la banque mondiale. L'idée consistait à aider les petits producteurs à se lancer dans la fruticulture par le biais de crédits pour l'implantation et d'un suivi technique. C'est ainsi qu'en 1994, de nombreux producteurs de Mandacaru bénéficièrent d'un crédit pour planter de la mangue, de la goyave et de la noix de coco.
Cependant, certains producteurs avaient pu accumuler suffisamment de capital dans les années 80 pour investir dans la manguéiculture avant le lancement du programme national, voyant dans cette activité le moyen d'ajouter de la valeur à leur lot.
On estime qu'environ 60% des producteurs du périmètre se sont lancés dans la fruticulture dans les années 90.

- ***A partir de 2000 : La deuxième crise du système***

Malgré le programme de développement de la fruticulture, les producteurs de Mandacaru traversent depuis quelques années une crise multiforme :

- **Crise de l'accès au crédit : en raison des difficultés économiques existant au Brésil, l'attribution de crédits pour implanter des cultures et de crédits de campagne fut stoppée.**

- **Crise de commercialisation : la coopérative, ayant fait l'objet d'une gestion mal organisée et frauduleuse, rencontra des difficultés financières et cessa de fonctionner, créant un climat de méfiance entre les producteurs ayant pris part à sa gestion et les autres colons. Les producteurs de la zone qui perdirent ainsi leur intermédiaire de commercialisation ne purent écouler leur production sur un marché libéralisé dans lequel les grandes entreprises prenaient de plus en plus d'importance.**

- **Crise de fertilité : la succession de la rotation quasi exclusive oignon/ melon/ tomate pendant plus de 15 ans sur le périmètre a provoqué des baisses de fertilité provoquant des chutes de rendement allant de 5 à 10 tonnes/ ha.**

3. Le système agraire actuel

3.1. Le système d'irrigation

L'eau provient du fleuve São Francisco situé à 2 km et est acheminée par un canal primaire en béton qui traverse ensuite tout le périmètre de Mandacaru. Les canaux en béton permettent de limiter les pertes d'eau par infiltration.
Même en période sèche, l'eau n'est pas un facteur limitant sur le périmètre. Au contraire, le système d'irrigation par gravité provoque une surconsommation d'eau par les producteurs, préjudiciable tant sur le plan économique qu'écologique (risques de salinisation des sols). Les pertes par infiltration, écoulement et évaporation au niveau de la parcelle sont en effet très importantes. Elles peuvent atteindre 70 % du volume d'eau consommé.

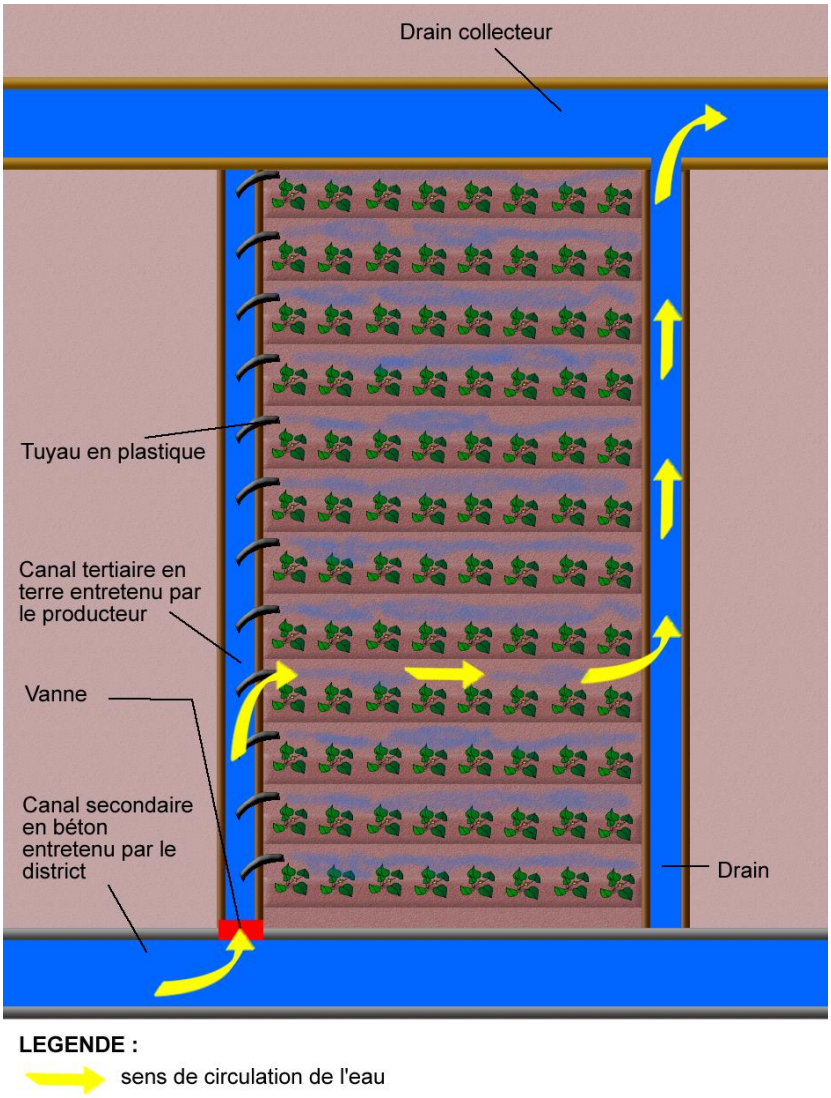


Schéma 2 : Schéma représentant le système d'irrigation sur le périmètre irrigué de Mandacaru
Source : Les auteurs

3.2. Gestion commune de la ressource en eau

L'utilisation de l'eau est réglementée de la façon suivante :

- le producteur ne peut pas irriguer plus de 9 heures par jour et 3 jours par semaine
- le producteur doit payer chaque mois une redevance en eau

La facture d'eau se décompose de la manière suivante :

- Une composante K1, reversée à la CODEVASF en retour des investissements faits pour l'infrastructure collective du périmètre. Cette valeur, fixée par le ministère de l'intérieur à 58,15 R$/ ha/an (~18 €), représente un amortissement des aménagements sur 50 ans.
- Une composante K2, fixée et perçue par la structure gestionnaire, correspondant aux coûts annuels d'opérations et de maintenance du projet (coût du personnel, des véhicules, de l'énergie électrique, de l'entretien des canaux et de la gestion administrative). Ce K2 se décompose à nouveau en une partie fixe dépendante de la surface du lot et une partie variable qui dépend de la quantité d'eau consommée.

3.3. Evolution de l'équipement des exploitations

Préparation et entretien du sol	Tracteur, charrue et herse à traction mécanisée Mule, rigoleuse et araire à traction animale
Désherbage	Bineuse, araire et cultivateur à traction attelée animale, mule
Traitements phytosanitaires	Pulvérisateur à dos, pompe à moteur
Stockage du matériel	Galpão (petit hangar au bord du lot)
Transport des marchandises	Camion
Déplacements	Vélo, moto, voiture, bus

Tableau 4 : Equipement actuel des exploitations agricoles de Mandacaru
Source : les auteurs – réalisé sur la base d'enquêtes auprès des producteurs

Les sols de Mandacaru, de texture argileuse, sont très lourds, nécessitant une force de traction élevée pour être travaillés. C'est pourquoi pour le labour, le hersage et le tracé des sillons, les producteurs louaient à tour de rôle les tracteurs et le matériel que possédait la coopérative, ainsi que les services d'un tractoriste. Des producteurs du périmètre ont investi dans l'achat d'un ou plusieurs tracteurs dans les années 80. La plupart durent les revendre en raison de difficultés financières. Deux producteurs qui purent conserver leur tracteur assurent aujourd'hui le service de location (45 R$/ heure) à la place de la coopérative. Ils emploient un tractoriste qui se rend sur les lots à travailler.

Pour les travaux superficiels du sol (désherbage, buttage), les producteurs ont acheté après leur arrivée sur le périmètre une mule et trois outils à traction attelée animale : rigoleuse, araire et cultivateur. D'une durée de vie de 10 à 15 ans, et d'un coût neuf de 300 R$ (40 €), les producteurs possèdent et utilisent encore ce matériel aujourd'hui, de même qu'un pulvérisateur à dos. La pompe à moteur est louée à d'autres producteurs du périmètre.

Pour le transport de la récolte, les producteurs ne disposent d'aucun matériel particulier puisque l'acheteur vient la plupart du temps avec son camion sur le lot pour prendre la récolte et l'acheminer par voie routière jusqu'à Juazeiro.

Pour se déplacer sur le périmètre, certains producteurs ont un vélo, d'autre une voiture. Presque tous possédaient une ou plusieurs voitures il y a dix ans mais la plupart ont du la vendre lorsqu'ils ont rencontré des difficultés financières. Pour se rendre en ville, les producteurs ne possédant pas de voiture utilisent le bus ou le minibus, un service de transport en commun étant assuré toutes les heures pour relier Mandacaru à la ville de Juazeiro.

3.4. Gestion de la main d'œuvre

Même si cela est difficilement calculable, on peut penser qu'il y a aujourd'hui plus de 1000 travailleurs journaliers sur le périmètre. Ils sont payés 12 R$ par jour (environ 3,60 €) à Mandacaru, parfois moins dans d'autres périmètres (sur le périmètre irrigué de Nilo Coelho, les journaliers sont payés 6R$/jour). Ce salaire équivaudrait au salaire minimum brésilien de 300 R$ (environ 40 €) par mois si les journaliers travaillaient cinq jours par semaine. Cela leur permettrait de faire vivre une famille avec trois enfants.

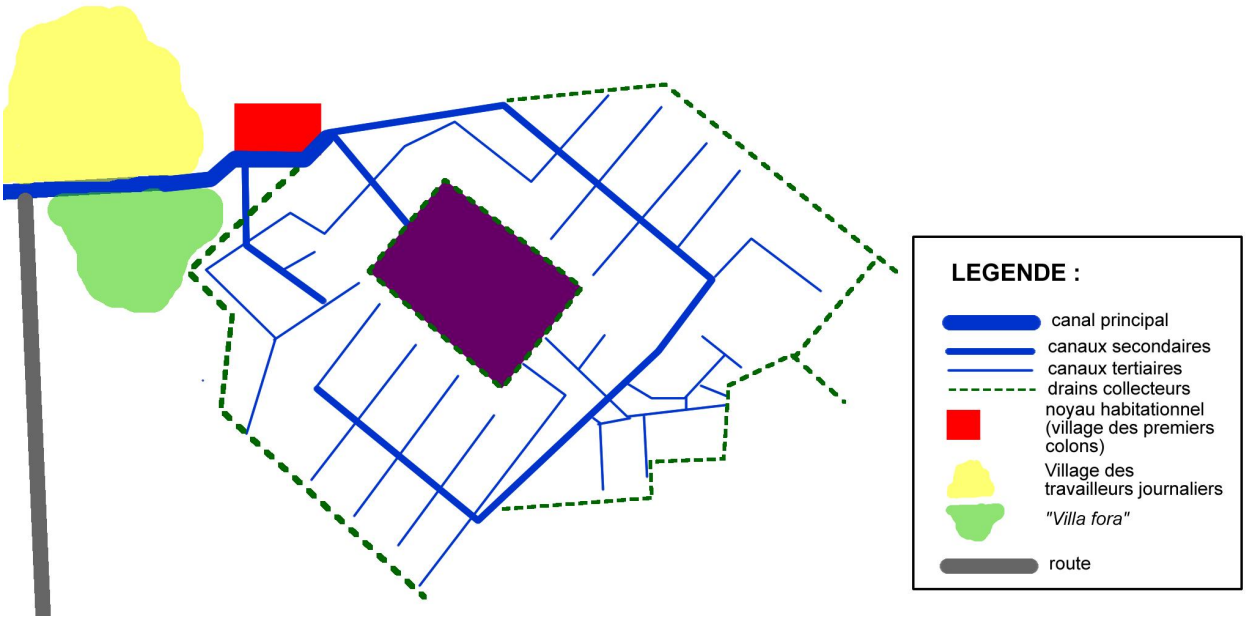
1296	nourriture
1200	loyer
672	transport
150	vêtements
50	fournitures
100	autres
3468	**total/an**
289	**total/mois**

Tableau 5 : Estimation des besoins annuels d'une famille brésilienne composée de deux parents et trois enfants (en R$)

Source : les auteurs

Cependant, les travailleurs journaliers ne sont employés que de façon ponctuelle et non pas chaque jour de la semaine. Ils ne gagnent donc pas chaque mois le montant total d'un salaire minimum. C'est pourquoi en général les couples de travailleurs journaliers travaillent tous les deux pour pouvoir subvenir aux besoins de leur famille. L'absence d'opportunités d'emploi à la ville (à Petrolina, le taux de chômage s'élève à 30%) explique la dépendance des travailleurs journaliers à cette forme de travail précaire.

Concernant l'occupation de l'espace, on trouve aujourd'hui à Mandacaru un territoire structuré par la hiérarchie sociale avec d'une part les producteurs propriétaires d'un lot, parmi lesquels on distingue ceux arrivés en premier (les « colons ») qui habitent dans le noyau habitationnel et ceux arrivés plus tard qui habitent dans la « vila fora », et d'autre part les travailleurs journaliers regroupés dans un village attenant au noyau habitationnel.



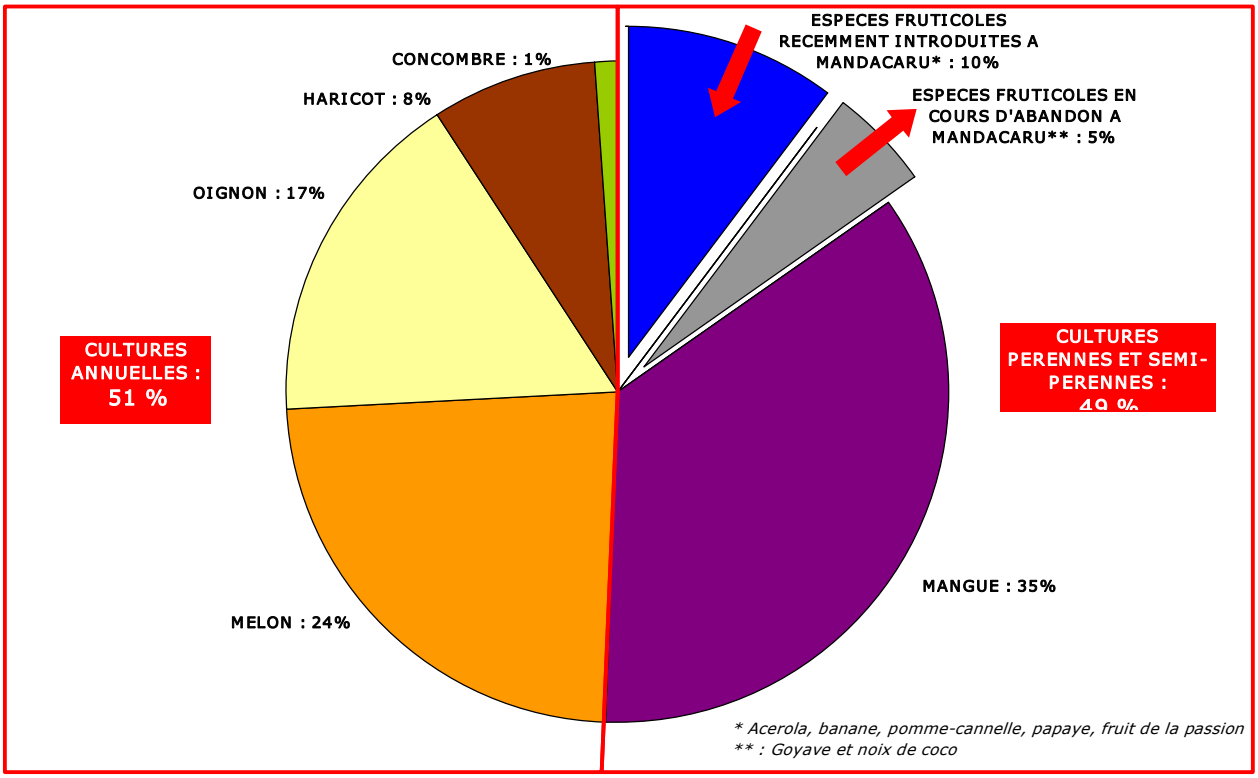
Carte n°5 : Représentation des espaces agricoles et sociaux sur le périmètre irrigué de Mandacaru
Source : les auteurs

3.5. Origine des financements et accès au crédit

Avec la suppression des crédits d'implantation et de campagne, les producteurs de Mandacaru ont eu recours à une autre forme de financement, *« la parceria »* (se traduit en français « partenariat ») de type « *meia* » (moitié-moitié). Ce mode de financement débuta au milieu des années 80 lorsque les exploitants de Mandacaru commencèrent à rencontrer des difficultés financières. Ils manquaient du capital circulant nécessaire à la plantation de leurs cultures. Il a pris de l'ampleur avec l'arrêt des crédits de campagne dans les années qui suivirent.
La *parceria* de type « *meia* » est en quelque sorte un crédit privé pour le producteur, une « location de capital à part de fruit ». Un financeur (le « *parceiro* »), souvent un autre producteur du périmètre ayant les ressources financières nécessaires, lui avance l'argent pour payer les intrants et les services (les charges proportionnelles). Une fois la production vendue, le financeur récupère la somme investie, le reste du produit brut de la vente est divisé par deux entre le financeur et le producteur.
Ce mode de crédit revient à un prêt à un taux d'intérêt compris entre 20 et 40 %. Ce système créé une relation de dépendance entre le financeur et le producteur car à partir du moment où il perd une récolte (ce qui arrive souvent, une année sur trois en moyenne), il est endetté et doit refaire appel à la *parceria* pour essayer de rembourser l'argent qu'il doit à son financeur.
Certains exploitants absentéistes font appel à un métayer sur leur lot. Le propriétaire finance les intrants et le métayer les services (dans la mesure où il a des ressources suffisantes pour payer). Le produit des ventes est également divisé en deux après déduction de la somme investie par chacun.

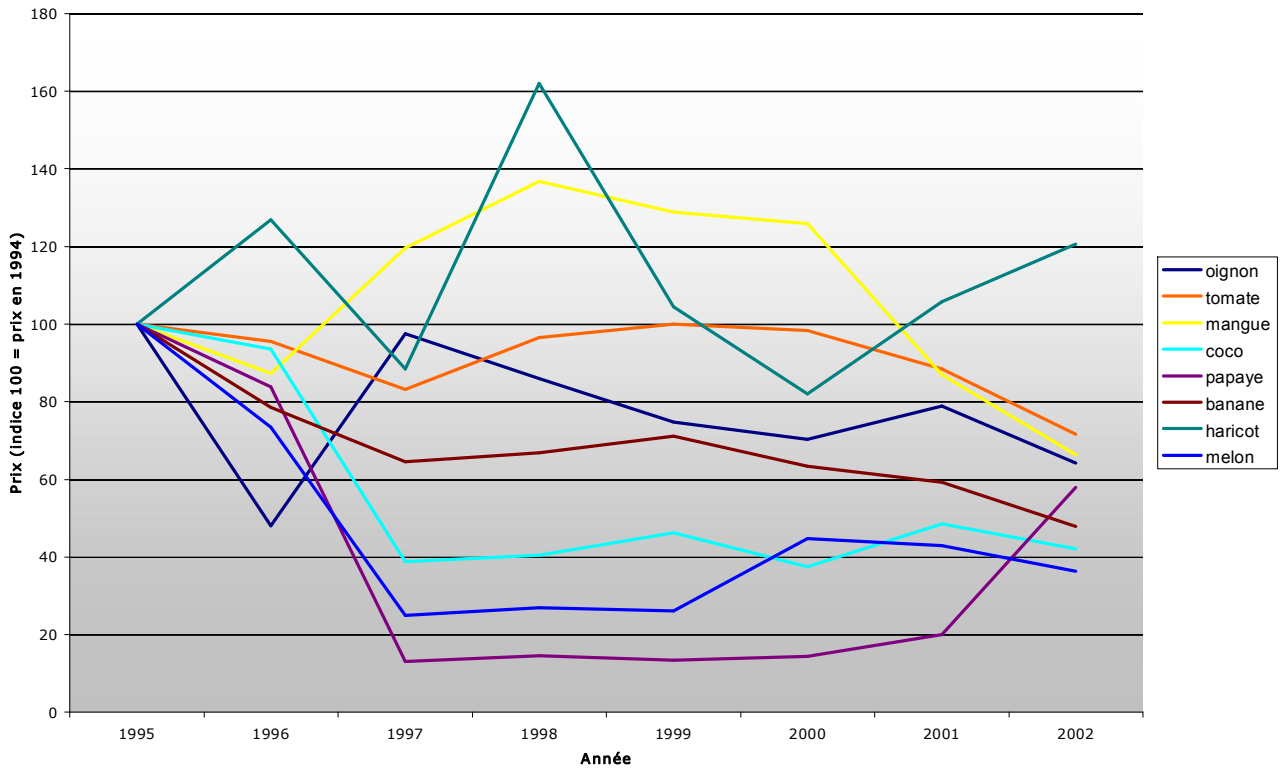
3.6. Les cultures actuelles à Mandacaru

On trouve aujourd'hui sur le périmètre une grande diversité de production, diversité résultant d'un processus rapide de différenciation dans un contexte économique et institutionnel particulièrement instable.



Graphique 3 : Répartition des productions actuelles à Mandacaru
Source : les auteurs, sur la base d'un rapport technique du DIMAND

Mandacaru se caractérise par un équilibre des surfaces occupées par les cultures annuelles et les cultures pérennes, ce qui n'est déjà plus le cas sur les autres périmètres du municipe où la part de la fruticulture dépasse déjà les 70 %.



Graphique 4 : Evolution des prix relatifs des cultures rencontrées à Mandacaru
Source : FAO

- ***Les cultures annuelles :***

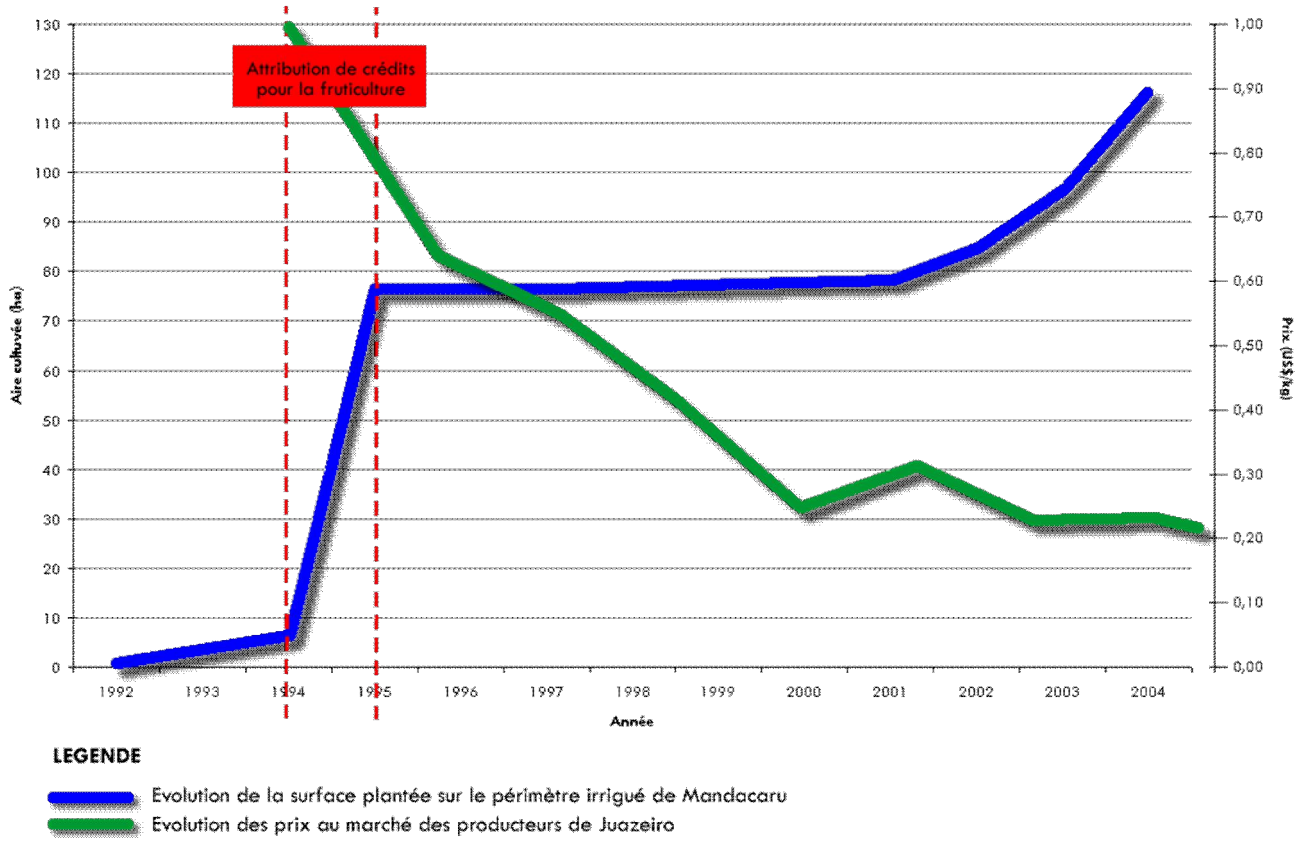
Concernant les cultures annuelles, on trouve à côté du melon et de l'oignon, dont la production est destinée au marché local et national dans les pôles urbains du sud du pays (São Paulo et Rio de Janeiro), du concombre qui permet de diversifier la production, et du haricot, qui sert surtout à l'amélioration des sols (apport d'azote organique).

- ***Les cultures pérennes et semi-pérennes :***

Concernant les espèces fruticoles, les producteurs ont abandonné, voire même déjà éradiqué leurs parcelles de cocotiers et de goyaviers, pour deux raisons majeures : d'une part l'effondrement des prix causée par l'augmentation de l'offre en raison de l'attribution massive de crédits pour ces deux espèces en 1994. A titre d'exemple, la noix de coco, que les producteurs parvenaient à commercialiser à 0,80R$/kg il y a dix ans, se vend aujourd'hui sur le marché des producteurs de Juazeiro à 0,12 R$/kg.

Au sein de ces surfaces implantées en fruticulture, la mangue occupe à elle seule plus de la moitié des surfaces. En effet, depuis l'attribution de crédits pour la fruticulture en 1994, la manguéiculture a connu un essor sans précédent dans le pôle Petrolina/Juazeiro, le Nordeste

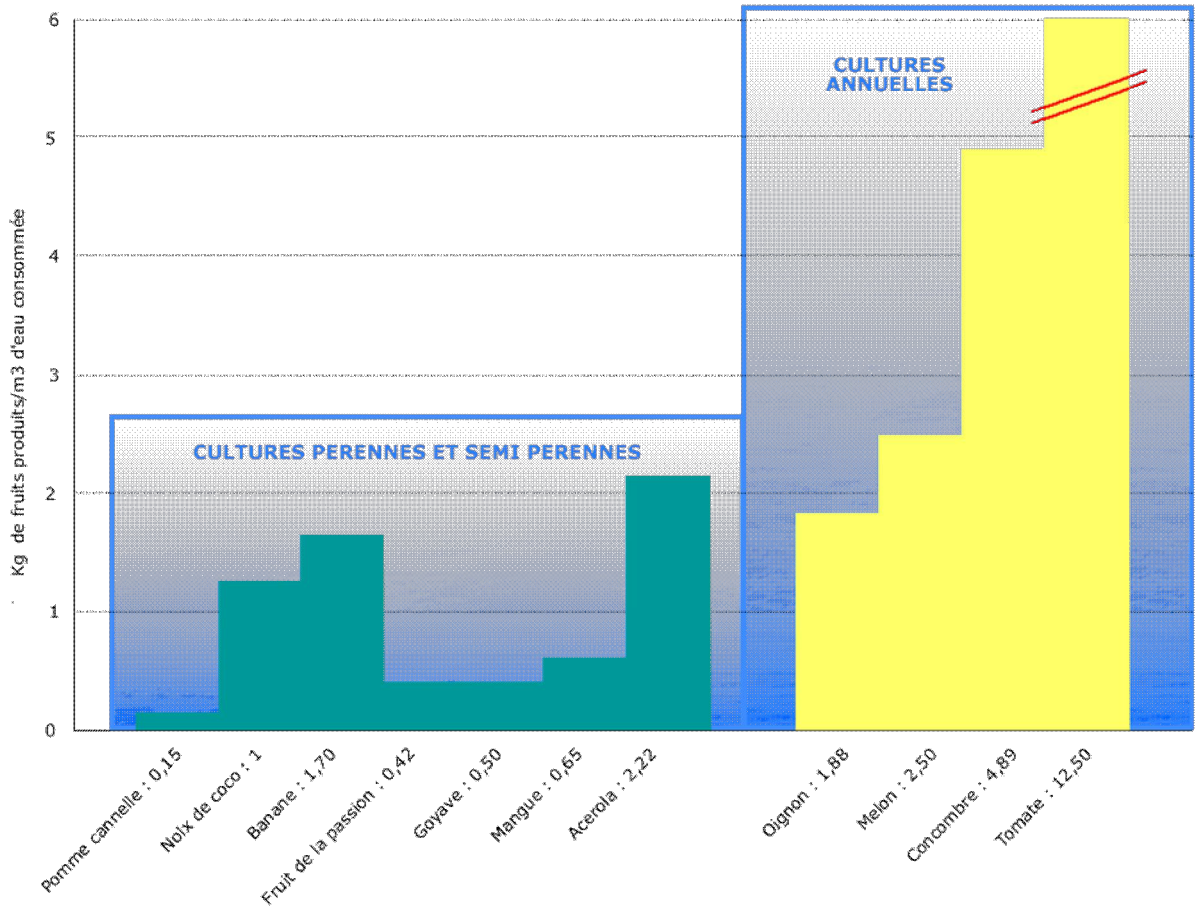
produisant aujourd'hui à lui seul 90 % de la mangue exportée par le Brésil. Dans la région, la surface implantée en mangue passa de 598 ha en 1990 à 5 174 en 2003, avec une production passant de 327 à plus de 55 000 tonnes (*source : CODEVASF*).
L'explosion de la production sur le pôle Petrolina/Juazeiro a déjà provoqué une baisse des prix constante depuis 1994. Mais à l'heure actuelle, seulement 40% des manguiers plantés dans le Nordeste sont en production. La croissance de l'offre étant supérieure à celle de la demande, tout laisse présager une crise de surproduction dans les dix années à venir, avec une chute drastique des prix et des difficultés de commercialisation.



Graphique 5 : Evolution de la surface cultivée et des prix de la mangue sur le périmètre irrigué de Mandacaru
Source : Les auteurs, sur des statistiques de la CODEVASF

D'autres espèces ont été récemment introduites par les producteurs, comme la banane, le fruit de la passion, l'acerola, la papaye et la pomme-cannelle. Ce sont pour la plupart des cultures semi-pérennes représentant une bonne alternative à la mangue car elles nécessitent des investissements plus faibles et permettent un retour sur investissement plus rapide (la mangue n'entre en production qu'au bout de quatre ans). Sur le pôle Petrolina/Juazeiro, la surface cultivée en fruit de la passion est passée de 48 ha en 1990 à 281 ha en 2003, correspondant à une augmentation de la production pendant la même période, qui est passée de 8,80 tonnes à 1 178 tonnes.

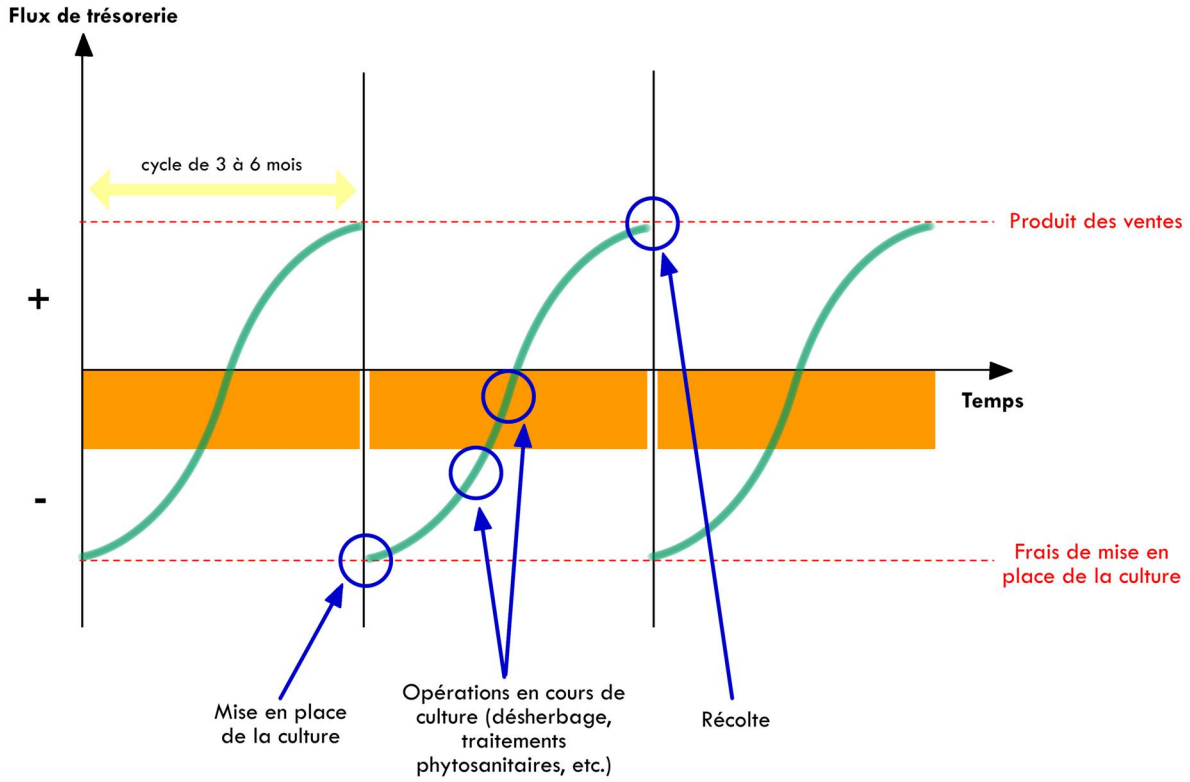
- ***Cultures annuelles et cultures pérennes : deux stratégies opposées et complémentaires***



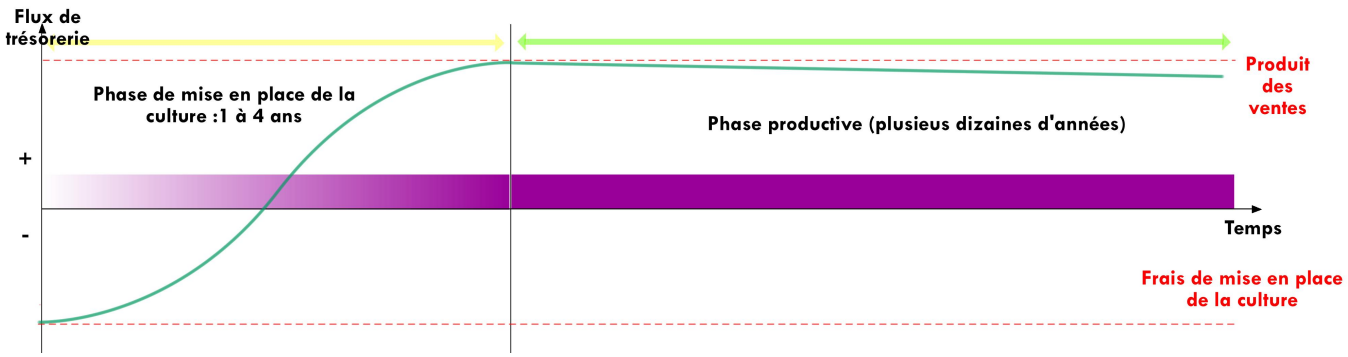
Graphique 6 : Valorisation de l'eau des différentes cultures de Mandacaru
Source : les auteurs

Les cultures pérennes et semi-pérennes consomment moins d'eau que les cultures annuelles, car pour une même quantité produite, elles ont des besoins hydriques inférieurs. Les fruits des cultures annuelles sont en effet très chargés en eau ce qui explique également que pour 1 m^3 d'eau consommé, la masse produite est plus élevée.

Sur le plan économique, les cultures annuelles et les cultures pérennes correspondent à des stratégies très différentes et complémentaires en matière de gestion de la trésorerie.

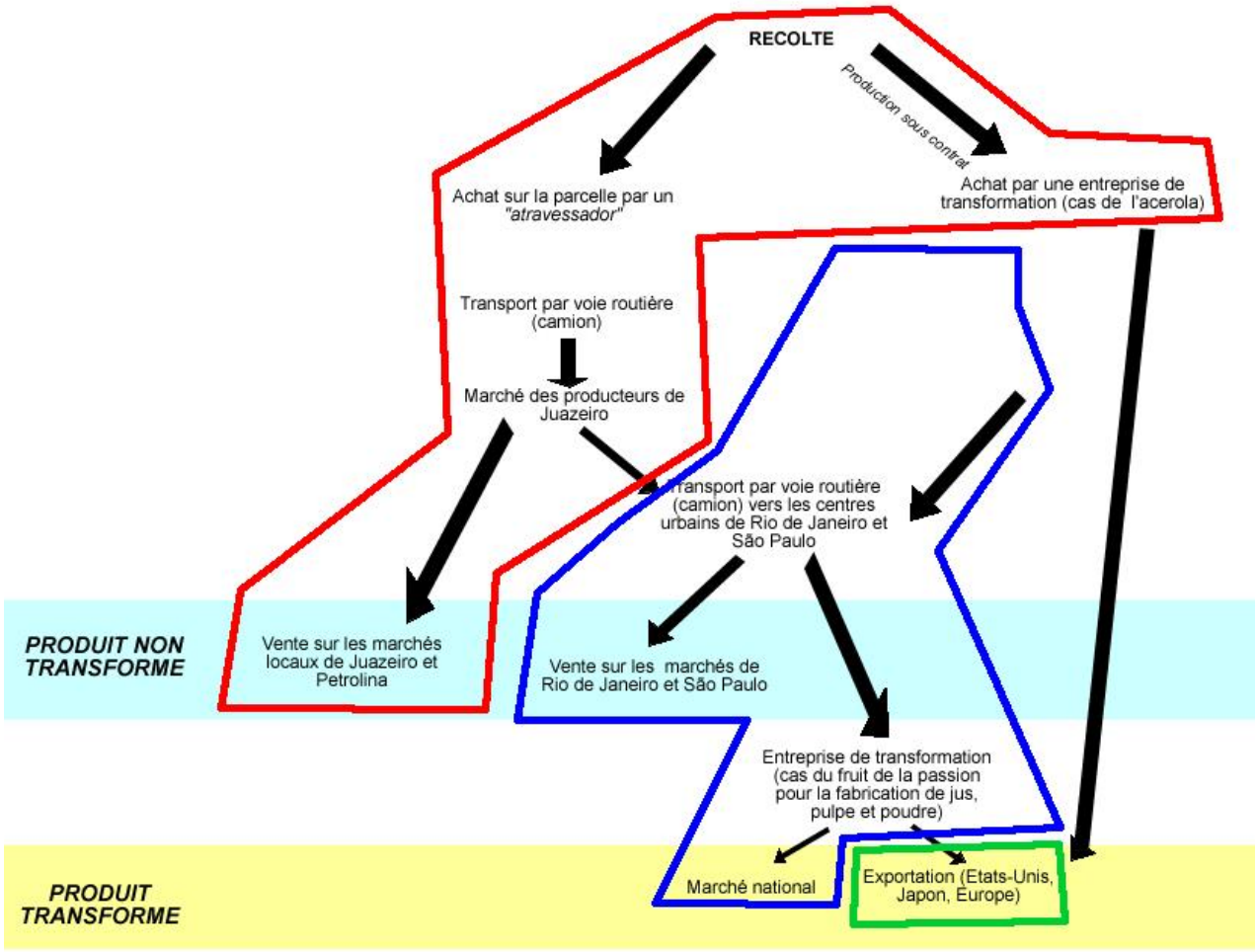


Graphique 8 : Modélisation des flux de trésorerie en cultures annuelles
Source : les auteurs



Graphique 9 : Modélisation des flux de trésorerie en culture pérenne
Source : les auteurs

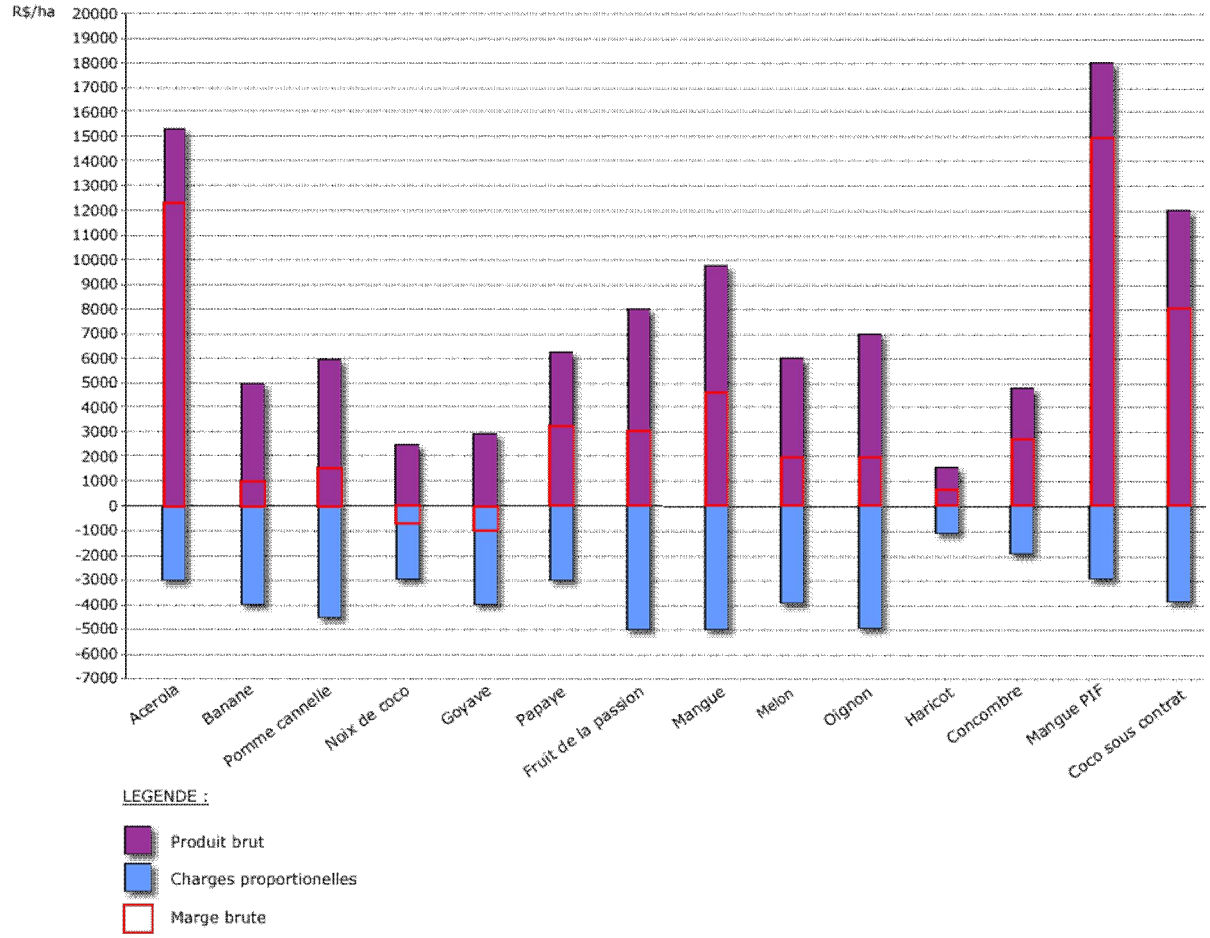
3.7. Débouchés et commercialisation



CIRCUITS DE COMMERCIALISATION DES CULTURES FRUTICOLES ET MARAICHERES PRODUITES A MANADACARU
Source : les auteurs

Aujourd'hui, les producteurs de Mandacaru ne bénéficient plus d'une structure de commercialisation de leur production, rôle assumé auparavant par la coopérative. La production, souvent de piètre qualité, est donc destinée au marché local et au marché national, par l'intermédiaire d'acheteurs (les « *atravessadors* ») qui viennent prendre la récolte directement sur le lot. Le manque d'information des producteurs sur les marchés réduit leur pouvoir de négociation avec les *atravessadors*, intermédiaires qui leurs sont pourtant devenus incontournables. Seuls certains producteurs parviennent à vendre dans d'autres circuits, comme c'est le cas pour la mangue « PIF » (« *Produção Integrada da Fruticultura* »). La PIF est un programme encadré par l'EMBRAPA (« *EMresa BRAsileira de Pesquisa para Agricultura* ») et la Valexport (entreprise d'exportation de fruits implantée à Juazeiro), pour la mangue et le raisin produits dans le Nordeste. Le producteur paye 28 R$/mois et s'engage à suivre un cahier des charges, dont les principales contraintes visent à réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en raisonnant sur les

seuils de nuisibilité et non plus en préventif systématique. En plus de permettre au producteur de réduire ses coûts en intrants (jusqu'à 50%), cela lui permet d'obtenir des produits plus rémunérateurs (prix moyen de 1,40 R$/kg contre 0,80 en culture traditionnelle) et de répondre aux exigences des marchés européens, américains et japonais.



Graphique 9 : Résultats économiques des cultures à Mandacaru
Source : les auteurs

L'analyse de l'histoire du périmètre irrigué de Mandacaru depuis sa création met en évidence de fortes recompositions techniques, économiques et sociales apparues au cours des trente dernières années, créant à chaque fois de nouvelles dynamiques locales. Cela nous a permis d'identifier aujourd'hui une grande diversité de systèmes de production modélisable sous forme d'une typologie des exploitations agricoles.

4. Typologie des exploitations

(voir calendriers de travail et de trésorerie par type en annexes)

La typologie est réalisée sur la base de 31 enquêtes effectuées auprès des producteurs du périmètre. Cette typologie est issue d'un processus de différenciation des exploitations rapide et récent, qui a débuté au début des années 80. L'accumulation de capital par certains exploitants a conditionné les possibilités d'évolution des systèmes de production (tomate/ oignon/ melon), notamment vers la fruticulture.

TYPE	Surface	Niveau d'équipement	Main d'œuvre	Origine des financements	Productions
Type 1 A	6 à 8 hectares irrigables	Mule (1)+ outils à traction attelée animale (3)+ pulvérisateurs à dos (2) + vélo (1) + Tracteur et outils à traction motorisée pris en location	Journalière : 300 HJ/ ha cultivé/ an	Parceria	Cultures annuelles
Type 1 B	10 hectares irrigables	Mule (1) + outils à traction attelée animale (3) + pulvérisateurs à dos (4) + moto (1) + Tracteur et outils à traction motorisée pris en location	Journalière : 300 HJ/ ha cultivé/ an	Ressources propres	Cultures annuelles
Type 2	5 à 30 hectares irrigables cultivés	Mule (1 à 4) + outils à traction attelée animale (3 à 10) + pulvérisateurs à dos (2 à 6) + moto ou voiture (1) + éventuellement tracteur et outils à traction motorisée donnés en location	Journalière : 200HJ/ ha cultivé/ an	Ressources propres + parceria + crédits en 1994	Cultures annuelles + fruticulture (maximum 3 espèces fruticoles)
Type 3 A	5 à 8 hectares irrigables dont 3 à 5 ha effectivement cultivés	Mule (1) + outils à traction attelée animale (3) + tracteur et outils à traction motorisée pris en location + Vélo (1)	Journalière : 135HJ/ ha cultivé/ an	Ressources propres (activité extérieure possible) + crédits en 1994	Fruticulture
Type 3 B	5 à 8 hectares irrigables cultivés	Mule (1) + outils à traction attelée animale (3) + Tracteur et outils à traction motorisée pris en location + Moto (1)	Journalière : 135 HJ/ ha cultivé/ an 1 ouvrier permanent si le propriétaire est absentéiste	Ressources propres + crédits en 1994	Fruticulture
Type 4 A	8 ha irrigables, 4 ha cultivés	Tracteur et outils à traction motorisée pris en location + Vélo (1)	Journalière : 130 HJ/ ha cultivé/ an	Ressources propres (activité extérieure possible)+ crédits en 1994	Mangue en production
Type 4 B	8 ha irrigables cultivés	Tracteur et outils à traction motorisée pris en location + Vélo (1)	Journalière : 130 HJ/ ha cultivé/ an	Parceria + crédits en 1994+ ressources propres	Mangue en production
Type 5 A	8 ha irrigables	Mule (1)+ outils à traction attelée animale (3) + vélo (1)	Journalière : 160 HJ/ ha cultivé/ an	Ressources propres	Cultures annuelles + élevage ovin
Type 5 B	6 ha irrigables + 3 ha dans	Mule (1)+ outils à traction attelée animale (3) + vélo (1)	Journalière : 300 HJ/ ha cultivé/ an	Parceria + ressources	Cultures annuelles +

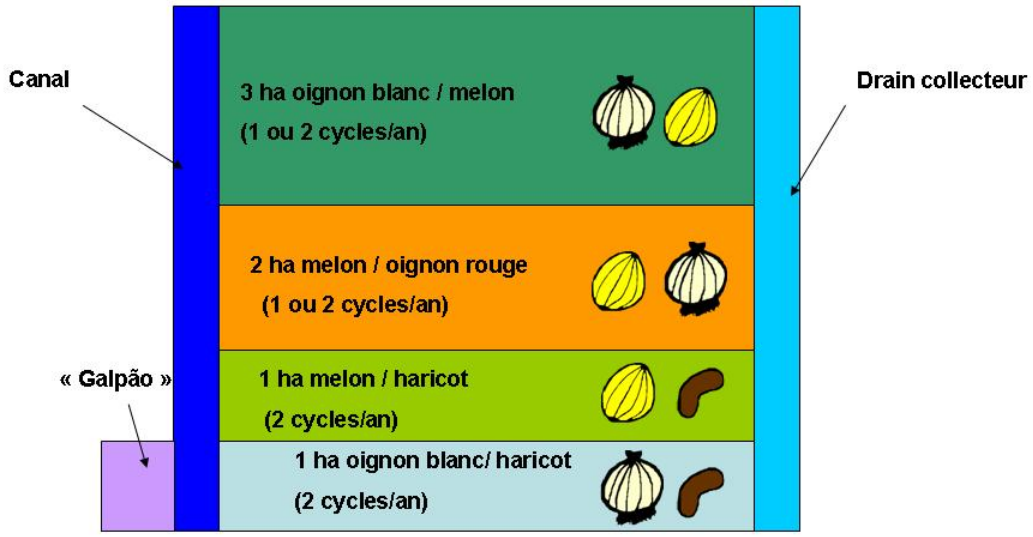
	« l'area de sequeiro »			propres	élevage ovin
Type 6	7 à 17 ha irrigables cultivés, 0 à 3 ha dans *« l'area de sequeiro »*	Mule (1 à 3) + outils à traction attelée animale (3 à 7) + pulvérisateurs (2 à 5) + moto ou voiture (1) + éventuellement tracteur et outils à traction motorisée donnés en location	Journalière : 170 HJ/ha cultivé/an Permanente (de 0 à 3 employés)	Ressources propres + crédits en 1994	Fruticulture + cultures annuelles + élevage ovin ou caprin
Type 7	10 ha irrigables cultivés, 18 ha dans *« l'area de sequeiro »*	Mule (1) + outils à traction attelée animale (3) + Pulvérisateurs (4) + moto ou voiture (1) + Tracteur et outils à traction motorisée pris en location	Journalière : 120 HJ/ha cultivé/an Employés permanents	Ressources propres	Mangue (pas toute en production) + élevage bovin laitier

Tableau 6 : Représentation synthétique des différents types d'exploitations identifiés
Source : les auteurs

4.1. EXPLOITATION DE TYPE 1 : Exploitation basée sur le système cultures annuelles

On distingue dans ce type d'exploitation les propriétaires d'un lot de terre et ceux qui prennent des terres en location à Mandacaru pour y planter des cultures annuelles.

- ***L'exploitant est propriétaire d'un lot de terres (sous-type 1A)***
  - ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 1 A : Lot de 7 ha irrigables

  - ***Description de l'exploitation et du système de production :***

Ces exploitations sont issues de deux processus différents :

- **L'absence d'accumulation de capital sur l'exploitation empêchant tout investissement dans la fruticulture.**
- **L'échec de la fruticulture : ces exploitations se lancèrent dans la coco et la goyave qui ne sont pas rentables à Mandacaru. Ces parcelles ont été éradiquées.**

L'exploitant est propriétaire de son lot (lots de 6 à 8 ha). Les cultures pratiquées sont des cultures annuelles avec un ou deux cycles sur une parcelle au cours de l'année.

Ces exploitations cultivent :

- **l'oignon : 5 ha plantés annuellement**
- **le melon : 5 ha plantés annuellement**
- **le haricot (*Vigna angularis*) : moins de 2 ha par an**
- **le concombre et la pastèque de manière occasionnelle moins de 1 ha planté annuellement**

Le système de production de ces exploitations n'a pas beaucoup évolué depuis le début des années 80. Seule la tomate a été supprimée de la rotation depuis le milieu des années 90.

Une baisse des rendements de l'oignon et du melon est observée par les producteurs depuis quelques années en raison de la récurrence des cultures sur le lot. Des souches résistantes aux produits phytosanitaires sont apparues, ce qui rend les cultures plus sensibles et a entraîné une augmentation de la consommation en intrants. Ces exploitants n'épandent pas de matière organique sur leur lot, provoquant une baisse de la fertilité et donc des rendements.

Les pratiques de ces exploitants n'ont également pas évolué depuis ces 20 dernières années. Ils emploient beaucoup de main d'œuvre journalière (oignon : 195 Homme-Jour/ha/an, melon : 105 Homme-Jour/an). La main d'œuvre étant disponible en abondance sur le périmètre et payée à bas prix, les producteurs n'ont pas cherché à améliorer la productivité du travail sur leur lot. De plus les surfaces sont faibles ce qui limite la rentabilité d'investissement dans du matériel plus performant (tracteur par exemple). Depuis l'arrêt des activités de la coopérative en 1996, les exploitants ne se sont pas organisés pour l'achat groupé de matériel, la communication horizontale (de producteur à producteur) étant aujourd'hui quasiment inexistante. C'est pour cela que les exploitants louent les services d'un tractoriste pour les travaux de préparation du sol.

- ***La rotation oignon blanc/ melon***

La rotation oignon blanc/ melon est la principale rotation de cultures annuelles pratiquée à Mandacaru. Les producteurs font cette rotation sur une année ou deux selon les opportunités du marché et la disponibilité en capital circulant.

- ***Le cycle de l'oignon***

L'oignon blanc (cycle de 120 jours) est planté en début d'année afin de pouvoir être récolté en Mars-Avril, la période optimale de commercialisation, les autres régions du Brésil produisant au second semestre.

Une pépinière est tout d'abord semée puis, au bout de 30 jours, les plants sont repiqués sur la parcelle. Cette opération est très demandeuse en travail : 42 HJ/ha sur une durée de 3 jours. La récolte représente la pointe de travail la

plus importante avec 55 HJ/ha. Deux rangées de maïs sont plantées sur le bord de la pépinière pour jouer le rôle de brise vent. Les épis de maïs sont destinés à l'autoconsommation.

L'oignon blanc a un rendement plus faible que l'oignon rouge planté au second semestre mais est vendu plus cher à cette même période (*0,55 R$/kg contre 0,41 R$/kg pour l'oignon rouge, moyenne Mars-Avril 2003 au marché des producteurs de Juazeiro*).

- ***Le cycle du melon***

Le melon (cycle de 90 jours) est planté à partir de 3 semaines après la récolte de l'oignon blanc au mois de Mai ou Juin. Il est intéressant de planter du melon en hiver car à cette période de l'année seules les températures dans le Nordeste sont suffisamment élevées pour cette culture. Mais il arrive parfois que les producteurs perdent leur récolte en raison du froid en fin de cycle, très préjudiciable à la culture.

Comme pour l'oignon, la production est destinée à alimenter le marché local et les ceintures urbaines de Rio de Janeiro et São Paulo.

- ***La rotation melon/oignon rouge***

Le melon vient en tête de rotation avec un semis au mois de Janvier pour être récolté en Avril. Les risques pour cette culture sont élevés en raison des pluies fréquentes à cette période de l'année. La pluie provoque en effet une augmentation de la pression phytoparasitaire, le melon étant déjà très sensible, il est d'autant plus exposé lors de la saison des pluies. De plus, s'il pleut quelques jours avant la récolte, le fruit peut pourrir à sa base, il devient alors impropre à la commercialisation.
Malgré ces risques importants, de nombreux producteurs préfèrent planter le melon en début d'année afin de pouvoir commercialiser dans la meilleure fenêtre de prix, à savoir en Avril et Mai, lorsque les prix sont les plus élevés.

A partir de trois semaines après la récolte du melon, le producteur plante de l'oignon rouge afin de récolter à la fin du premier semestre au moment où les prix sont les plus favorables.

- ***Le cycle du haricot :***

Les deux cycles successifs oignon et melon laissent du temps en fin d'année aux producteurs pour semer du haricot, culture traditionnelle dans le Nordeste. Il est intéressant de semer le haricot à partir du mois de Septembre. En effet, la production traditionnelle en conditions non irriguées diminue durant la saison sèche, favorisant la hausse des prix. Dans ce cas-là le semis est réalisé directement après la récolte du melon sans travail préalable du sol. Mais il arrive que le haricot soit semé directement après la culture de l'oignon ou du melon en Avril car il est moins sensible que le melon aux basses températures. Cela d'autant plus que les producteurs font rarement 3 cycles de culture dans

la même année car cela donne trop peu de flexibilité dans la gestion des cultures et de la trésorerie : le producteur bénéficie de peu de jours disponibles pour le travail du sol et les semis, et il doit avoir les ressources financières exactement au moment où il doit planter, sans possibilité d'attendre.

La culture du haricot permet aux producteurs de diversifier la production et par conséquent de limiter les risques de commercialisation (chute des prix) et climatiques (pluies trop abondantes) sur les autres cultures.
Malgré cet avantage, la culture du haricot, peu coûteuse en intrants, génère une faible marge brute à l'hectare en raison des coûts en eau élevés, des faibles rendements obtenus en conditions irriguées (en moyenne 1,2 T/ha) et des faibles prix de vente. C'est pourquoi tous les producteurs ne cultivent pas du haricot à Mandacaru, privilégiant le melon et l'oignon avec lesquels ils réalisent une marge brute à l'hectare bien plus élevée. Par contre le haricot présente un intérêt agronomique puisqu'il est une légumineuse qui permet d'enrichir le sol en azote. C'est pour cela que les exploitants incorporent les résidus de récolte sur leurs parcelles.

- ***La culture du concombre et de la pastèque:***

Certains exploitants plantent également du concombre ou de la pastèque, dans le but de diversifier leur production. Ces cultures viennent se substituer à un cycle de melon. La surface totale plantée n'excède pas 1 hectare par an.

- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

L'exploitant joue un rôle d'administrateur sur son lot. En effet, la quantité de main d'œuvre journalière employée est importante (300 HJ/ha/an), nécessitant la présence du producteur pour indiquer les opérations à effectuer, veiller à leur bonne réalisation, voire même intervenir pour les opérations demandant beaucoup de technicité. Le calendrier de travail de l'exploitant est ainsi chargé toute l'année, il ne peut pas envisager une double activité.

Sur ce type d'exploitation, le producteur a recours au financement de type *« parceria »* depuis plusieurs années. Des prix bas au moment de la récolte ont entraîné un fort endettement de l'exploitant auprès de son financeur (le « *parceiro* »). Ceci, couplé à des pertes ponctuelles de la récolte, a encore aggravé la situation. Dans certains cas même, l'exploitant a éradiqué une parcelle de goyaviers ou de cocotiers et n'a pas achevé de rembourser le crédit contracté en 1994 pour l'implantation.

Le producteur se trouve aujourd'hui dans un cercle vicieux de dépendance à la parceria et ne pas raisonner sa stratégie au-delà de quatre mois, durée d'un cycle de culture annuelle.

- ***L'exploitant prend des terres en location (sous-type 1B)***

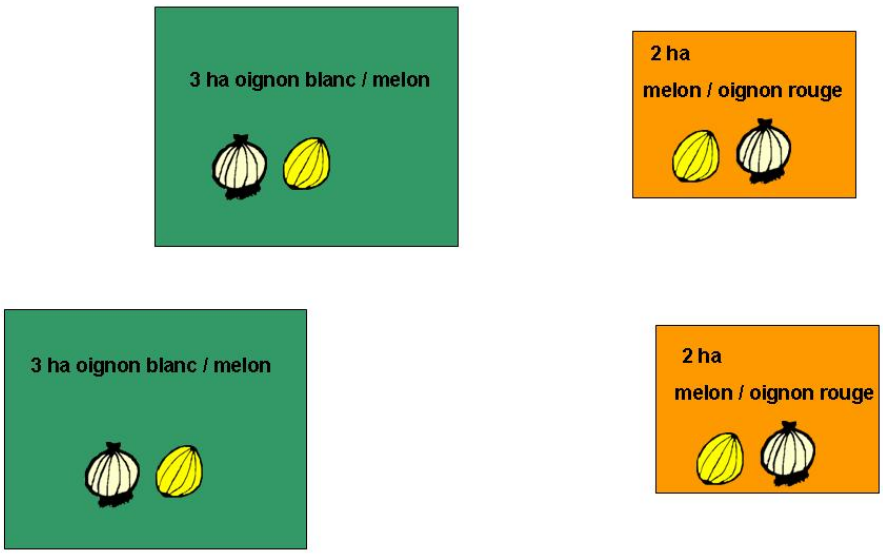
Il existe des personnes extérieures au périmètre qui prennent des terres en location à d'autres producteurs de Mandacaru. Un contrat écrit est signé, le locataire doit verser un loyer (environ 350 R$/ ha avec 2 cycles/ ha/ an) et prend en charge la redevance en eau.

La surface plantée est comprise entre 5 et 10 hectares. La surface louée dépend du capital circulant disponible mais ne dépasse pas 10 ha, limite maximale pour un exploitant devant administrer seul un lot tout en cultures annuelles.

Le producteur, comme dans le cas précédent, ne dispose pas de temps suffisant pour pouvoir envisager une activité extérieure. Ainsi le capital circulant provient du capital accumulé antérieurement ou du revenu d'un associé de l'exploitant. Lorsque l'exploitant finance les cultures avec un associé, les risques sont partagés. Si le produit des ventes ne couvre pas la somme investie par l'associé, cette somme est perdue pour l'associé.

Dans ce type d'exploitation, la conduite est plus intensive avec à chaque fois deux cycles de cultures par an. Les consommations intermédiaires sont plus élevées car les producteurs ont suffisamment de capital circulant pour une conduite préventive limitant les risques phytosanitaires. Le haricot et le concombre sont absents de la rotation, seuls l'oignon et le melon sont cultivés.

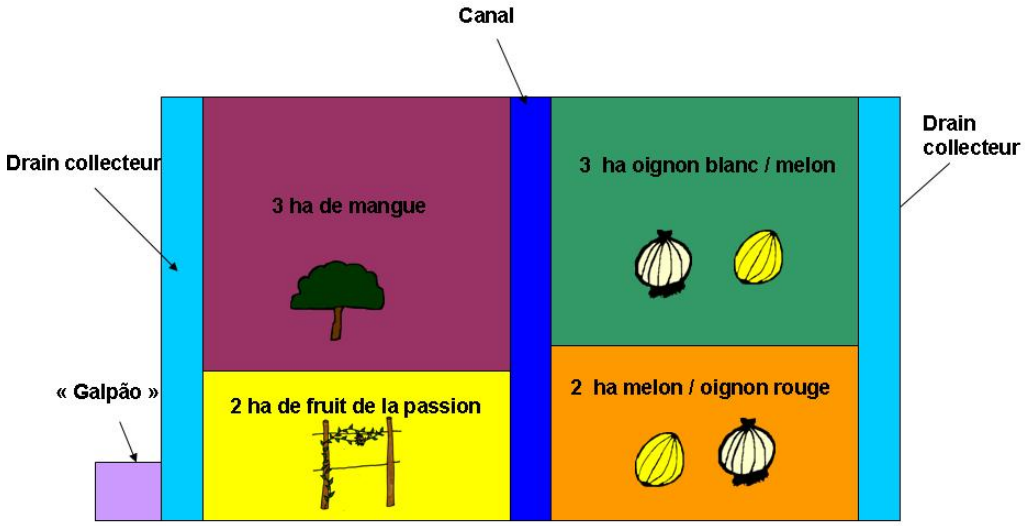
- ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 1 B : 10 ha pris en location sur 4 lots différents

4.2. Exploitation de type 2 : Exploitation associant la fruticulture aux cultures annuelles

- ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 2 : Lot de 10 ha irrigables

- ***Description de l'exploitation et du système de production :***

Ce type d'exploitation est le plus fréquent à Mandacaru.

Le producteur cultive sur des surfaces comprises entre 5 et 30 ha, souvent un seul lot ne suffit pas. Pour cela le producteur étend ses surfaces en cultivant sur :

- **un autre lot du périmètre racheté ou loué.**
- **une parcelle située dans *l'area de sequeiro* du périmètre dont les aménagements pour l'irrigation ont été faits par le producteur lui-même.**
- **un lot de terres irriguées dans un périmètre voisin (Tourão ou Maniçoba).**

Ce type d'exploitation est issu de deux processus :

- **Le producteur a bénéficié de crédits en 1994 pour se lancer dans la fruticulture.**
- **Le producteur possède de la fruticulture (papaye et fruit de la passion) depuis 2000 après avoir accumulé le capital suffisant.**

- ***Conduite de la fruticulture :***

Les cultures annuelles occupent une grande partie du calendrier de travail, ce qui limite le nombre d'espèces cultivées sur le lot et explique que le nombre d'espèces fruticoles soit inférieur à 3.

- ***La culture de la mangue***

Presque toutes les exploitations de type 2 ont une partie de leur lot plantée en mangue. Cette culture peu exigeante en travail (130 HJ/an) permet de libérer du temps pour les cultures annuelles.

Il y a dix ans, les producteurs plantaient avec un espacement de 10 x 9 mètres. Aujourd'hui ils préfèrent un espacement de 7 x 8 mètres, permettant d'augmenter la production à l'hectare. En plus d'être plus serrés, les manguiers sont maintenant taillés de sorte à avoir un port plus bas, car cela facilite les opérations en cours de culture et la récolte.

Pendant les quatre années durant lesquelles la mangue est improductive, les producteurs cultivent en intercalaire des cultures annuelles (oignon, haricot, melon, concombre, pastèque) ou des cultures semi-pérennes (fruit de la passion, papaye).

La floraison est provoquée par l'application d'un traitement chimique (le « cultar »). Cela présente l'avantage de permettre au producteur de choisir sa période de récolte, dans une stratégie « fenêtres et prix », en fonction de la production dans les autres régions du pays.

Carte 3 : régions productrices de mangue au Brésil
Source : CIHEAM

Ainsi, la plupart des producteurs de Mandacaru font l'induction florale en Février ou Mars pour récolter en Août, période pendant laquelle les prix sont

les plus élevés car en décalage par rapport à la période de production des autres régions du Brésil.

Concernant la récolte, le raisonnement est différent selon les producteurs. Certains ont une conduite intensive, alternant entre une récolte une année (août) puis deux récoltes l'année suivante (Août et Décembre) et obtiennent ainsi un rendement de 19 à 20 tonnes par hectare. Les autres ne font qu'une seule récolte (Août) avec un rendement de 13 à 15 tonnes par hectares. Ce choix de conduite de la culture est conditionné par les ressources du producteur et sa disponibilité. Ainsi, cela dépendra beaucoup de la surface plantée en cultures annuelles. En effet, une conduite plus intensive de la culture nécessite des interventions plus rapprochées sur la parcelle.

A partir de la cinquième année, la pression parasitaire augmente, ce qui explique l'accroissement des charges proportionnelles de la mangue.

Les pointes de travail se situent au moment de l'induction florale et de la récolte. La culture de la mangue est intéressante car elle est peu exigeante en travail mais elle rend plus difficile la gestion de la trésorerie puisque les rentrées d'argent n'ont lieu qu'une seule fois dans l'année alors que les consommations intermédiaires s'étalent sur l'année.

Dix producteurs de Mandacaru adhèrent au programme de production intégrée de la mangue, depuis un an seulement. Ils affirment avoir déjà réduit de 50 % leurs charges opérationnelles sur la mangue avec la diminution des traitements.

- ***La culture du goyavier et du cocotier***

La culture du goyavier et du cocotier furent initiées à Mandacaru au moment de l'attribution des crédits pour la fruticulture en 1994. En raison des sols, de texture argileuse à Mandacaru, le goyavier et le cocotier ne donnent pas de bons rendements sur le périmètre. En raison de la baisse des prix de ces deux productions ces dernières années dans la région, ces cultures ne sont plus rentables aujourd'hui. Les parcelles de cocotiers et de goyaviers sur le type d'exploitation 2 ont été éradiquées ou sont à l'abandon.

- ***La culture du fruit de la passion***

Le fruit de la passion est une culture bisannuelle qui s'est récemment développée à Mandacaru. Cette plante grimpante, qui nécessite la présence de tuteurs, entre en production 6 mois après la plantation. Elle produit en continu pendant un an et demi. L'implantation de la culture a un coût assez élevé (3500 R$/ha) en raison des tuteurs en bois que l'exploitant doit acheter (1800 R$/ha). Mais après un premier cycle de culture, il peut les réutiliser à nouveau, diminuant ainsi le coût d'implantation de la culture de moitié.

La pointe de travail se situe au moment de la pollinisation qui est faite artificiellement. Les producteurs réalisent cette opération délicate en dehors de la période de récolte des cultures annuelles et de la mangue, afin d'éviter de surcharger le calendrier de travail. Ils récoltent ainsi de façon échelonnée d'Avril à Juin, en contre-saison de la production dans le Sud du pays (Décembre-Février).

Les fruits de meilleure qualité sont envoyés à São Paulo dans des industries agro-alimentaires qui transforment les fruits en jus, en purée ou en poudre. Le reste de la production est destiné au marché local de Juazeiro.

- ***La culture de la papaye***

La papaye est une herbe géante pluriannuelle. Les producteurs choisissent de renouveler la plantation au bout d'un an bien que la culture puisse être conduite sur 4 ans. Les charges augmentent en effet considérablement après un an de culture et il arrive fréquemment que des plants s'effondrent sous l'effet du vent et de l'humidité du sol (les sols argileux sont très plastiques). **La plante entre en production 7 mois après plantation**, la récolte est ensuite réalisée chaque semaine pendant 3 mois. Le producteur choisit souvent de planter entre Août et Octobre afin de récolter au premier semestre de l'année suivante en raison des besoins en trésorerie pour les cultures annuelles à cette période de l'année.

La récolte de la papaye est destinée au marché local car les fruits sont de trop faible qualité pour pouvoir être exportés ou vendues dans les pôles urbains du Sud du pays.

- ***Conduite des cultures annuelles :***

La rotation pratiquée est la **rotation oignon/melon avec deux cycles de culture par an.** Certains producteurs font un cycle de culture de haricot sur un hectare chaque année. Le melon est planté de manière à être récolté avant ou après la mangue. Certains producteurs plantent des cultures annuelles en intercalaire avec la mangue pendant les 4 ans qui précèdent son entrée en production.

- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

La présence de deux à trois espèces fruticoles permet des **rentrées d'argent échelonnées dans l'année.** La fruticulture permet en outre de limiter le recours à la *parceria*, même si une partie des cultures annuelles reste parfois financée de cette manière lorsque les producteurs manquent ponctuellement de capital circulant.

Les producteurs travaillent à plein temps sur leur exploitation pour la gestion du personnel et parfois l'intervention lors d'opérations délicates demandant beaucoup de technicité (par exemple l'induction florale sur la mangue). Cela ne permet pas de dégager du temps pour des activités à l'extérieur, à moins d'employer un gérant sur le lot.

Les producteurs qui possèdent un lot à l'extérieur du périmètre emploient un ou plusieurs ouvriers permanents car les parcelles sont trop éloignées les unes des autres. Certains producteurs font également du métayage.

On distingue :

- **les producteurs qui cultivent des cultures annuelles sur une partie de la surface parce qu'ils n'ont pas encore les moyens d'investir sur cette même surface en fruticulture. Ils souhaitent à terme convertir l'intégralité de leur lot en fruticulture pour s'assurer de revenus réguliers sur l'année, et ne plus avoir recours à la parceria. En effet, contrairement aux cultures annuelles, une fois qu'une culture pérenne est en place, elle y reste, donc le producteur ne doit plus financer que son entretien. Certains producteurs souhaiteraient s'orienter vers la monoculture en convertissant tout leur lot en mangue, ce qui permettrait de regrouper les périodes d'intervention sur l'exploitation, facilitant ainsi les tâches d'administration du lot que doit assurer le producteur (gestion du personnel journalier, choix des dates d'intervention, etc.).**

- **Les producteurs qui choisissent délibérément de continuer les cultures annuelles. Certains prennent même des terres en location pour ces cultures. Les surfaces cultivées sont élevées, ce qui permet de planter des cultures annuelles à diverses périodes de l'année afin de limiter les risques de non recouvrement de la somme investie dans le cas de prix trop bas. Les cultures annuelles ont alors un intérêt purement spéculatif.**

4.3. EXPLOITATION DE TYPE 3 : Exploitation basée sur la fruticulture

Le système de production de ce type d'exploitation est basé sur la culture d'espèces fruticoles exclusivement. Le producteur possède un seul lot de terres de petite taille (entre 5 et 8 ha).

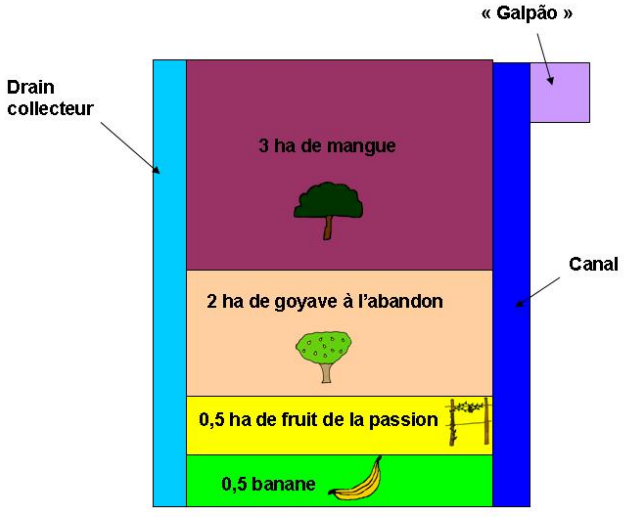
On distingue deux types d'exploitations :

- **Type 3A : toute la surface du lot est plantée et déjà en production**
- **Type 3B : une partie est en friche ou donnée en location (à des exploitations des type 1B et 2) par manque de moyens pour planter tout le lot.**

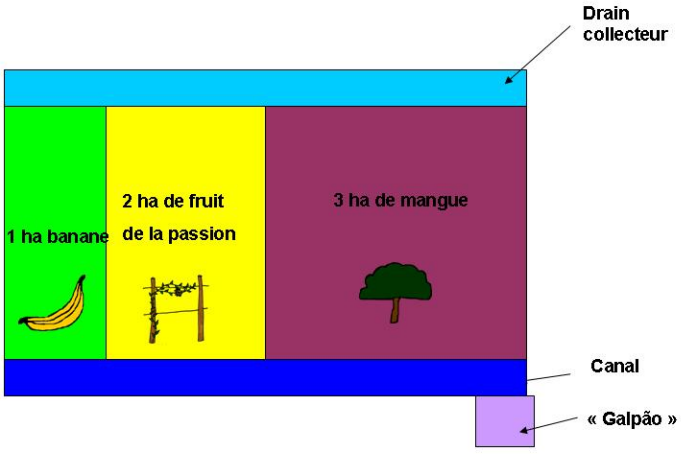
On distingue :

- **Les exploitations en cours de décapitalisation en raison de l'échec de la culture de la goyave et de la noix de coco. Les exploitants ont récemment trouvé une activité extérieure afin de relancer l'activité sur le lot. Tout le lot n'est pas cultivé.**
- **Les exploitations en cours de capitalisation qui ont récemment cessé les cultures annuelles pour convertir tout le lot en fruticulture.**
- **Les exploitations déjà capitalisées. Les exploitants ont récemment acheté un lot et ont converti tout le lot en fruticulture grâce à un fort apport en capital.**

- ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 3 A : Lot de 6 ha irrigables



TYPE 3 B : Lot de 6 ha irrigables

- ***Description de l'exploitation et du système de production :***

Ce système de production permet de dégager du temps pour une activité extérieure. Ceux qui avaient planté du cocotier ou du goyavier avec des crédits en 1994 ont ainsi pu relancer leur activité après l'échec de ces cultures au travers d'activités non-agricoles (restauration, travail en administration, etc.). Les besoins en main d'œuvre sont en effet plus réduits plus réduits que les systèmes de production présentés plus tôt (entre 120 et 170 HJ/ha/an contre 300 HJ/ha/an pour les cultures annuelles).

On compte parmi ces exploitants des personnes qui choisissent des cultures moins coûteuses (papaye, pomme-cannelle, banane) en attendant d'avoir les moyens de planter tout leur lot en mangue. D'autres exploitants optent pour la diversification des espèces fruticoles qui apportent un revenu régulier sur l'année.

Tous les producteurs de cette catégorie d'exploitation ne souhaitent plus planter de cultures annuelles soit parce qu'ils considèrent que les risques de non retour sur investissement sont trop élevés, soit parce qu'ils souhaitent limiter la charge de travail sur leur exploitation pour se consacrer à une autre activité.

- ***La culture de la pomme-cannelle et de la banane :***

La pomme-cannelle et la banane sont deux cultures que l'on rencontre dans ces exploitations et qui ne sont pas pratiquées par les exploitations du type 2. La pomme-cannelle s'est récemment développée dans la région et les exploitants ne maîtrisent pas encore bien cette culture qui demande beaucoup de technicité. Elle est donc moins compatible avec les cultures annuelles. L'opération la plus délicate est la pollinisation qui nécessite l'intervention humaine. Les parcelles plantées par les producteurs n'excèdent pas 0,5 ha. La récolte a lieu une fois par an et les producteurs peuvent planter à n'importe quel moment de l'année. Les récoltes de la pomme-cannelle et de la banane sont destinées au marché local de Juazeiro.

- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

Le producteur finance ses cultures avec sur propres ressources. Il a parfois une activité extérieure qui permet de mieux gérer la trésorerie. Les ressources de l'exploitant limitent la surface cultivée, ce qui explique que certains lots ne sont pas entièrement cultivés.

4.4. EXPLOITATION DE TYPE 4 : Exploitation basée sur la culture de la mangue

Parmi ces exploitations, on distingue celles dont tout le lot est planté en mangue (4A) et celles dont une partie est en friche ou donnée ne location (4B).

- ***Schéma de l'exploitation modèle :***

Type 4A : lot de 8 ha irrigables

Type 4B : lot de 8 ha irrigables

- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

Sur ce type d'exploitation, on rencontre exclusivement des manguiers. **La surface plantée est comprise entre 4 et 8 ha.** Ce système de production est le plus simple. Une seule récolte par an est effectuée (Août-Septembre), **la gestion de la trésorerie est donc plus difficile** avec des rentrées d'argent une seule fois dans l'année. **La charge de travail est réduite** (130 HJ/ha). **L'exploitant peut donc exercer une autre activité**, pouvant ainsi combler les problèmes de trésorerie. Certains exploitants absentéistes font appel à un métayer pour s'occuper du lot ou bien donnent leurs parcelles de mangue en location à d'autres exploitants du périmètre (type 4 B).

Certains producteurs ont converti tout leur lot en mangue avec les crédits obtenus en 1995 et le capital accumulé au cours des années 80. Ils se sont fortement endettés et ont rencontré de grandes difficultés à rembourser les crédits. La mangue met en effet 4 ans avant son entrée en production et tous les producteurs n'ont pas pratiqué de cultures intercalaires en continu durant cette période. Certains producteurs ont même été dans l'obligation de vendre leur lot.

De nombreux exploitants du type 3 aspirent à ce système de production dont la maîtrise technique est plus aisée et la charge en travail réduite. Ce système de production, qui pour sa mise en place nécessite un capital important, n'est pas à l'abri d'une crise de surproduction de la mangue dans les dix années à venir. Dans ce cas, la reconversion vers un autre type d'exploitation serait difficile car elle nécessiterait l'éradication de tous les manguiers et un nouveau départ avec d'autres cultures.

4.5. EXPLOITATION DE TYPE 5 : Exploitation associant les cultures annuelles et l'élevage ovin

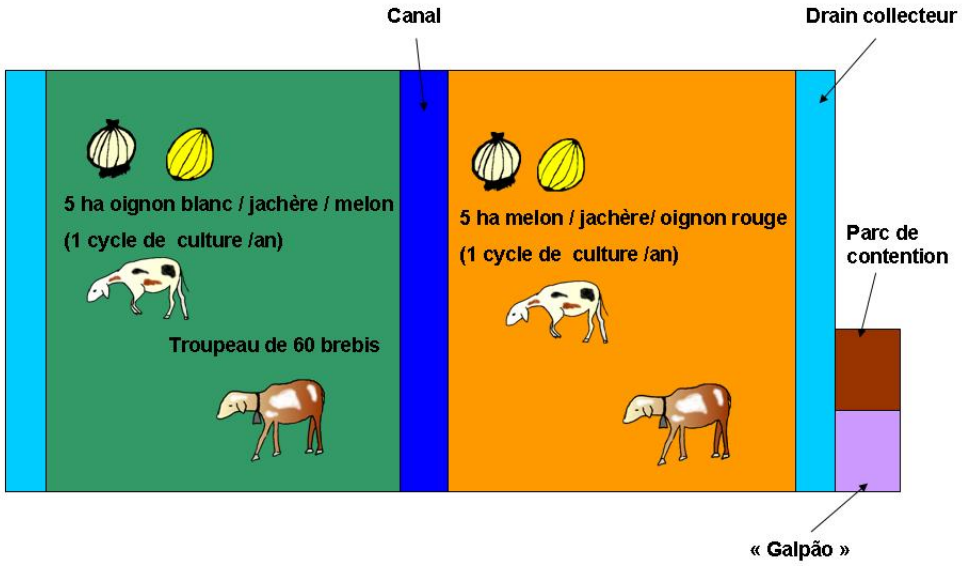
- ***Conduite du troupeau :***

Pour un troupeau de 60 mères :

1 reproducteur de race Sante Ines
Taux de fécondité : 1,5 agneau par an
Nombre de naissances : 90 (45 mâles et 45 femelles)
Taux de renouvellement du troupeau : 20 % par an (soit 12 femelles)
Nombre d'animaux vendus par an : 78
Age de vente : 6 à 8 mois (poids compris entre 15 et 25 kg)
Produit Brut de la vente d'animaux/an : 8600 R$ (soit 2560 €)
VAB/an : 4400 R$ (soit 1300 €)
Chargement maximum à l'hectare : 10 ovins/ ha
Pour un troupeau de 60 mères : 7 ha sont nécessaires pour l'alimentation du troupeau

- ***Exploitation sans financements extérieurs (Type 5A)***

  - ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 5 A : Lot de 9 ha irrigables

- ***Description de l'exploitation et du système de production :***

Le producteur n'a jamais disposé du capital nécessaire pour se lancer dans la fruticulture sur son lot et n'a pas souhaité s'endetter auprès des banques. Il possède une exploitation de grande taille permettant d'avoir une surface pâturable suffisante pour son bétail.

Possédant au départ quelques ovins pour la consommation familiale, le producteur a acheté un reproducteur de race Sante Ines (race traditionnelle du Nordeste) à un éleveur de la caatinga pour accroître son cheptel dans les années 90, lorsqu'il commençait à rencontrer des difficultés financières.
Les animaux sont placés la nuit dans un parc de contention en bois. Les déjections sont recueillies et épandues sur les parcelles, mais elles ne suffisent pas à couvrir les besoins en matière organique sur la totalité du lot.

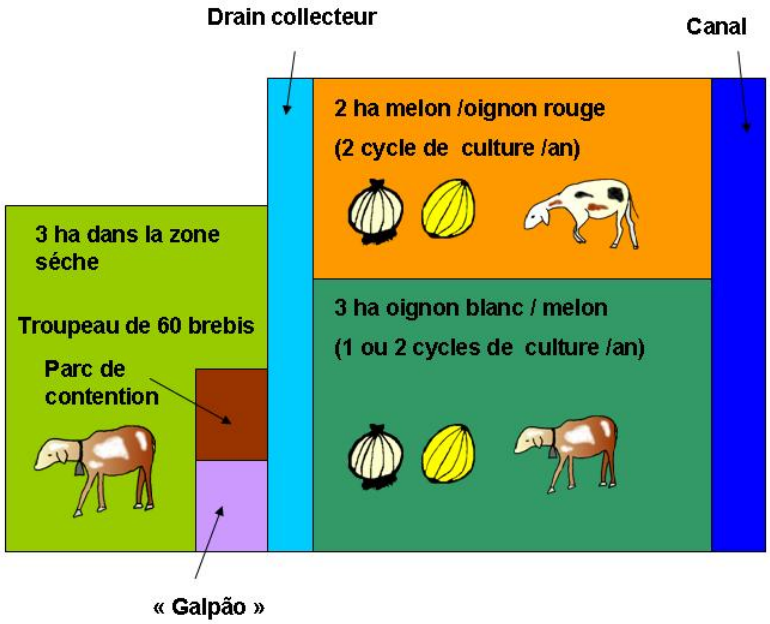
- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

Les animaux pâturent en priorité les résidus de cultures annuelles. Le bétail permet au producteur d'avoir une stratégie anti-risques, typique des agriculteurs traditionnels familiaux dans la caatinga qui vendent la quasi-intégralité de leur bétail en saison sèche pour pouvoir subvenir aux besoins de la famille. Cette stratégie, mise en œuvre de façon moins marquée sur le périmètre, permet surtout aux exploitants, en l'absence de crédits de campagne, de disposer des ressources financières issues de la vente du bétail pour l'achat des intrants.
Notons cependant que la taille du troupeau (60 brebis) n'est pas suffisante pour que la vente des animaux finance en totalité les cultures annuelles. En effet, la VAB/an pour un troupeau de 60 mères est égale à 7000 R$, ce qui permet de financer 1 ha en rotation oignon/melon sur un an. Or le producteur avec 9 ha irrigables sur son lot ne peut pas augmenter la taille de son troupeau, à moins de posséder des terres dans « *l'area de sequeiro* » du périmètre. Cela l'oblige à employer un ouvrier permanent pour surveiller le troupeau qui se trouve alors hors du lot, ou à clôturer ces terres, pour un coût de 4R$/mètre (environ 1,20€).
Ainsi, le choix que fait le producteur dans ce type d'exploitation de s'affranchir des financements externes limite la surface plantée et oblige l'oblige à simplifier la conduite de ses cultures, augmentant ainsi les risques phytosanitaires. Les rendements et la qualité de la production sont donc plus faibles que dans les exploitations de type 1.

Les animaux sont vendus sur le périmètre pour la consommation des habitants. Les prix sont donc relativement stables tout au long de l'année.

- ***Exploitation avec financements extérieurs (Type 5B)***

  - ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 5 B :

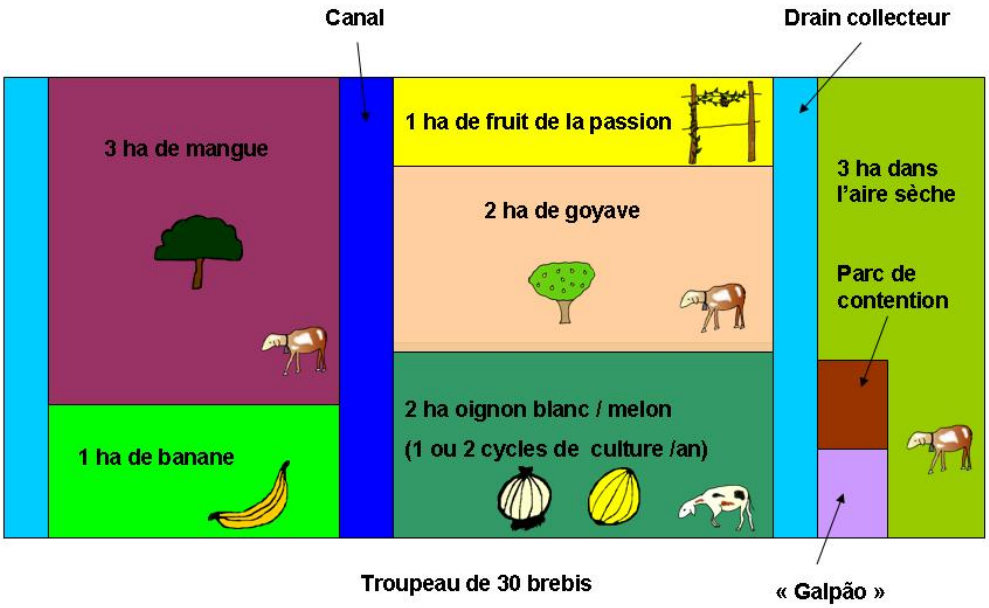
Lot de 6 ha irrigables, 3 ha dans la zone sèche du périmètre

  - ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

Les lots sont de petite taille (6 ha maximum) mais bordent *« l'area de sequeiro »*. Ces exploitants y ont acheté une parcelle lors de la redistribution de la zone par la CODEVASF et y font pâturer leurs animaux.
Certains producteurs ont bénéficié de crédits de la banque en 1994 pour planter des cocotiers et des goyaviers qui sont aujourd'hui à l'abandon ou ont été éradiqués. Dans ce type d'exploitation, **le producteur a recours à la *« parceria »*** pour financer les cultures annuelles. La surface plantée en cultures annuelles est donc supérieure à celle du type 5 A. L'exploitant est endetté auprès de la banque et des *parceiros*.

4.6. EXPLOITATION DE TYPE 6 : Exploitation associant les cultures annuelles, la fruticulture et l'élevage de petits ruminants

- ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 6 : Lot de 9 ha irrigables

- ***Description de l'exploitation et du système de production :***

La surface cultivée est comprise entre 7 et 16 hectares. Toute la surface des lots est cultivée.

On distingue 2 catégories d'exploitants:

- **Ceux qui sont arrivés au début du projet de Mandacaru. Ils ont toujours possédé quelques animaux et ont développé l'activité élevage récemment en raison de l'insécurité des marchés. Ils ont une source de revenu extérieure à l'exploitation qui leur a permis d'augmenter la taille du troupeau et de planter de la fruticulture.**

- **Ceux qui sont arrivés récemment à Mandacaru avec suffisamment de capital pour acheter un petit troupeau et planter de la fruticulture sur un lot de grande taille.**

Ces producteurs n'ont pas recours à la *« parceria »*, hormis de manière ponctuelle, puisqu'ils ont autre source de revenu qui permet de gérer les besoins en trésorerie au cours de l'année. Ils ne sont pas ou peu endettés auprès des banques ou d'un *parceiro*. Le niveau de capitalisation de l'exploitation est aujourd'hui élevé (exploitation de grande taille plantée en fruticulture et élevage ovin).

Ces producteurs pratiquent l'élevage ovin, à l'exception d'un producteur de Mandacaru qui fait de l'élevage caprin. L'élevage caprin est en effet plus adapté aux conditions difficiles de la zone

sèches et valorise moins bien les surfaces irriguées, risquant de provoquer des dommages sur les arbres.

Les animaux pâturent les parcelles en fruticulture, sauf en période de récolte. Les déjections animales sont recueillies dans le parc de contention où sont logés les animaux la nuit et sont épandues au pied des arbres fruitiers.

Les producteurs n'ont pas encore atteint la taille optimale de leur troupeau (charge maximale que peut supporter le lot irrigué et « *l'area de sequeiro du producteur* ») car ils ont démarré récemment l'atelier élevage sur l'exploitation. Ainsi, les femelles qui naissent ne sont pas vendues.

La charge de travail sur ces exploitations est importante, nécessitant l'emploi de main d'œuvre journalière et de main d'œuvre permanente. Le nombre d'espèces cultivées dépend du nombre de travailleurs permanents sur l'exploitation.

Parmi les espèces fruticoles cultivées, on retrouve l'oignon semence et l'acerola que l'on ne retrouve pas dans les autres types d'exploitation.

- ***La culture de l'oignon semence***

La culture de l'oignon pour la semence est pratiquée par un seul producteur du périmètre. Cette culture nécessite de gros investissements (20000 R$/ha soit 6950 €/ha) mais ce coût est compensé par la vente (rendement 500 kg/ha, 100 R$/kg soit 50000 R$/ha). Cette culture ne peut être pratiquée que par un producteur ayant beaucoup de capital.

- ***La culture de l'acerola***

La culture de l'acerola est uniquement pratiquée par deux agriculteurs du périmètre qui ont obtenu un contrat très récemment.

Cette culture présente de nombreux avantages :
- Investissement faible : 1500 R$/ha (soit 450 €)
- Consommations intermédiaires faibles : 2300 R$/ha (685 €)
- Production sous contrat
- Production en continue avec une baisse de production d'avril à septembre
- Produit Brut élevé : 9690 R$/ha

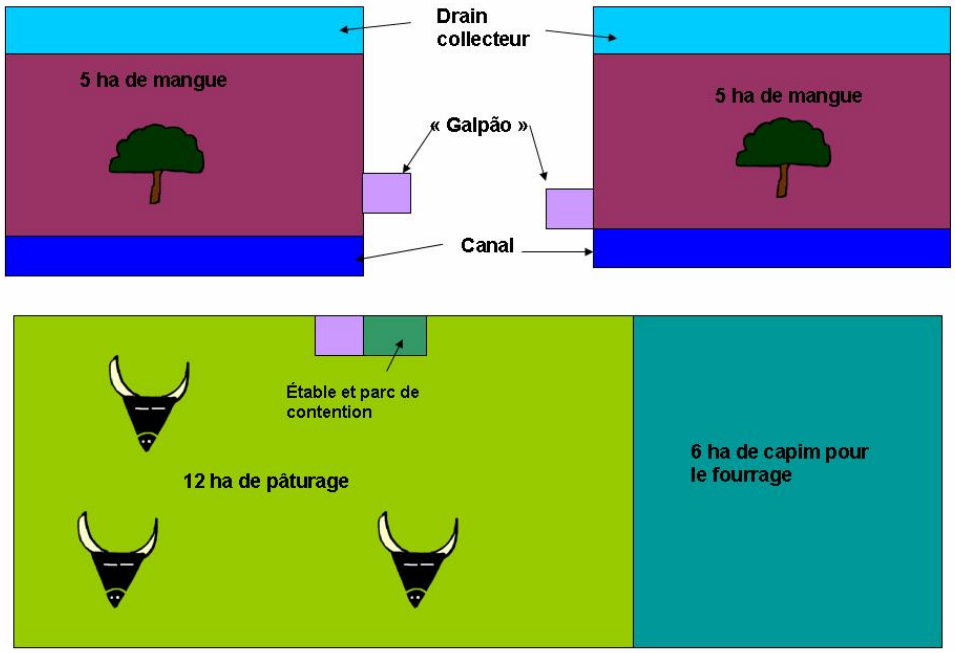
- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

Bien que disposant du capital circulant nécessaire à la conduite de la mangue en PIF, les producteurs ne suivent pas ce programme car il interdit la combinaison avec l'élevage qui augmente les risques parasitaires sur la parcelle. En revanche, ils suivent un autre programme, le *monitoramento*, qui est un programme de contrôle du statut parasitaire de la parcelle permettant de répondre aux exigences du marché pour l'exportation. Il permet d'avoir des prix plus rémunérateurs (1 R$/kg contre 0,80 R$ en culture conventionnelle).

Les producteurs sont les moins dépendants des aléas du marché. Un revenu extérieur permet de compenser des pertes ponctuelles. La diversification des activités (élevage et diverses espèces fruticoles) limite fortement les risques et permet des rentrées d'argent régulières, ce qui facilite la gestion de la trésorerie.

4.7. EXPLOITATION DE TYPE 7 : Exploitation associant la culture de la mangue à l'élevage bovin laitier

- ***Schéma de l'exploitation modèle :***



TYPE 7 : 10 ha irrigables et 18 ha dans la zone sèche

- ***Description de l'exploitation et du système de production :***

Ce système de production associe l'élevage bovin laitier à la culture de la mangue et n'est pratiqué que par un seul producteur de Mandacaru arrivé récemment sur le périmètre. Ce système a nécessite l'apport d'un capital important au départ (124000 R$ ~ 37000 € sur 2 ans pour l'achat des terres, du bétail, la construction d'une étable et le matériel de traite) dont la majeure partie est financée sur ressources propres.

- ***Gestion du troupeau laitier :***

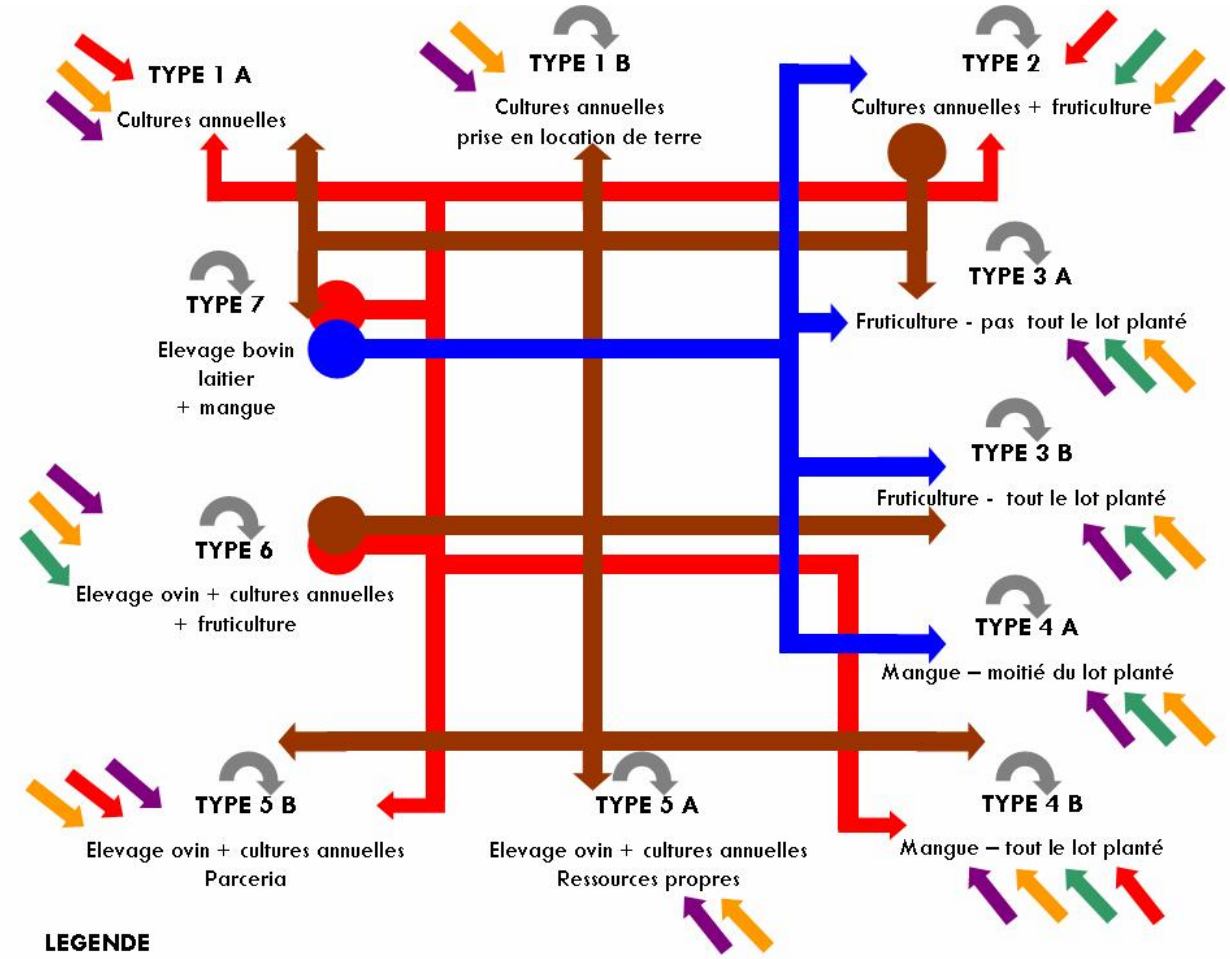
Le troupeau comprend 35 vaches de race Hollandaise et Simmental et un mâle reproducteur qui pâturent des parcelles situées dans l'aire sèche. Ces aires appartiennent au producteur ou sont prises en location par celui-ci en échange de fumier. Du fourrage broyé est donné aux vaches lorsqu'elles sont parquées (au moment de la traite). Ce fourrage est du *capim* semé dans l'aire sèche ou acheté à l'extérieur du périmètre. Les déjections animales sont épandues sur les parcelles de mangue ou vendues à des personnes extérieures au périmètre.

Le producteur collecte jusqu'à 200 litres de lait par jour, vendu à un intermédiaire qui le commercialise en frais à Juazeiro.

- ***Stratégie globale et difficultés rencontrées par l'exploitant :***

L'activité élevage permet des entrées d'argent régulières mais représente une charge de travail importante sur l'exploitation. Les conditions de travail des ouvriers sont meilleures que celles rencontrées dans d'autres types d'exploitation du périmètre car ils sont employés à plein temps pour les opérations sur la mangue et la traite des vaches (4 ouvriers permanents).

4.8. Origine des facteurs de production entre types d'exploitations identifiés



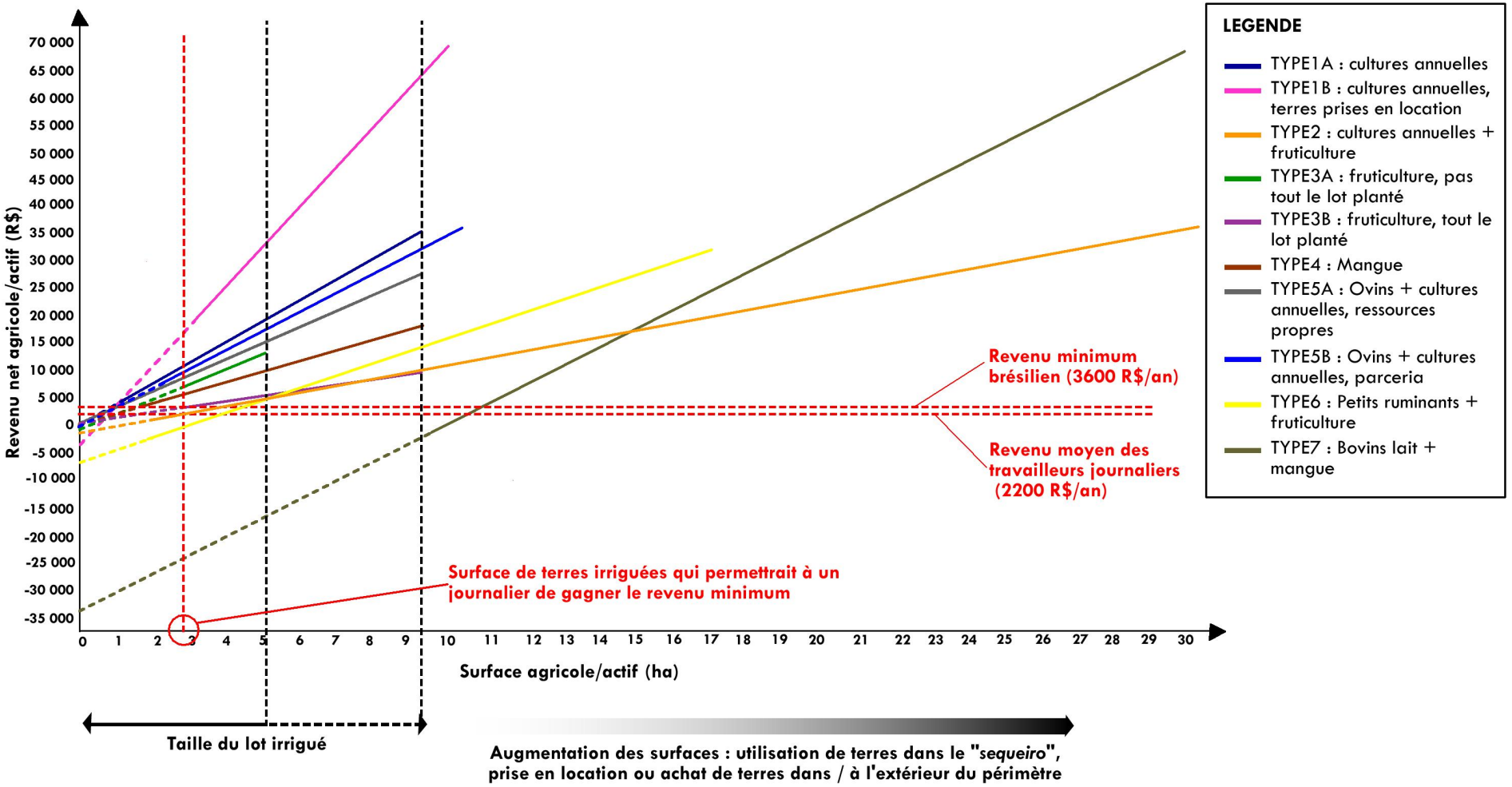
** Crédits de la banque : fait référence aux crédits attribués en 1994 pour la fruticulture*

Il convient de souligner que les échanges entre producteurs sont limités au sien du périmètre. En effet, ils se limitent à la location de matériel agricole, la vente de déjections animales par un seul type d'exploitation qui en dispose en quantité suffisante, et le financement des cultures par parceria. La main d'œuvre est de type journalière. Seuls deux types d'exploitations (2 et 7) emploient en effet de la main d'œuvre permanente. Les intrants, de même que les denrées alimentaires pour la famille, sont achetés en ville. Les systèmes sont donc très peu autonomes.

5. Modélisation économique des systèmes de production archétypiques identifiés

(Voir annexes, calculs des taux de rentabilité interne et des revenus agricoles nets/actif)

5.1. Modélisation du revenu net agricole/actif :



Parmi les sept types d'exploitations identifiés, on remarque certains qui ne parviennent pas à utiliser toute la surface du lot, faute de ressources financières (type 3A), ceux qui plantent tout le lot, et ceux qui augmentent leur surface en finançant des *parceria* sur le périmètre, en achetant des terres dans ou à l'extérieur du périmètre, ou en utilisant le « *sequeiro* » qu'ils peuvent aménager pour l'irrigation en finançant les infrastructures nécessaires.

Il convient de souligner que toutes les exploitations permettent au producteur de gagner un revenu supérieur au salaire minimum brésilien de 300 R$ (60 €) par mois. Mais bien que supérieur au salaire minimum, ce revenu est très fluctuant en raison des fortes variations de prix auxquelles sont soumises les cultures annuelles, et en raison des risques de perte de récolte dues aux aléas climatiques. Ainsi le type 1B, qui réalise le revenu net agricole le plus élevé à l'hectare, est aussi le plus soumis à variations avec le type 1A.

Soulignons enfin que le revenu des travailleurs journaliers n'atteint pas le salaire minimum brésilien. Un lot de terres de 2,7ha sur le périmètre le leur permettrait.

5.2. Objectifs et méthodologie de l'évaluation financière :

Les exploitants de Mandacaru emploient une grande quantité de main d'œuvre journalière à bas salaire et l'intégralité de la production est destinée à la vente. Ayant principalement un rôle d'administrateurs sur l'exploitation, on peut considérer que les producteurs de Mandacaru sont à la tête d'exploitations de type patronales.

- ***Calcul de la rentabilité économique des exploitations :***

A l'exception d'un type, on ne peut pas qualifier les exploitations présentes à Mandacaru de capitalistes puisque le revenu des producteurs provient encore en partie de leur propre travail. Mais la rentabilité du capital investi, comme pour les exploitations de type capitaliste, joue un rôle très important dans les choix et stratégies des producteurs. A ce titre, le calcul du taux de rentabilité interne (TRI) de la poursuite de l'activité du producteur présente l'avantage de prendre en compte le capital investi dans l'exploitation et qui ne peut pas être investi ailleurs. Afin de déterminer si le projet est rentable, il faut le comparer aux taux d'intérêts à l'épargne en vigueur. Nous avons pris un taux d'intérêt égal à 20 %. Ainsi lorsque le TRI est inférieur à 20 %, on peut considérer que le projet n'est pas rentable.

Les calculs de rentabilité des exploitations sont effectués pour un projet de poursuite des activités sur 10 ans. Nous avons également calculé la rentabilité d'un projet d'investissement dans un lot n'étant pas encore cultivé.

- ***Coût d'opportunité du travail des exploitants :***

Nous avons affecté un coût d'opportunité du travail des producteurs égal à 500 R$/mois en considérant que s'il vend son exploitation, l'exploitant aura la possibilité de trouver une activité rémunérée à 500 R$/mois.

- ***Choix des prix :***

Les prix sont en prix constants de 2005. Nous considérons que tous les éléments des recettes et des dépenses subiront l'inflation dans les mêmes proportions entre 2005 et 2015, période au cours de laquelle nous effectuons nos calculs. Nous savons que cette hypothèse est fausse. En effet, les prix des intrants sont dépendants des variations du dollar car ce sont des produits importés, alors que les recettes de la vente des produits sont en reais, monnaie brésilienne. Nous avons ignoré cet aspect car il est difficile de faire une évaluation pertinente de l'évolution relative des prix des intrants et des produits vendus.

Nous avons effectué les calculs avec les prix moyens de 2004 au marché des producteurs de Juazeiro. Pour rendre compte de la variabilité interannuelle des prix du melon et de l'oignon, nous avons supposé des prix bas tous les trois ans (0,2 R$/kg) et nous avons également supposé la perte de la moitié de la récolte du melon une fois tous les trois ans. Etant donné la forte baisse des prix de la mangue depuis 1995 (de 0,9 US$/kg en 1995 à 0,2 US$/kg en 2003), nous avons considéré des prix constants les 4 premières années puis une baisse graduelle les années suivantes jusqu'à un prix égal 0,3 R$/kg. A partir de ce prix-là, la marge brute à l'hectare de la mangue s'annule.

- ***Consommations intermédiaires :***

Les consommations intermédiaires prennent en compte les consommations en intrants et l'eau. Le coût des infrastructures d'irrigation est réparti entre le K1 reversé à la CODEVASF et le K2 reversé au district.

Evaluation financière du TYPE 1

Afin que le TRI rende bien compte de la rentabilité de la poursuite des activités de l'exploitation, nous avons choisi de prendre en compte les remboursements de la *parceria* qui jouent un rôle très important dans les résultats économiques.

Le TRI du projet de poursuite des activités de maraîchage pour les exploitations du type 1A est de 5 %. Il est inférieur au taux d'intérêt à la banque. Le TRI dans une situation où le producteur n'a pas recours à la *parceria* s'élève à 11 %. Ainsi la dépendance des producteurs à ce type de financement n'est pas la seule cause de non-rentabilité de ce type d'exploitation.

Pour l'exploitant qui loue des terres (Type 1B), le TRI est proche de 20 %. Cet investissement est donc rentable. Il immobilise moins de capital que le type 1A au départ car il car il prend les terres en location. De plus sur toute la surface louée se succèdent deux cycles de cultures annuelles par an alors que l'exploitant du type 1A ne fait pas deux cycles par an sur toute la surface de son lot.

Evaluation financière du Type 2

Les conditions sont les mêmes pour les cultures annuelles. On considère un projet de poursuite des cultures.

Le TRI est égal à 34 %. Il est bien supérieur au TRI du système cultures annuelles. Cela s'explique par le fait que la marge brute à l'hectare des espèces fruticoles est supérieure à celle des cultures annuelles. Nous sommes en situation de poursuite des activités, l'exploitant a donc déjà amorti une partie de la parcelle plantée en mangue. De plus toute la surface du lot est plantée à la différence du type 1A.

En revanche, le projet de planter le lot comme le modèle d'exploitation du type 2 est un projet proche d'être rentable (TRI = 18 %). La rentabilité de ce type de projet dépend beaucoup de la surface plantée en intercalaire avant l'entrée en production de la mangue.

Evaluation financière du Type 3

Le TRI est égal à 5 % pour une exploitation dont toute la surface n'est pas en production (Type 3 A) soit parce qu'il s'agit d'une parcelle de mangue qui n'est pas encore entrée en production soit parce qu'il s'agit d'une ancienne parcelle de goyaviers ou cocotiers récemment abandonnée. La seule solution pour que ces exploitations soient rentables serait un maintien des prix de la mangue les 10 prochaines années (TRI = 26 %).

Pour une exploitation qui a achevé sa phase de capitalisation (Type 3 B) et a converti tout son lot en fruticulture, le TRI est de 30 %. Toute la surface du lot est valorisée ce qui explique le fort écart avec le type 3A.

Le projet de conversion du lot (3 ha de mangue, 1 ha de banane, 2 ha de fruit de la passion) a un TRI de 20 %. Ce calcul est valable pour une personne qui arriverait sur le périmètre et achèterait un lot à Mandacaru. La conversion totale dans la fruticulture est un investissement rentable.

Evaluation financière du Type 4

Pour les producteurs qui n'ont que la moitié de leur lot planté en mangue (4A :4 ha sur 8 ha irrigables), la poursuite de cette activité n'est pas une activité rentable (TRI = 2 %). En revanche, si les prix de la mangue étaient maintenus les 10 prochaines années, la poursuite de l'activité de ces exploitations est rentable avec un TRI de 33 %.

Pour un lot entièrement planté en mangue en production (Type 4B : 8 ha irrigables, 8 ha de mangue en production), le TRI pour un projet de poursuite des activités est de 53 %. Les exploitations dont tout le lot est planté en mangue sont donc rentables malgré une baisse des prix de la mangue.

Seul un producteur à réussir à rester propriétaire mais aujourd'hui, il donne un grande partie de son lot en location à une tierce personne. Il a recours à la *parceria* pour les parcelles de mangues qui ne sont pas données en location.

Evaluation financière du Type 5

Pour le type 5A, le TRI est négatif. En effet, toute la surface n'est pas plantée et l'élevage ne compense pas l'immobilisation de capital du lot de terres irrigables.

Pour le type 5B qui a recours à la *parceria*, le TRI est de 5 % pour la poursuite de son activité. Cela s'explique par une meilleure utilisation de la terre car plus de surfaces sont plantées en cultures annuelles.

Ainsi l'activité élevage qui nécessite l'immobilisation de plus grandes surfaces n'est pas rentable sur un périmètre irrigué où la valeur de la terre est élevée.

Evaluation financière du Type 6

Pour un projet de poursuite des activités de ce type d'exploitation, le TRI est égal à 29 %. Le projet de poursuite de cette activité est donc largement rentable même si ce producteur conserve 2 ha de goyave à l'abandon. L'élevage dans ce cas ne joue pas le même rôle que pour le type précédent. Il permet d'augmenter la valeur ajoutée à l'hectare. Tout le lot étant planté, cela assure la rentabilité de l'exploitation.

Le projet de conversion d'un lot en fruticulture et élevage est rentable, le TRI est égal à 22 %.

Evaluation financière du Type 7

L'exploitation du type 7 est rentable avec un TRI de 53 %. La conversion vers ce type d'exploitation donne un TRI de 23 %. Il nécessite cependant de disposer de grandes surfaces dans la zone sèche (20 ha au minimum).

5.3. Conclusions et prolongements de l'étude

	TRI poursuite du projet	TRI conversion vers ce type	Revenu mensuel
TYPE 1 A	6%		300
TYPE 1 B	20%		2856
TYPE 2	36%	17%	1970
TYPE 3 A	7%		811
TYPE 3 B	30%	20%	1855
TYPE 4 A	2%		909
TYPE 4 B	52%	< 0%	2378
TYPE 5 A	<0 %		860
TYPE 5 B	5%	<0%	1359
TYPE 6	29%	22%	1446
TYPE 7	52%	23%	6812

Revenu mensuel net agricole par exploitation, en R$

Les résultats économiques de ces exploitations montrent que seules les exploitations dont toute la surface du lot est plantée sont rentables sur le long terme. Toutes les exploitations qui ont atteint un niveau de capitalisation élevé (type 2, 3B, 4B, 6 et 7) sont aujourd'hui rentables. La conversion vers ce type d'exploitation apparaît également rentable. La fruticulture combinée à l'élevage représente le meilleur investissement à réaliser mais encore faut-il disposer de surfaces suffisantes pour faire pâturer le bétail.

- ***L'accroissement du prix du foncier***

Il nous faudrait approfondir l'étude en réfléchissant à un accroissement à terme du prix du foncier. Nous avons en effet considéré des prix constants en monnaie constante sur les 10 prochaines années. Nous pouvons nous interroger sur une éventuelle spéculation foncière par les exploitants. Cependant, il faudrait que le prix de l'hectare irrigué à Mandacaru soit multiplié par 5 pour que les exploitations du type 1 deviennent rentables.

- ***Le coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale***

L'opportunité de trouver une autre activité rémunérée par l'exploitant s'il vend son lot est limitée. Nous avons envisagé un coût d'opportunité du travail égal à 500 R$/mois mais nous avons peut-être surestimé cette donnée. Ainsi, lorsque nous affectons un coût d'opportunité plus faible pour la main d'œuvre familiale (200 R$/mois), l'exploitation de type 1A devient rentable. L'absence d'opportunité de trouver une activité rémunérée si l'exploitant revend son lot pourrait expliquer pourquoi les producteurs à la tête d'exploitations non rentables continuent leur activité.

Très peu de producteurs ont en effet vendu leur lot avant l'âge de la retraite. Seuls les exploitants surendettés ont dû vendre pour rembourser leurs dettes.

De plus, le calcul du revenu annuel montre en effet que chaque type d'exploitation permet de dégager un revenu annuel supérieur au revenu minimum (300 R$/mois). Ce calcul est d'autant plus intéressant pour les producteurs du type 5A qui n'ont pas une stratégie de maximisation de la rentabilité du capital investi mais cherchent à s'assurer un revenu sans dépendre de financeurs privés. Ce type d'exploitation permet de dégager un revenu mensuel de 700 R$ par mois.

- ***L'accès au capital***

La plupart des exploitants de Mandacaru ont des difficultés d'accès au capital. Certains n'ont pas encore remboursé le crédit octroyé en 1994 pour implanter de la fruticulture sur leur lot (types 2 et 3). D'autres sont depuis plusieurs années dépendants des financements de type *parceria* dont les taux d'intérêts élevés empêchent toute accumulation de capital pour les exploitations qui en dépendent. Ainsi nous avons vu que la conversion vers plusieurs types d'exploitation serait un projet rentable pour les exploitations du type 1A mais l'impossibilité pour aux actuellement d'accéder aux crédits rend impossible toute reconversion. De même de nombreuses exploitations (type 3 A et 4A) ne sont pas rentables par manque de moyens pour planter sur toute la surface du lot. Aujourd'hui seules des personnes extérieures au périmètre ayant du capital ont la possibilité de reconvertir les lots. Ainsi, si des crédits étaient attribués dans le cadre d'une politique publique, les producteurs du type 1 pourraient convertir tout leur lot en fruticulture.

- ***Cas d'un changement du système d'irrigation***

Le système d'irrigation par gravité utilisé par tous les producteurs de Mandacaru est très consommateur en eau. L'irrigation par la microaspersion serait un moyen d'économiser de l'eau, limitant ainsi les dépenses des exploitants et les risques de salinisation des sols qui les rendrait impropres à la culture. Nous avons envisagé un projet d'investissement dans la microaspersion pour les exploitations du type 1B, le TRI est alors égal à 21 %, ce projet est donc rentable. Il serait donc intéressant d'inciter les producteur à améliorer leur système d'irrigation afin d'assurer la pérennité du périmètre.

CONCLUSION GENERALE

Mandacaru fait partie des deux périmètres irrigués les plus anciens du pôle Petrolina/Juazeiro. Après plus de 30 ans d'activité, il convient de faire un bilan de ce projet pilote qui a longtemps servi de modèle pour le développement de l'agriculture irriguée dans le Nordeste brésilien ainsi qu'à l'étranger.

Concernant la durabilité économique du projet d'abord. L'évaluation financière des projets de poursuite de l'activité de l'exploitation a mis en évidence que seules les exploitations dont toute la surface du lot est plantée et ayant investi dans la fruticulture rentabilisent aujourd'hui le capital immobilisé que représente la terre d'un lot irrigué. Ce patrimoine possède en effet une valeur exceptionnelle puisque situé dans une région où la récurrence des sécheresses a longtemps obéré le développement économique. Tous les producteurs de Mandacaru pourraient dégager un revenu suffisant pour faire vivre leur famille si l'on faisait abstraction du coût d'opportunité du capital (terre), mais bon nombre d'entre eux sont endettés et aujourd'hui dépendants des financements externes (« *parcerias* ») pour cultiver leurs propres terres, mettant en péril la viabilité économique des exploitations à moyen terme.

Dans un deuxième temps, il convient d'analyser la durabilité écologique du projet. Les colons de Mandacaru furent formés à l'agriculture irriguée au début des années 70, en pleine révolution verte. Les producteurs gardent encore aujourd'hui ce modèle de production, utilisant massivement les produits phytosanitaires et favorisant les stratégies préventives. S'en suit une artificialisation complète du milieu, qui provoque l'apparition de souches résistantes. D'autre part, l'utilisation systématique de fertilisants chimiques, l'absence d'apports d'engrais sous forme organique et la surconsommation d'eau provoquent des dégâts souvent irréversibles comme la salinisation des sols, qui deviennent alors incultivables. Il est dommage de constater une telle dégradation des sols pour des terres qui ont bénéficié d'investissements aussi importants il y a tout juste trente ans.

Pour terminer, soulevons une question importante, celle de la durabilité sociale du projet. Concernant la reproductibilité sociale du système, on estime aujourd'hui que 15 des 52 lots ont déjà été revendus à des tiers. Les reprises au sein même de la cellule familiale sont très rares à Mandacaru car pendant l'ère de prospérité du périmètre (années 80), les producteurs ont investi dans l'éducation de leurs enfants. Ces derniers, ayant pu faire des études, travaillent aujourd'hui pour la plupart en ville, ayant totalement quitté la sphère agricole. On peut donc s'attendre à voir arriver dans les prochaines années une « nouvelle génération de colons » à Mandacaru, constituée de personnes venant de l'extérieur et disposant du capital suffisant pour acheter et reconvertir un lot en exploitation rentable d'un point de vue économique. Tout porte à croire que ces exploitants s'orienteront plutôt vers la fruticulture, avec une charge de travail minimale sur le lot, dans un système qui s'apparenterait à une exploitation de type capitaliste. Soulevons également le fait que les systèmes de production rencontrés à Mandacaru reposent sur la présence d'une main d'œuvre journalière flexible, disponible en abondance, de façon ponctuelle, faiblement rémunérée, dont les conditions de vie sont souvent précaires. L'évaluation financière montre que si les travailleurs journaliers étaient mieux rémunérés (au dessus de 17R$/jour), la plupart des exploitations de Mandacaru ne seraient alors plus économiquement rentables.

Pour conclure, le périmètre irrigué de Mandacaru, au même titre que ceux qui ont été construits ensuite dans la région, a permis un essor du pôle Petrolina/Juazeiro avec le développement d'un secteur agro-industriel performant. Cet essor a permis une augmentation des indicateurs socio-économiques de la région, devenus plus proches des moyennes nationales. Mais peut-on pour autant dire que la pauvreté a diminué dans le Nordeste ? L'étude montre en effet que ce développement a été fondé sur l'installation dans les périmètres irrigués de catégories sociales pour lesquelles la possession d'un lot de terres ne représentait pas un enjeu vital, contrairement aux travailleurs sans terres, pourtant nombreux dans le Nordeste. La clé de voute du succès rencontré par les périmètres irrigués, et le facteur qui permet leur persistance à l'heure actuelle malgré un contexte de crise, est une faible rémunération de la main d'œuvre journalière qui n'a pas d'autres opportunités de travail ailleurs. Tout laisse croire que lors de l'élaboration du projet Mandacaru, et plus généralement pour les projets d'irrigation dans le

Nordeste, la notion d'« intérêt général » n'a pas pris en compte une certaine partie de la société, ou n'a pas été prise en compte du tout…

ANNEXES

ANNEXE 1 : Vues aériennes de la zone d'étude

ANNEXE 2 : Transect représentant l'occupation du territoire depuis la caatinga jusqu'au fleuve São Francisco

ANNEXE 3 : Trajectoire historique de l'agriculture brésilienne de 1600 à nos jours

ANNEXE 4 : Grille de sélection des colons pour les projets de la Codevasf

ANNEXE 5 : Saisonnalité de la production de l'oignon dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

ANNEXE 6 : Saisonnalité de la production du melon dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

ANNEXE 7 : Saisonnalité de la production de la mangue dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

ANNEXE 8 : Calendriers de travail par type d'exploitation

ANNEXE 9 : Flux annuels de trésorerie par type d'exploitation

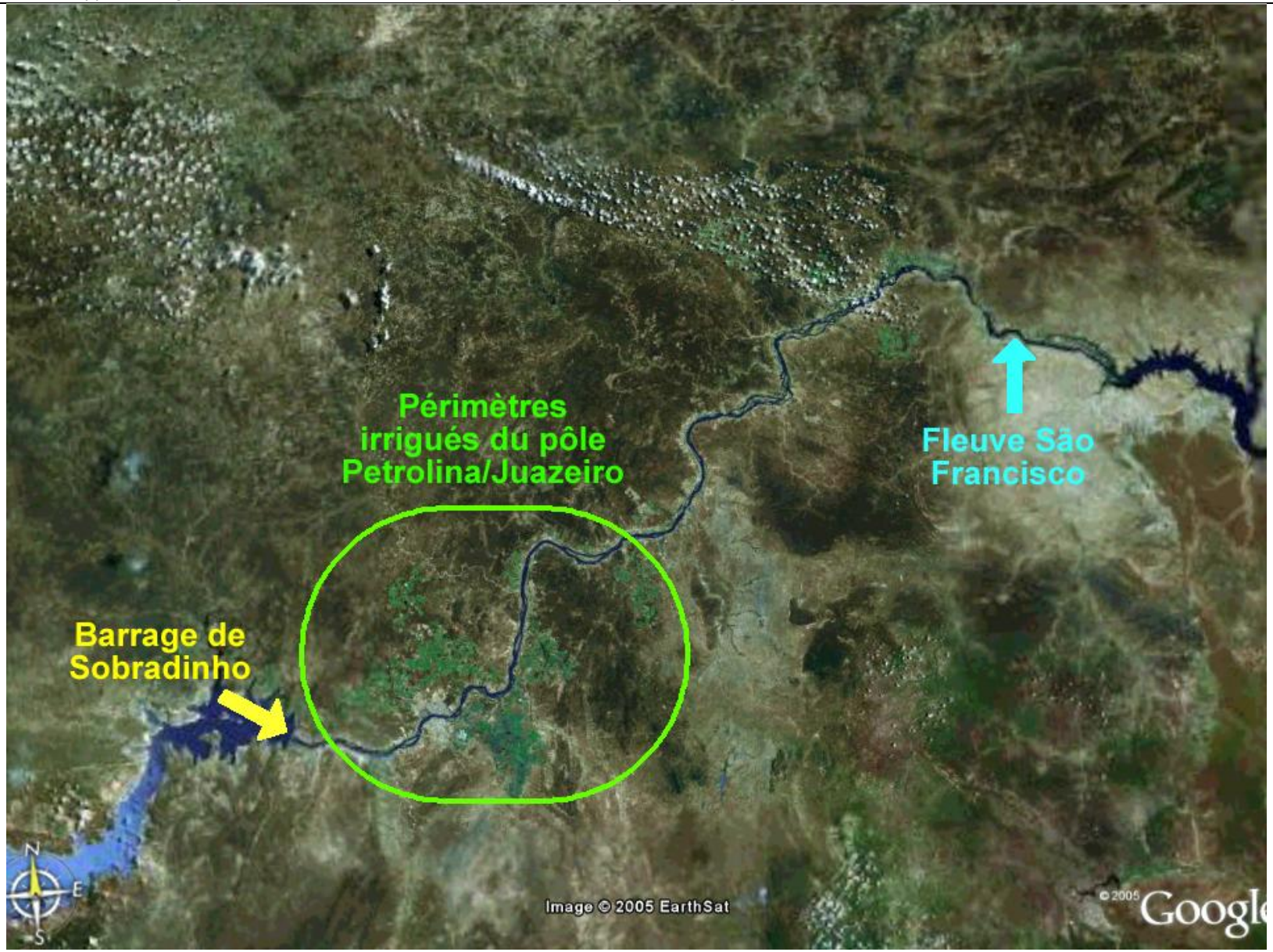
ANNEXE 10 : Calculs des taux de rentabilité de chaque type d'exploitation

ANNEXE 11 : Calculs des revenus annuels par type d'exploitation

ANNEXE 12 : Zonage des sols du périmètre réalisé en 1973

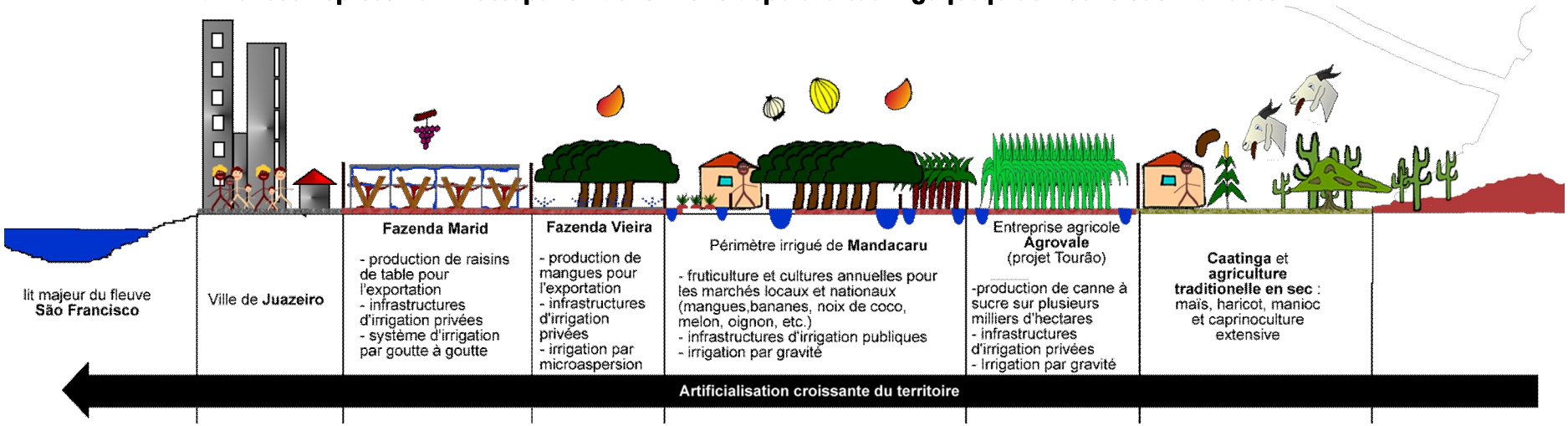
ANNEXE 1 : Vues aériennes de la zone d'étude

Périmètres
irrigués du pôle
Petrolina/Juazeiro
Fleuve São
Francisco
Barrage de
Sobradinho
N
E
S
Image © 2005 EarthSat
©2005 Google


Périmètres
irrigués du pôle
Petrolina/Juazeiro
Fleuve São
Francisco
Barrage de
Sobradinho
N
E
S
Image © 2005 EarthSat
©2005 Google

Périmètre Mandacaru
N
E
S
Image © 2005 DigitalGlobe
Google

ANNEXE 2 : Transect représentant l'occupation du territoire depuis la caatinga jusqu'au fleuve São Francisco ***Source : les auteurs***



ANNEXE 3 : Trajectoire historique de l'agriculture brésilienne de 1500 à nos jours

Source : les auteurs

Date	Evènements politiques/institutionnels	Dynamiques spatiales nationales	Dynamiques spatiales locales

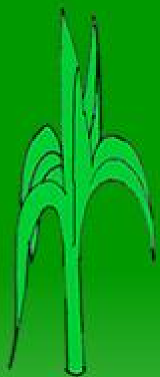
XVIème

1500 — Découverte du Brésil par Pedro Alvares Cabral

CYCLE DU PAU BRASIL

1532

CYCLE DE LA CANNE A SUCRE



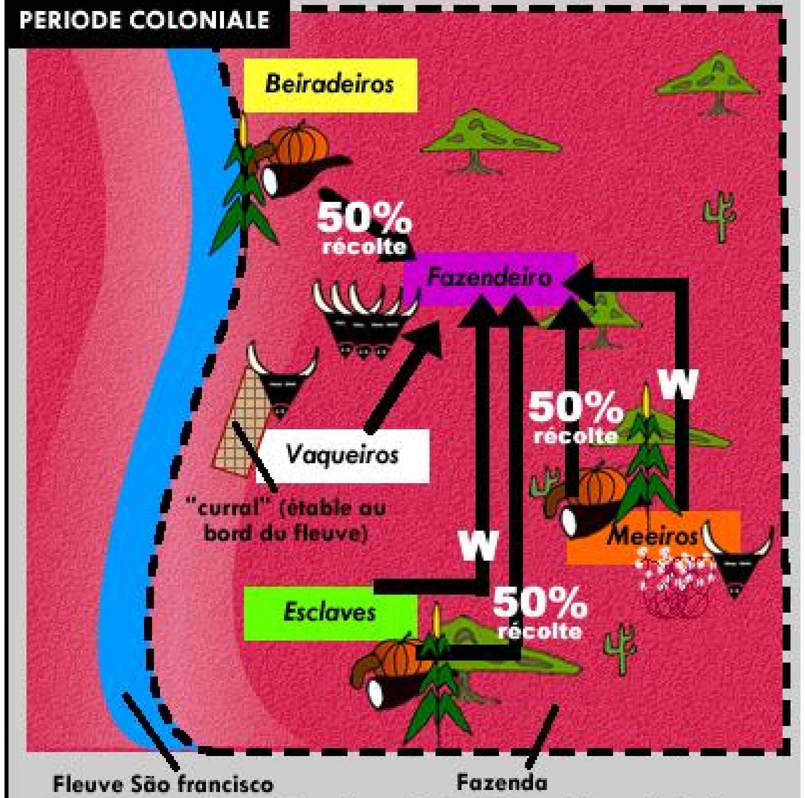
XVIIème

fin du
CYCLE DE LA CANNE A SUCRE
(concurrence antillaise)

Développement de la canne à sucre sur la côte
Conquête du Nordeste intérieur par l'élevage bovin le long du fleuve São Francisco

PERIODE PRE-COLONIALE

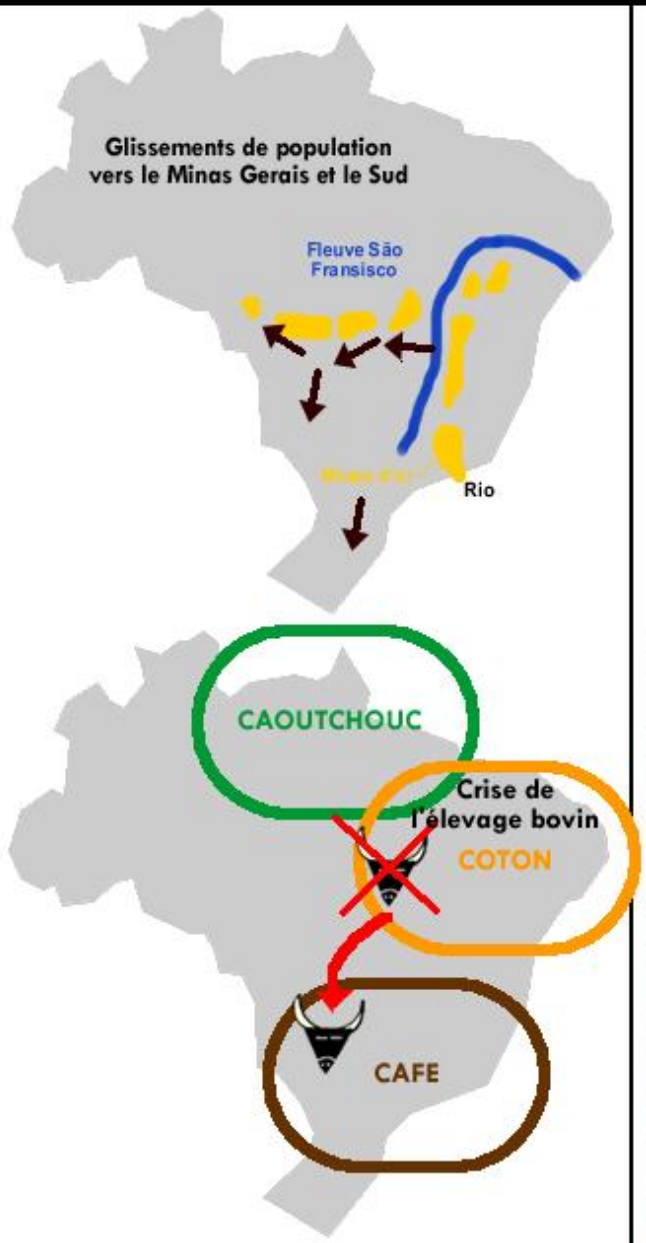
PERIODE COLONIALE



Représentation schématique de la hiérarchie sociale dans une fazenda du Sertão au XVIIème siècle

Fazendeiro : propriétaire des terres
Vaqueiros : s'occupent du bétail (naisseur). Pour 4 bêtes nées, ils en gardent une et en donnent 3 au fazendeiro.
Meeiros : s'occupent du bétail (engraisseurs), donnent 50% de leurs récolte (agriculture pluviale + chasse + extrativisme végétal et animal) au fazendeiro et travaillent pour lui.
Beiradeiros : donnent 50% de leurs récolte (agriculture de décrue sur les bords du fleuve + chasse + pêche) au fazendeiro, travaillent pour lui, doivent accepter le bétail venant pâturer les résidus de récolte sur leus parcelles.
Esclaves : donnent 50% de leurs récolte (agriculture pluviale + agriculture pluviale + chasse + extrativisme végétal et animal) au fazendeiro et travaillent pour lui.

	Date	Evènements politiques/institutionnels	Dynamiques spatiales nationales	Dynamiques spatiales locales
XVIIIème		CYCLES DE L'OR ET DU COTON		
XIXème		CYCLES DU CAOUTCHOUC, DU COTON ET DU CAFE		
	1822	DECOLONISATION		
	1888	Abolition de l'esclavage		

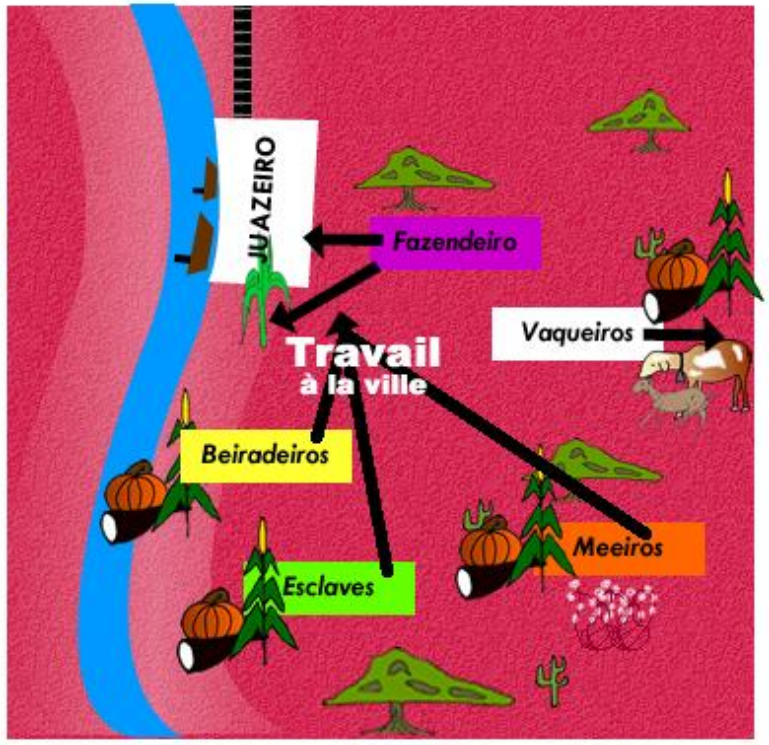


Développement de la ville de Juazeiro au travers des transports fluviaux et ferroviaires

Fazendeiro : reconversion activité commerciale en ville ou canne à sucre + alambic ou moulin sur les rives du fleuve

Vaqueiros : Utilisation des espaces laissés vacants dans la fazenda pour la caprinoculture et l'ovinoculture

Certains esclaves, beiradeiros et meeiros vont travailler à la ville.



XXème

Date	Evènements politiques/institutionnels	Dynamiques spatiales nationales	Dynamiques spatiales locales

1930 — Gétulio Vargas >>> **Industrialisation**

1956 — Juscelino Kubitschek

1964

1968 — ***Le "Miracle économique"***

1973 — Dictature militaire

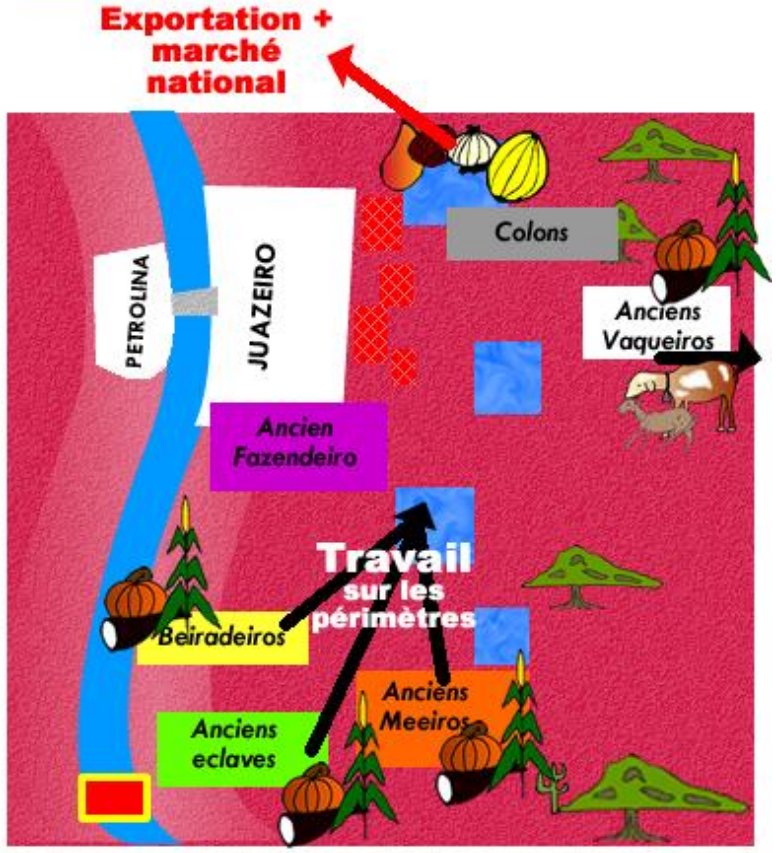
1985 — "Republica nova"

1994 — Plan real

Fernando Cardoso >>> **Politique d'austérité pour réduire la dette**

2002 — Lula

Développement des villes de Juazeiro et Petrolina.
Création des périmètres irrigués > agriculture moderne, **cultures de rente** (oignon-melon-fruits exotiques), arrivée des "**colons**".
Développement du secteur agro-industriel (entreprises de transformation et d'agrofournirtures)
Désecndants d'esclaves, de meeiros et beiradeiros vons travailler comme journaliers sur les périmètres.
Les descendants des vaqueiros continuent de pritiquer une agricuture pluviale (haricot-manioc-maïs-citrouille + ovins-caprins) dans la caatinga (zone sèche).
Barrage de Sobradinho



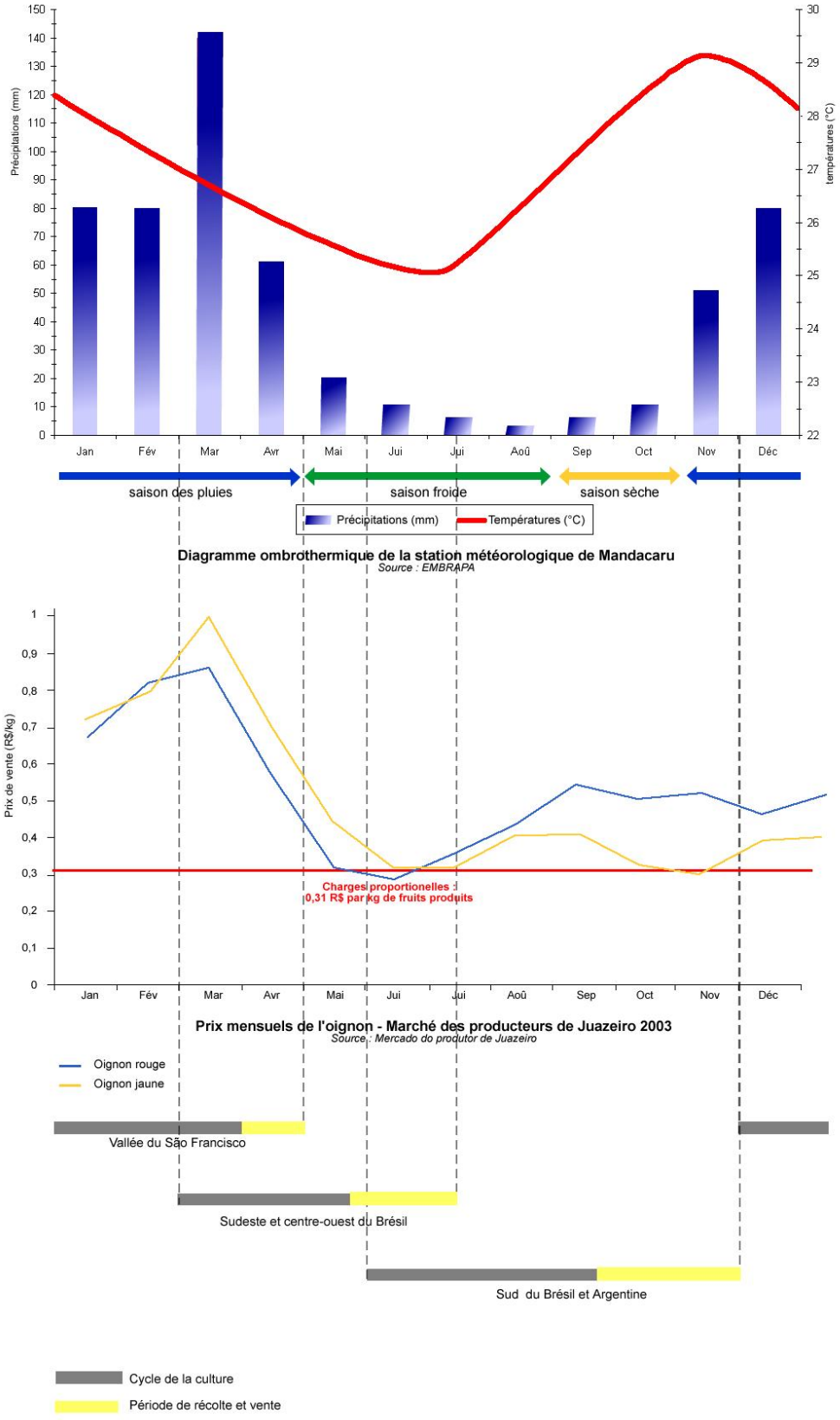
ANNEXE 4 : Grille de sélection des colons pour les projets de la Codevasf

Source : Codevasf

1. EXPERIENCE DANS LE DOMAINE AGRICOLE	POINTS (total = 25)
Irrigation (nombre d'années)	
0	0
1	3
Jusqu'à 2	8
Jusqu'à 4	11
Egal ou supérieur à 5	14
Agriculture traditionnelle en zone sèche (nombre d'années)	
0	0
1 à 2	3
3 à 4	6
Egal ou supérieur à 5	9
Crédit rural	
Non obtenu	0
Obtenu	2
2. NIVEAU SCOLAIRE	POINTS (total = 10)
Analphabète	2
1er niveau incomplet	4
1er niveau complet	6
2ème niveau incomplet	8
Du 2ème niveau complet au 3ème niveau complet	10
3. SITUATION FINANCIERE	POINTS (total = 15)
Biens immobiliers	4
Biens d'utilité domestique	1
Animaux de service	5
Machines agricoles	5

ANNEXE 5 : Saisonnalité de la production de l'oignon dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

Source : Les auteurs



ANNEXE 6 : Saisonnalité de la production du melon dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

Source : Les auteurs

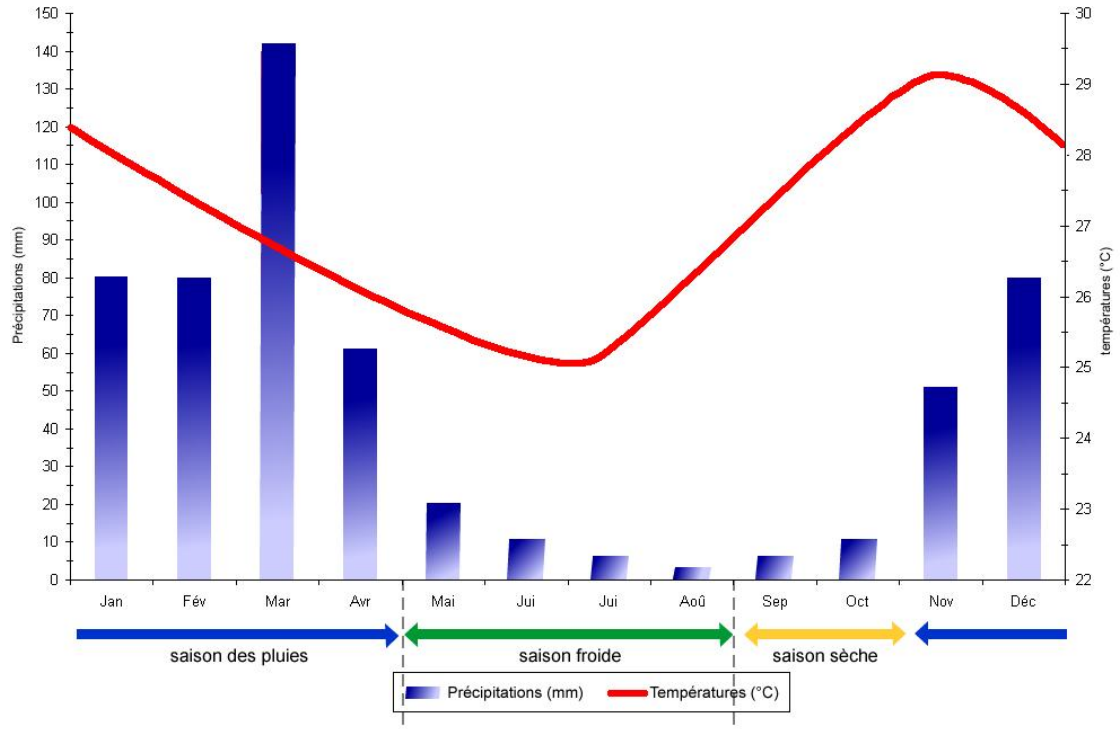
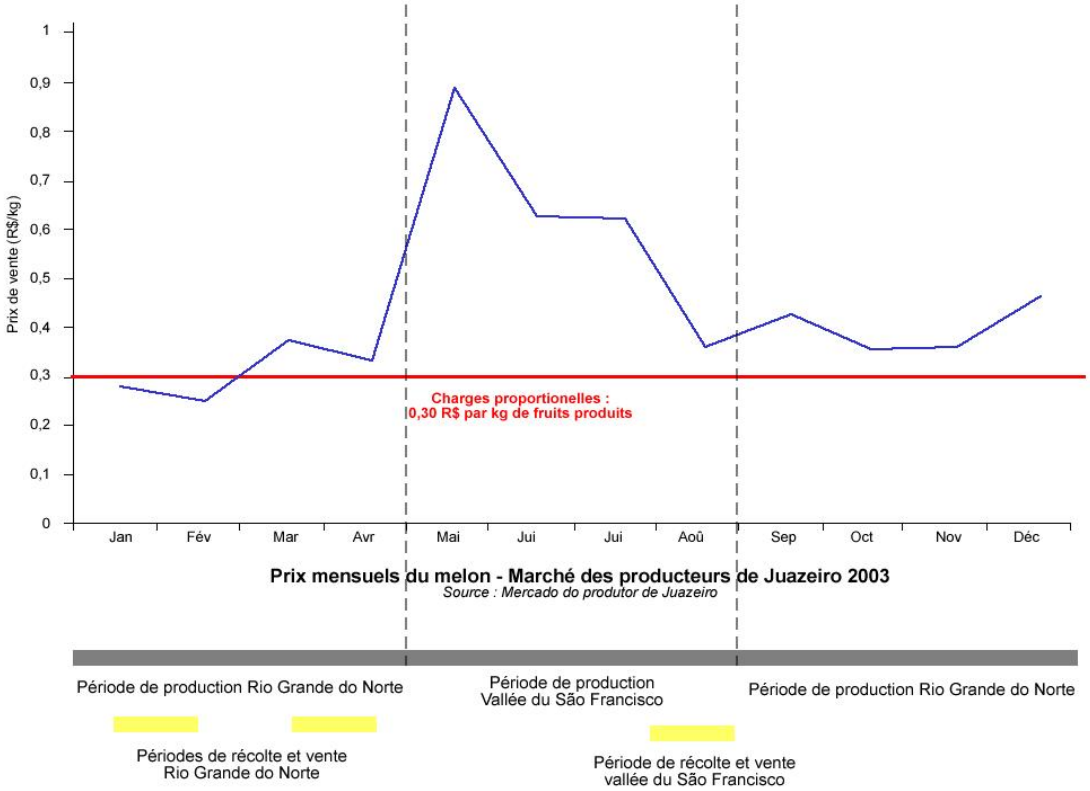


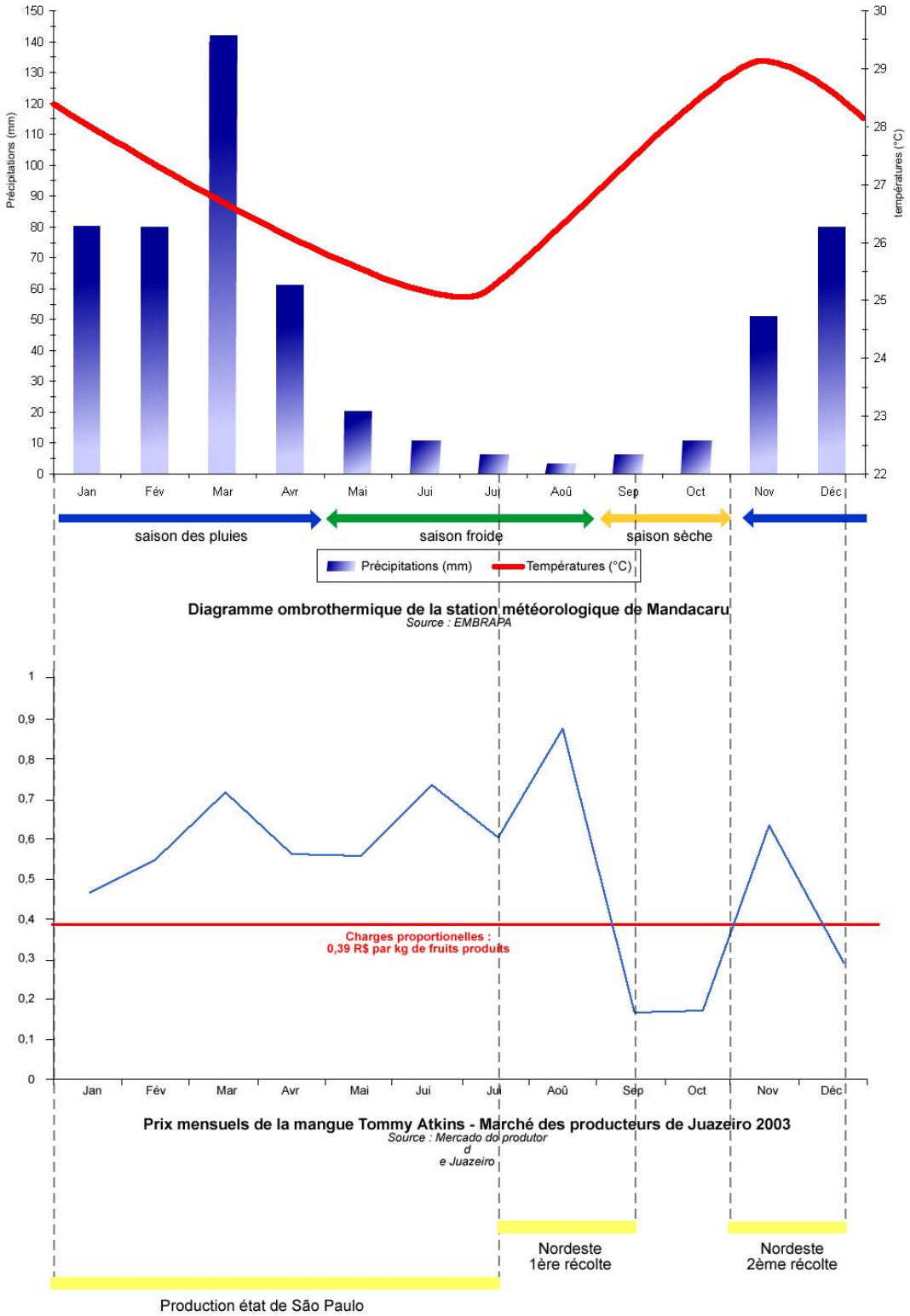
Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Mandacaru
Source : EMBRAPA



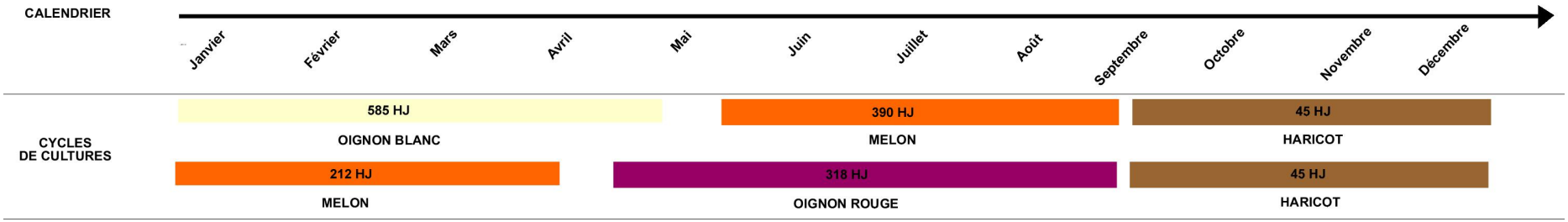
Prix mensuels du melon - Marché des producteurs de Juazeiro 2003
Source : Mercado do produtor de Juazeiro

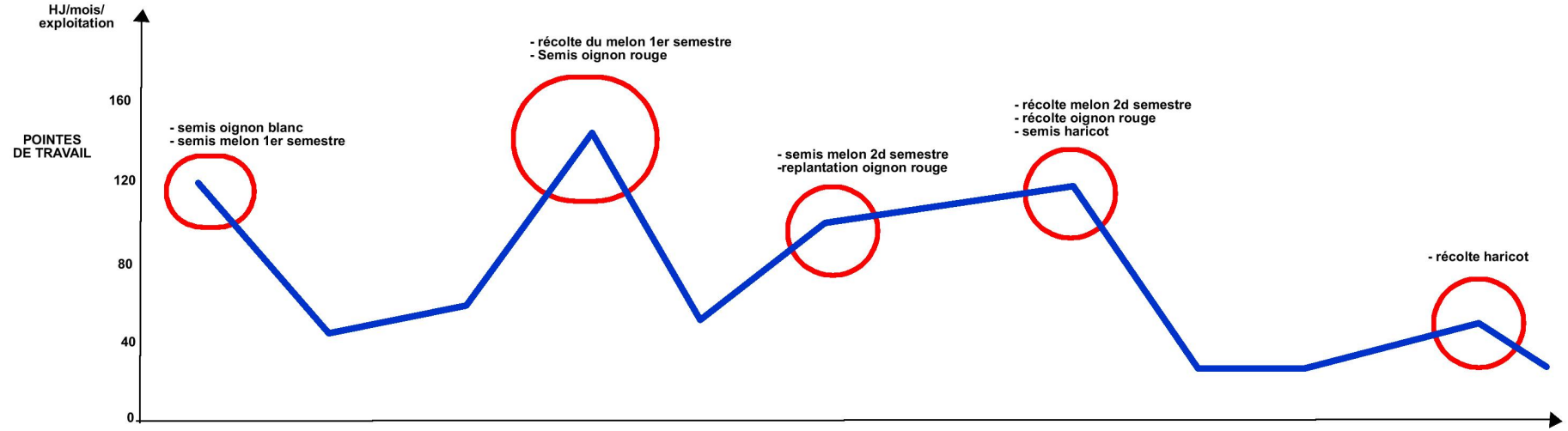
ANNEXE 7 : Saisonnalité de la production de la mangue dans le Nordeste en relation avec le climat de la région et les conditions du marché national

Source : Les auteurs

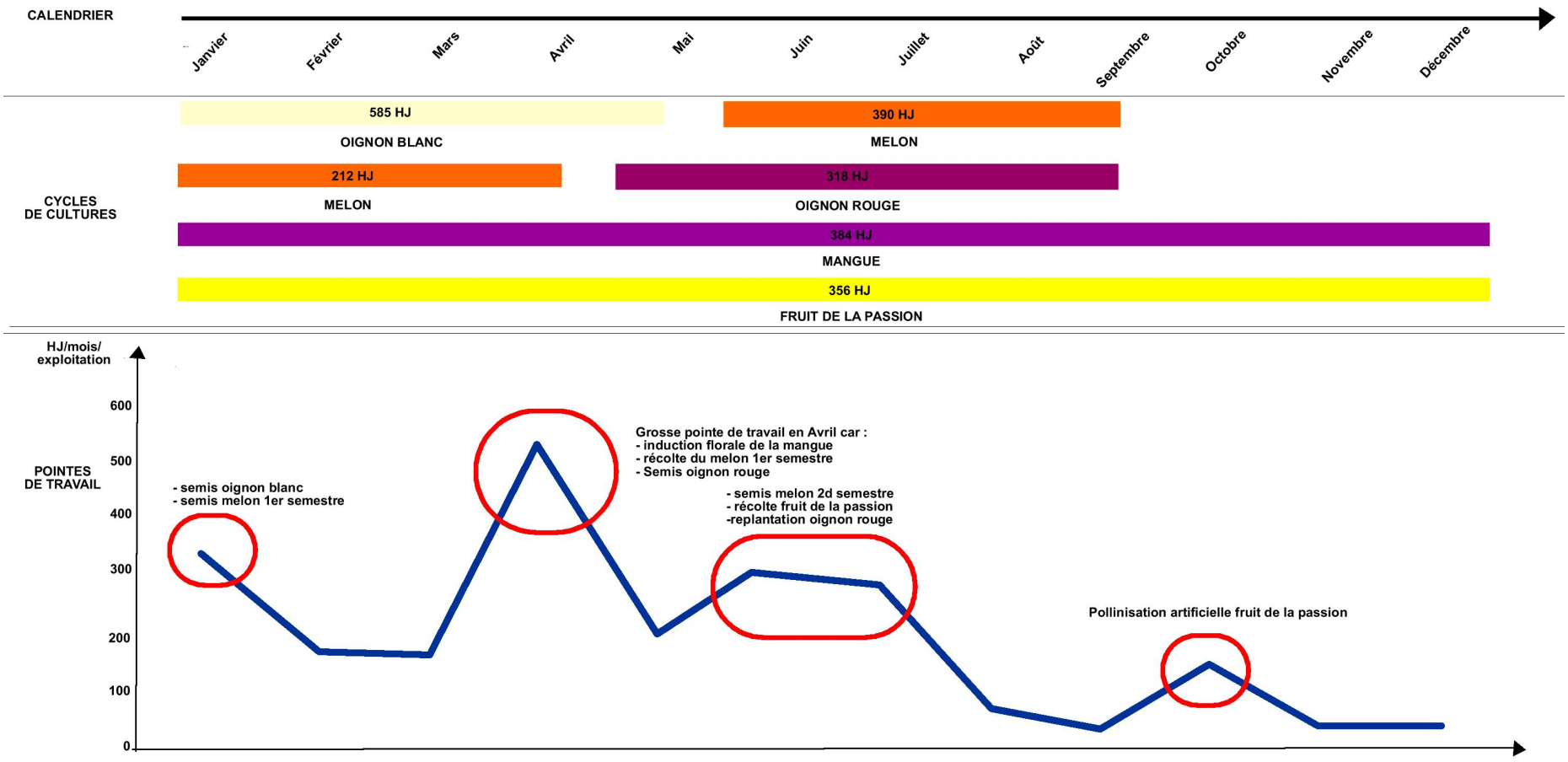


ANNEXE 8 : Calendriers de travail par type d'exploitation *Source : les auteurs*

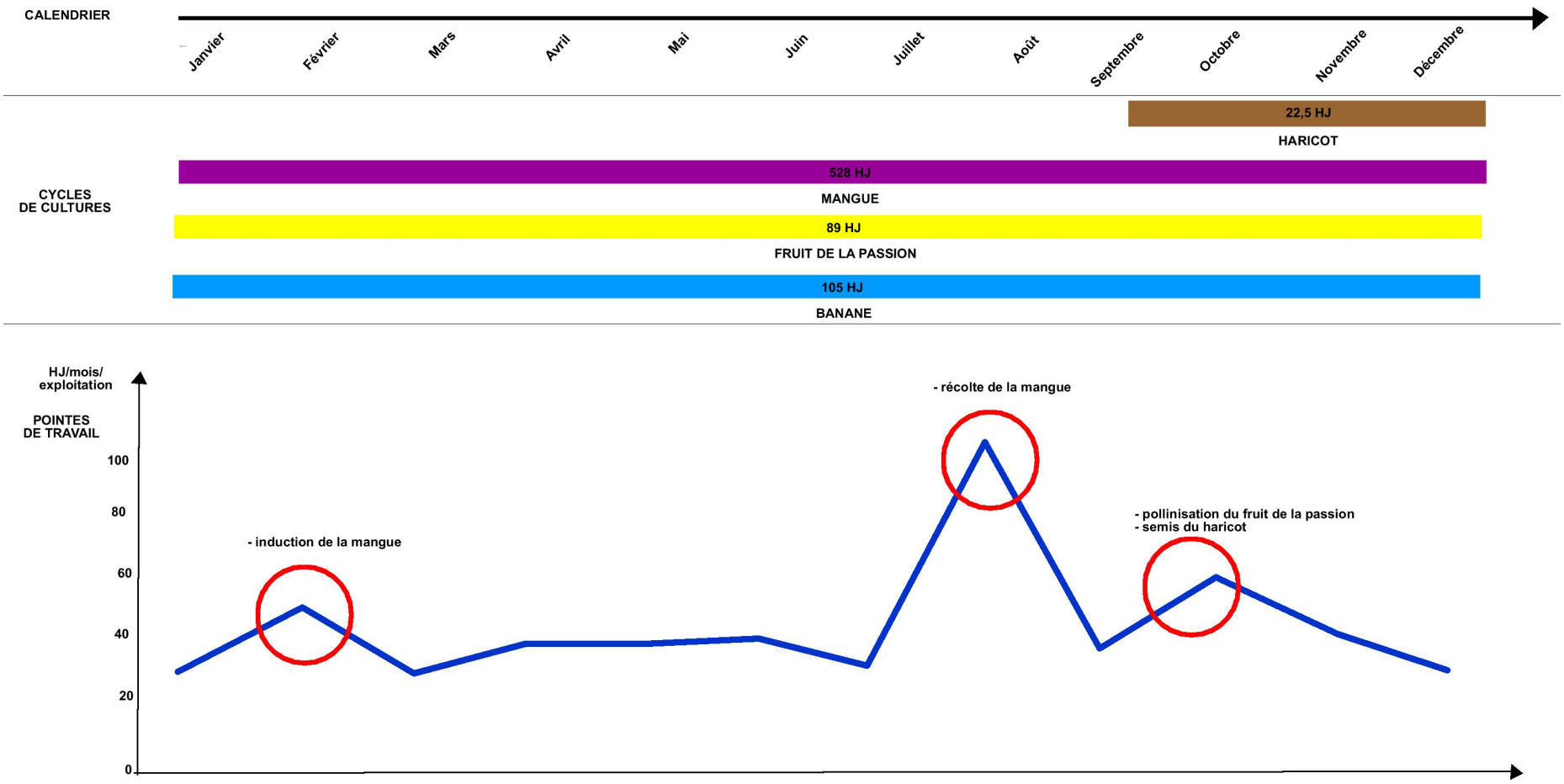




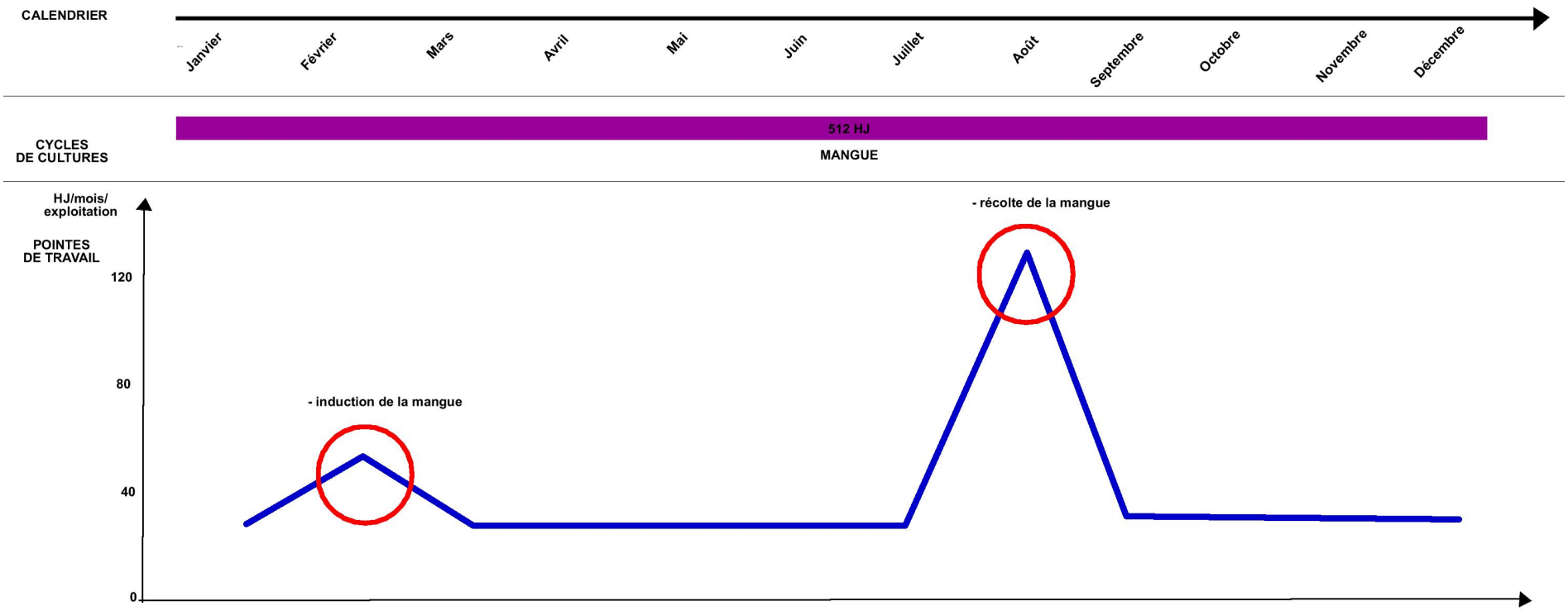
CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 1



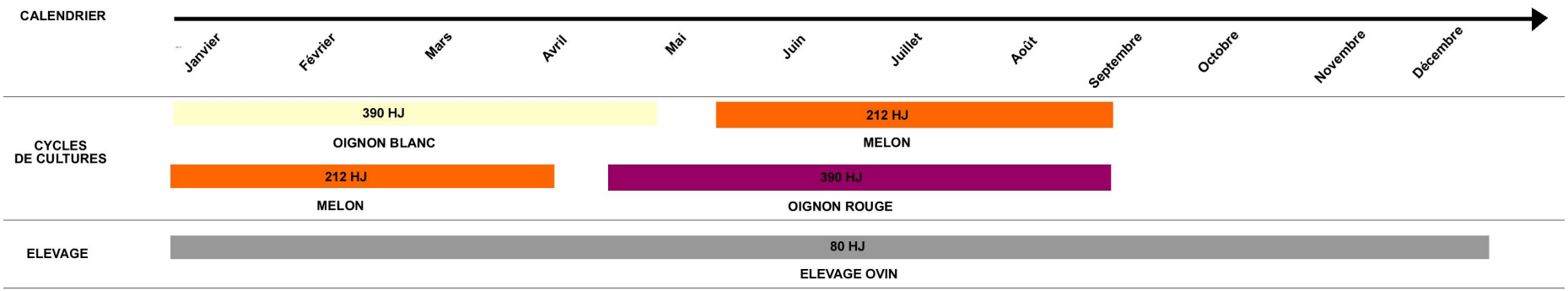
CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 2

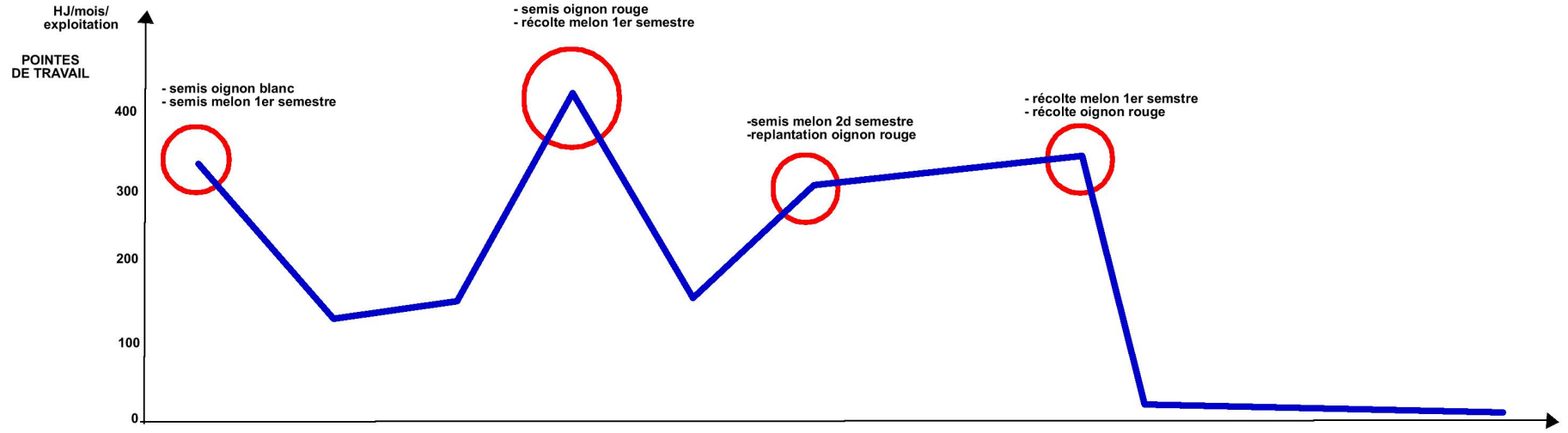


CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 3

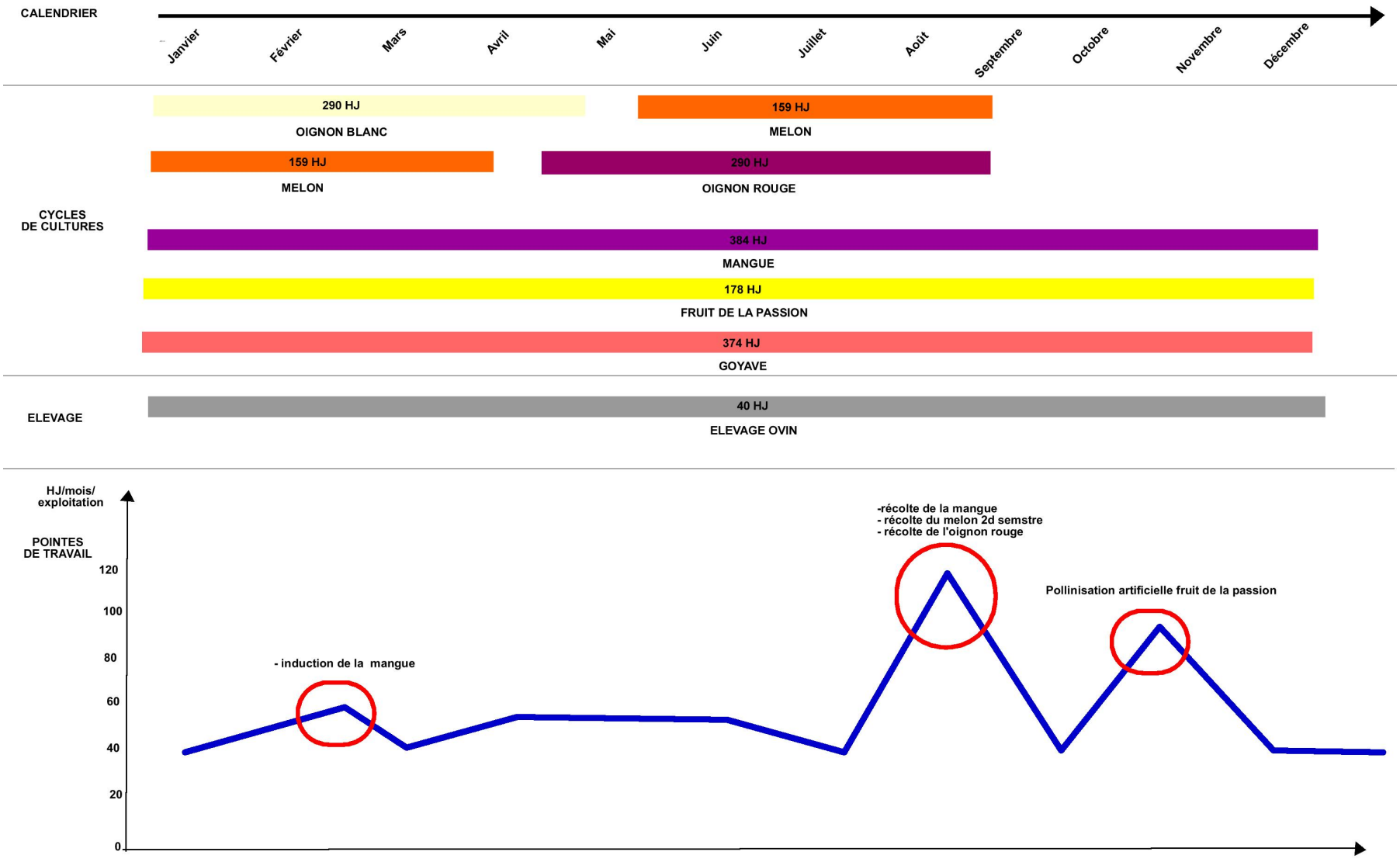


CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 4

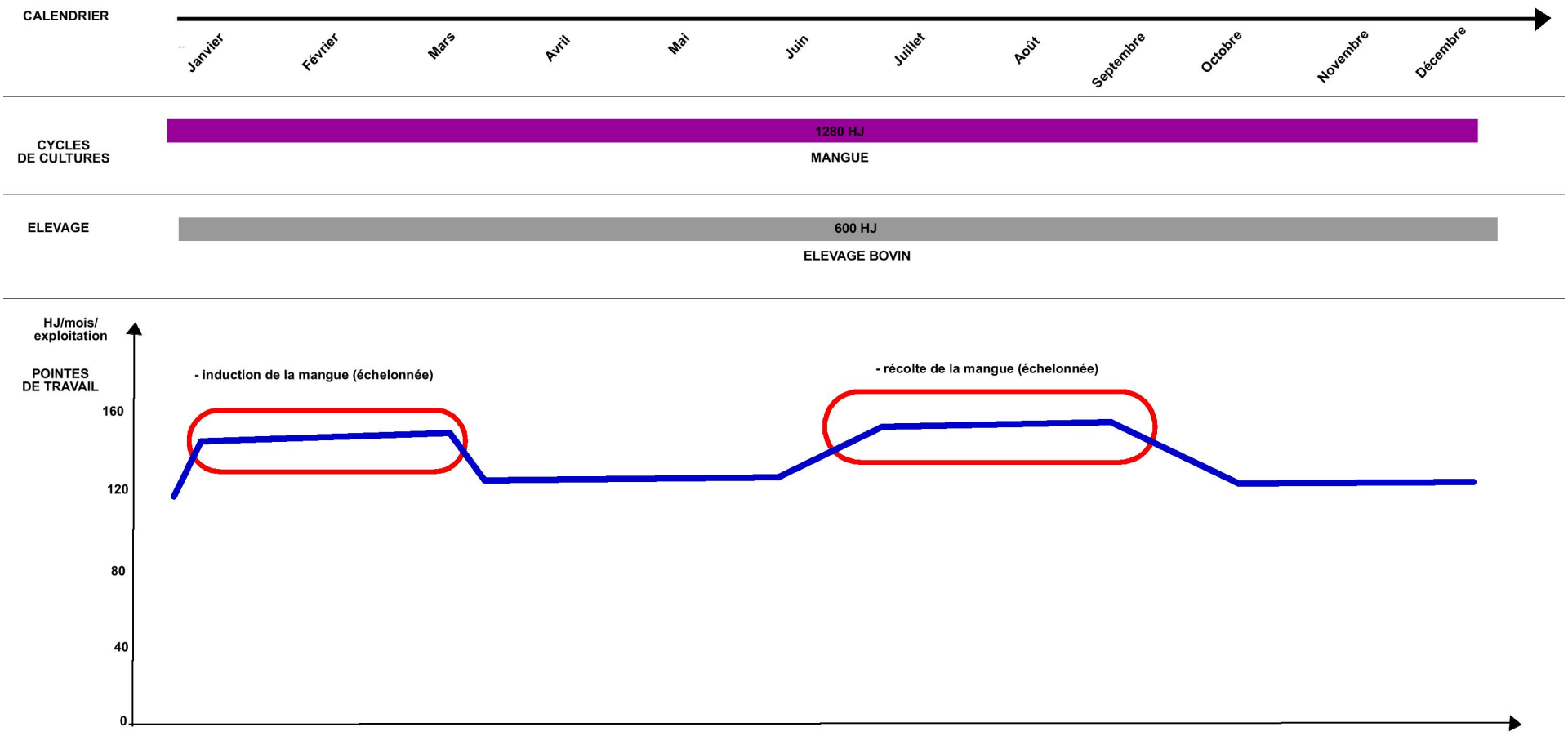




CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 5

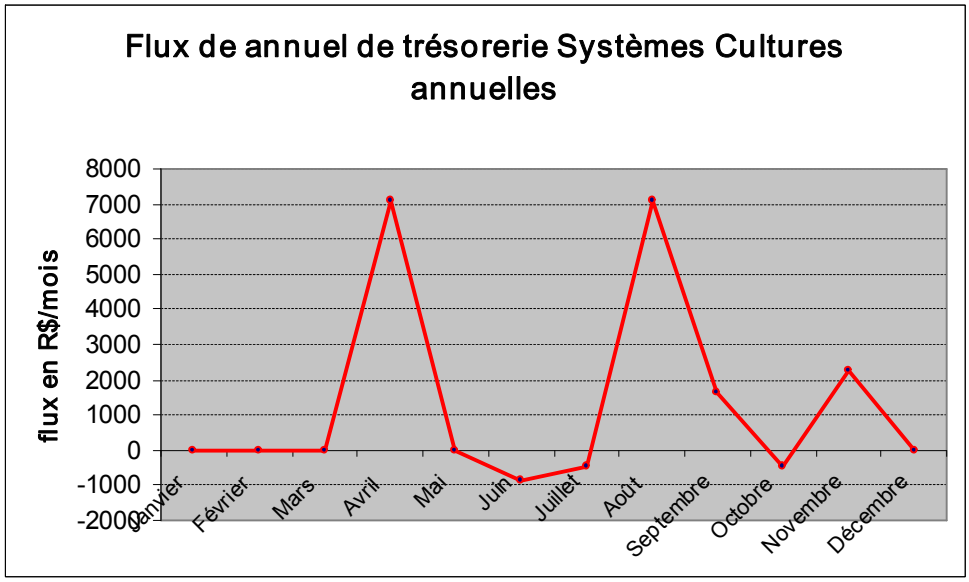


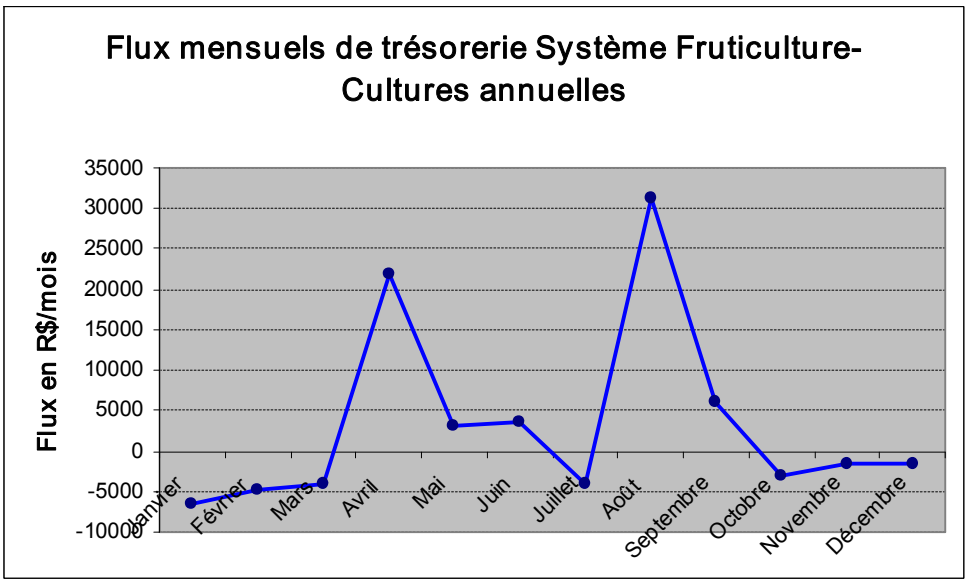
CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 6



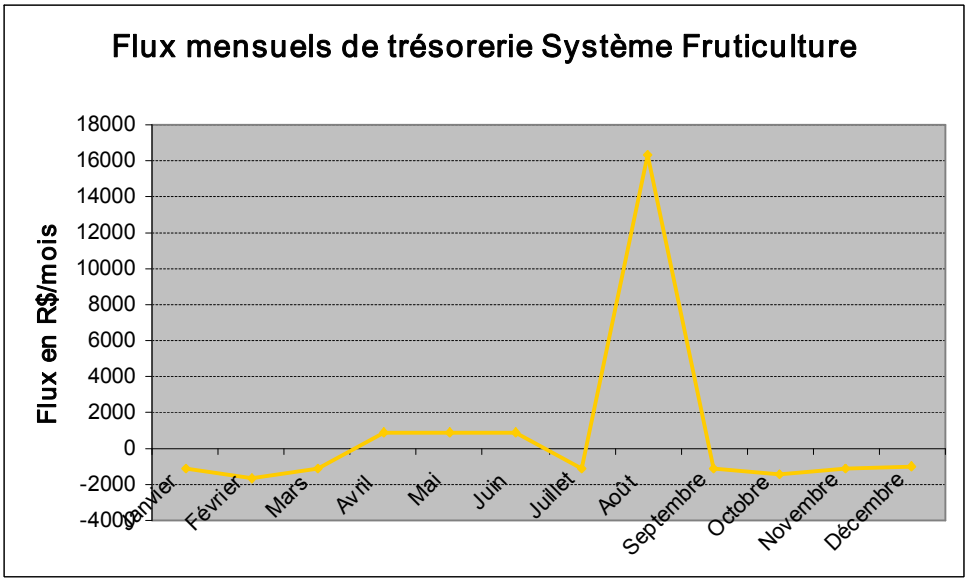
CALENDRIER DE TRAVAIL EXPLOITATION TYPE 7

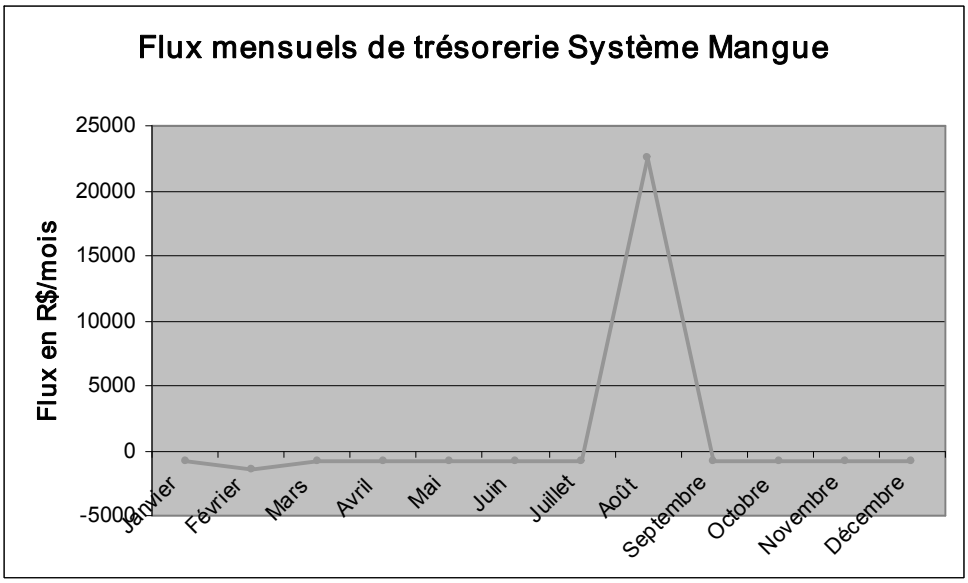
ANNEXE 9 : Flux de trésorerie par type d'exploitation *Source : les auteurs*

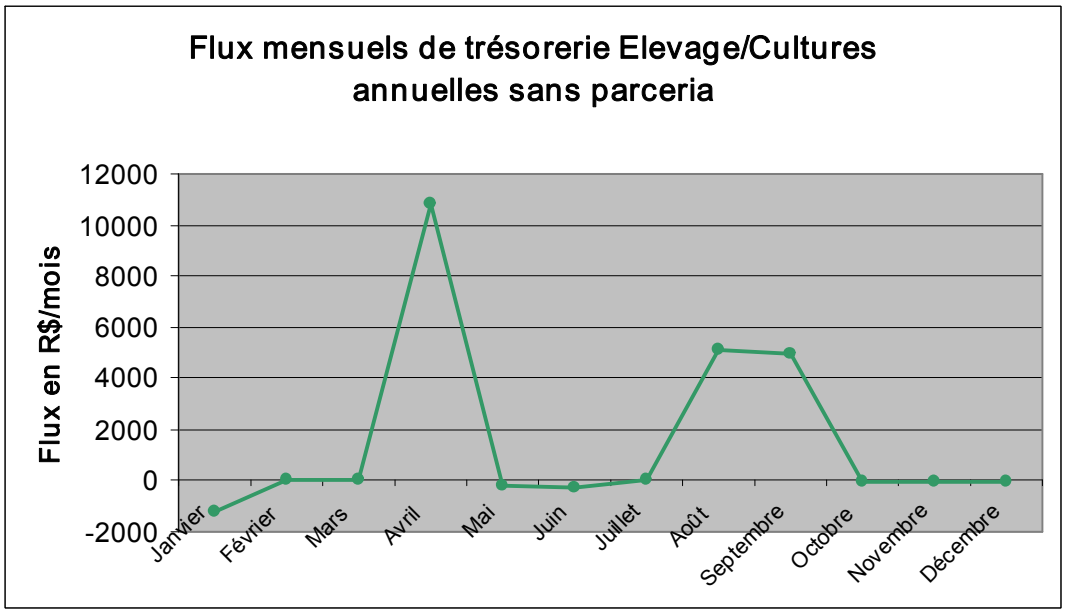


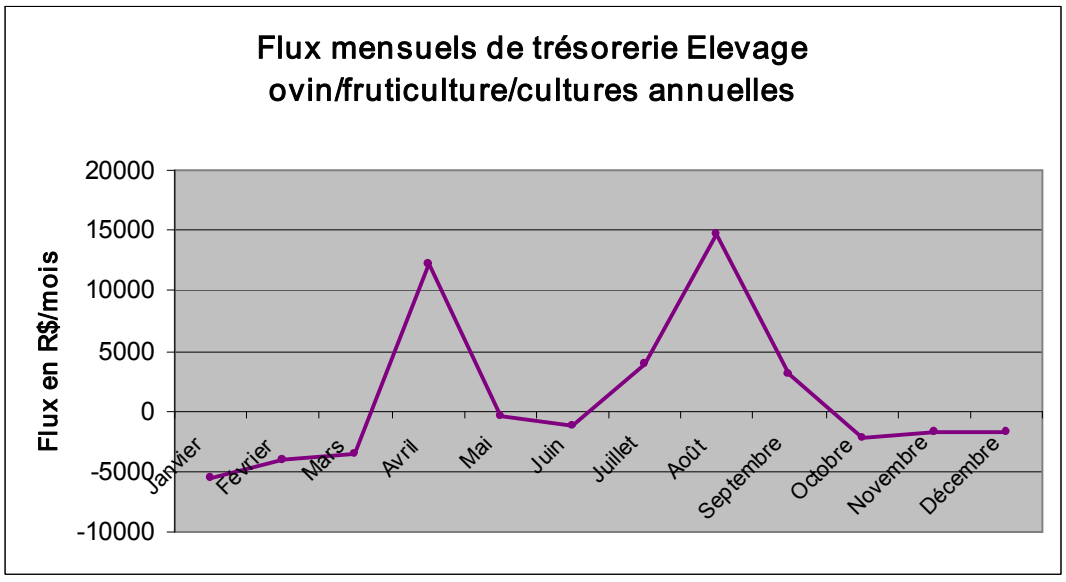


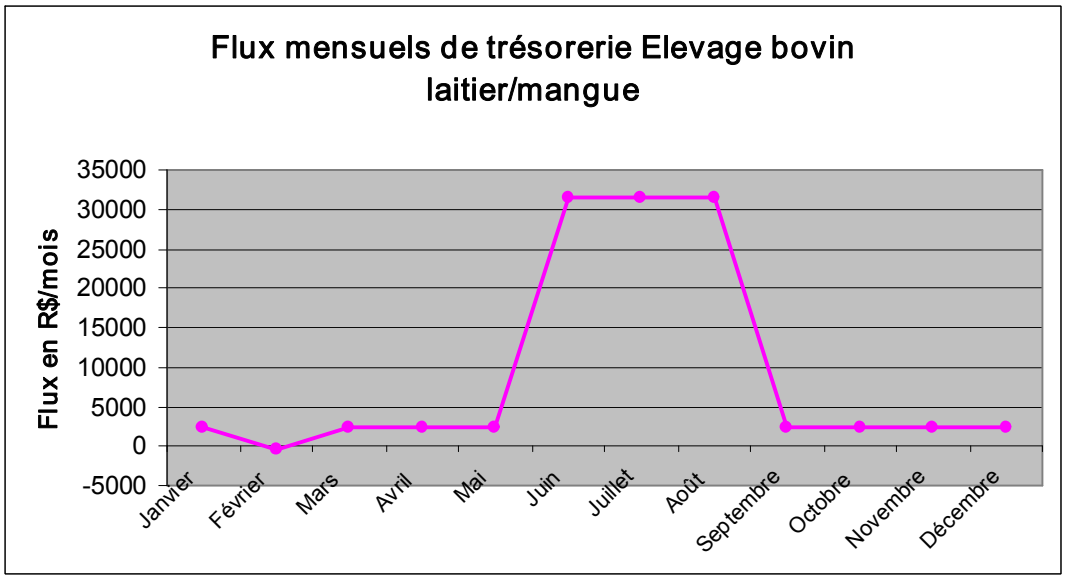
auteurs




Flux mensuels de trésorerie Système Mangue
Flux en R$/mois
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre


Flux mensuels de trésorerie Elevage/Cultures annuelles sans parceria
Flux en R$/mois
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
-2000
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre


Flux mensuels de trésorerie Elevage ovin/fruticulture/cultures annuelles
Flux en R$/mois
20000
15000
10000
5000
0
-5000
-10000
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre


Flux mensuels de trésorerie Elevage bovin laitier/mangue
Flux en R$/mois
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
-5000
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre

ANNEXE 10 : Calculs des taux de rentabilité de chaque type d'exploitation

Source : les auteurs

Evaluation financière Type 1A: Cultures annuelles

Lot de 6 ha
5 ha melon 5 ha oignon 2 ha haricot
1550 HJ/an

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		30000	15000	30000	15000	15000	30000	30000	15000	30000	30000	
Oignon		15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	
Haricot		3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	
Total Recettes		**48120**	**53370**	**68370**	**33120**	**53370**	**68370**	**48120**	**53370**	**68370**	**48120**	
Immobilisations												
Terrain	18000										-18000	
Bicyclette	150					300					-150	
Mule	233					700					-233	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	140				140			140			0	
Charges d'exploitation												
-K1 eau		348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	
-K2 eau fixe		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	
Intrants et eau		15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	
Main d'œuvre journalière		18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	
Main d'œuvre familiale		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Total Dépenses	**18723,33**	**44855,30**	**44905,30**	**44605,30**	**44745,30**	**45605,30**	**44605,30**	**44745,30**	**44605,30**	**44605,30**	**26221,97**	
Remboursement parceria	**0,00**	**5027,35**	**7652,35**	**15152,35**	**-2472,65**	**7652,35**	**15152,35**	**5027,35**	**7652,35**	**15152,35**	**5027,35**	
Solde non actualisé	**-18723,33**	**-1762,65**	**812,35**	**8612,35**	**-9152,65**	**112,35**	**8612,35**	**-1652,65**	**1112,35**	**8612,35**	**16870,68**	**13453,50**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-18723,33**	**-1468,88**	**564,13**	**4984,00**	**-4413,89**	**45,15**	**2884,26**	**-461,22**	**258,70**	**1669,13**	**2724,71**	**-11937,25**
6%	1,00	1,06	1,12	1,19	1,26	1,34	1,42	1,50	1,59	1,69	1,79	
	-18723,33	-1662,88	722,99	7231,10	-7249,76	83,95	6071,37	-1099,11	697,90	5097,64	9420,50	590,37

TRI= 6%

Evaluation financière Type 1B: Cultures annuelles

10 ha pris en location 10 ha melon 10 ha oignon
3000 HJ/an

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		60000,00	30000,00	60000,00	60000,00	20000,00	60000,00	60000,00	30000,00	60000,00	60000,00	
Oignon		30000,00	70500,00	70500,00	30000,00	70500,00	70500,00	30000,00	70500,00	70500,00	30000,00	
Total Recettes	**0,00**	**90000,00**	**100500,00**	**130500,00**	**90000,00**	**90500,00**	**130500,00**	**90000,00**	**100500,00**	**130500,00**	**90000,00**	
Immobilisations												
Moto	2600,00										0,00	
Mule	466,67					1400,00					-466,67	
Matériel traction animale												
- Araire	400,00										0,00	
- Rigoleuse		500,00									0,00	
-Cultivateur			600,00									
Pulvérisateur	280,00				280,00			280,00			0,00	
Charges d'exploitation												
K2 eau fixe		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	
-entretien des canaux		48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	
Location Terres		3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	3500,00	
Services Tracteur		9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	
Intrants + eau		47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	47098,20	
Main d'œuvre journalière		36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	36000,00	
Main d'œuvre journalière		6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	
Total Dépenses	**3746,67**	**102386,20**	**102486,20**	**101886,20**	**102166,20**	**103286,20**	**101886,20**	**102166,20**	**101886,20**	**101886,20**	**101419,53**	
Solde non actualisé	**-3746,67**	**-12386,20**	**-1986,20**	**28613,80**	**-12166,20**	**-12786,20**	**28613,80**	**-12166,20**	**-1386,20**	**28613,80**	**-11419,53**	**17798,00**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-3746,67**	**-10321,83**	**-1379,31**	**16558,91**	**-5867,19**	**-5138,49**	**9582,70**	**-3395,36**	**-322,39**	**5545,55**	**-1844,32**	**-328,39**
TRI = 20 %												

Evaluation financière Type 2: Cultures annuelles et fruticulture poursuite de l'activité

Lot de 10 ha 10 ha irrigués: 5 ha rotation oignon/melon 2 cycles/an dont 2,5 ha en *"parceria", 3 ha de mangue, 2 ha de fruit de la passion*

2000 HJ/an

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Melon		30000,00	15000,00	30000,00	30000,00	7500,00	30000,00	30000,00	15000,00	30000,00	30000,00	
Oignon		15000,00	35250,00	35250,00	15000,00	35250,00	35250,00	15000,00	35250,00	35250,00	35250,00	
Mangue		27000,00	27000,00	27000,00	18000,00	18000,00	18000,00	18000,00	13500,00	13500,00	13500,00	
Fruit de la passion		21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	
Total Recettes	**0,00**	**93000,00**	**98250,00**	**113250,00**	**84000,00**	**81750,00**	**104250,00**	**84000,00**	**84750,00**	**99750,00**	**99750,00**	
Immobilisations												
Terrain	30000,00										-30000,00	
Fruit de la passion	3425,00		1712,50		1712,50		1712,50		1712,50		0,00	
Mangue	5565,00										-2782,50	
Moto	2600,00										0,00	
Mule	233,33					700,00					-233,33	
Matériel traction animale												
- Araire	200,00										0,00	
- Rigoleuse		250,00									0,00	
-Cultivateur			300,00									
Pulvérisateur	280,00				280,00			280,00			0,00	
Charges d'exploitation												
K1 eau		580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	
K2 eau fixe		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	
-entretien des canaux		48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	
Services Tracteur		7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	
Intrants + eau		37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	
Main d'œuvre journalière		24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Main d'œuvre familiale		6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	
Total Dépenses	**42303,33**	**76667,10**	**78429,60**	**76417,10**	**78409,60**	**77117,10**	**78129,60**	**76697,10**	**78129,60**	**76417,10**	**43401,27**	
remboursement parceria	**0,00**	**1875,00**	**3187,50**	**6937,50**	**1875,00**	**1312,50**	**6937,50**	**1875,00**	**3187,50**	**6937,50**	**6937,50**	
Solde non actualisé	**-42303,33**	**14457,90**	**16632,90**	**29895,40**	**3715,40**	**3320,40**	**19182,90**	**5427,90**	**3432,90**	**16395,40**	**49411,23**	**119569,00**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-42303,33**	**12048,25**	**11550,63**	**17300,58**	**1791,76**	**1334,39**	**6424,31**	**1514,83**	**798,38**	**3177,54**	**7980,19**	**21617,53**
34%	1,00	1,34	1,80	2,41	3,22	4,32	5,79	7,76	10,40	13,93	18,67	
	-42303,33	10789,48	9263,14	12424,82	1152,36	768,54	3313,49	699,68	330,23	1177,01	2647,14	262,55
TRI =34 %												

Evaluation financière Type 2: Cultures annuelles et fruticulture Conversion

Lot de 10 ha 10 ha irrigués: 5 ha rotation oignon/melon 2 cycles/an dont 2,5 ha en *"parceria", 3 ha de mangue, 2 ha de fruit de la passion*

2000 HJ/an

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Melon		36000,00	18000,00	36000,00	30000,00	7500,00	30000,00	30000,00	15000,00	30000,00	30000,00	
Oignon		18000,00	42300,00	42300,00	18000,00	35250,00	35250,00	18000,00	35250,00	35250,00	35250,00	
Mangue		0,00	0,00	0,00	18000,00	18000,00	18000,00	18000,00	13500,00	13500,00	13500,00	
Fruit de la passion		21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	21000,00	
Total Recettes	**0,00**	**75000,00**	**81300,00**	**99300,00**	**87000,00**	**81750,00**	**104250,00**	**87000,00**	**84750,00**	**99750,00**	**99750,00**	
Immobilisations												
Terrain	30000,00										-30000,00	
Fruit de la passion	6850,00		3425,00		3425,00		3425,00		3425,00		0,00	
Mangue	8347,50										-2782,50	
Moto	2600,00										0,00	
Mule	233,33					700,00					-233,33	
Matériel traction animale												
- Araire	200,00										0,00	
- Rigoleuse		250,00									0,00	
-Cultivateur			300,00									
Pulvérisateur	280,00				280,00			280,00			0,00	
Charges d'exploitation												
K1 eau		580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	
K2 eau fixe		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	
-entretien des canaux		48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	
Services Tracteur		7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	7875,00	
Intrants + eau		36474,10	37474,10	39474,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	37674,10	
Main d'œuvre journalière		25200,00	25200,00	25200,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	24000,00	
Main d'œuvre familiale		6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	
Total Dépenses	**48510,83**	**76667,10**	**81142,10**	**79417,10**	**80122,10**	**77117,10**	**79842,10**	**76697,10**	**79842,10**	**76417,10**	**43401,27**	
Solde non actualisé	**-48510,83**	**-1667,10**	**157,90**	**19882,90**	**6877,90**	**4632,90**	**24407,90**	**10302,90**	**4907,90**	**23332,90**	**56348,73**	**100674,00**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-48510,83**	**-1389,25**	**109,65**	**11506,31**	**3316,89**	**1861,86**	**8174,16**	**2875,35**	**1141,42**	**4522,07**	**9100,64**	**-7291,74**
17%	1,00	1,17	1,37	1,60	1,87	2,19	2,57	3,00	3,51	4,11	4,81	
	-48510,83	-1424,87	115,35	12414,30	3670,39	2113,12	9515,14	3432,88	1397,68	5679,32	11722,64	125,11

TRI = 17%

Evaluation financière Type 3 A: Fruticulture hypothèse basse

Lot de 6 ha 2 ha de goyave à l'abandon, 3 ha mangue dont 1 ha non productif, 0,5 ha banane, 0,5 ha fruit de la passion, papaye en intercalaire avec la mangue

540 HJ/an 90

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Banane		4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	
Mangue		18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	13500	13500	13500	
Fruit de la passion		5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	5250,00	
papaye		3625,00	3625,00	3625,00								
Total Recettes	**0**	**31125**	**31125**	**31125**	**27500**	**27500**	**27500**	**27500**	**23000**	**23000**	**23000**	
Immobilisations												
Terrain	18000										-18000	
Fruit de la passion	1712,5		856,25		856,25		856,25		856,25		0	
Mangue	6492,5										-3710	
Banane	1296,5					1296,5					0	
papaye	642											
Moto	2600										0	
Mule	233,33333					700					-233,3333333	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	280				280			280			0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	
K2 eau fixe		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		2385	2250	2745	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	
Intrants + eau		9404	8585	8811	7832	7832	7832	7832	7832	7832	7832	
Main d'œuvre journalière		7500	7500	7500	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480	
Main d'œuvre familiale		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Total Dépenses	**31456,83**	**26079,06**	**26031,09**	**25595,78**	**25362,75**	**26223,00**	**25082,75**	**24506,50**	**25082,75**	**24226,50**	**2283,17**	
												solde
Solde non actualisé	**-31456,83**	**5045,94**	**5093,91**	**5529,22**	**2137,25**	**1277,00**	**2417,25**	**2993,50**	**-2082,75**	**-1226,50**	**20716,83**	**10444,82**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-31456,83**	**4204,95**	**3537,44**	**3199,78**	**1030,70**	**513,20**	**809,53**	**835,43**	**-484,38**	**-237,70**	**3345,88**	**-14702,01**
5%	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41	1,48	1,55	1,63	
	-31456,83	4805,66	4620,33	4776,35	1758,32	1000,56	1803,79	2127,42	-1409,69	-790,61	12718,34	-46,37
TRI= 5 %												

Evaluation financière Type 3 B: Fruticulture **hypothèse haute**

Lot 6 ha 6 ha irrigables, 3 ha mangue dont 1 ha non productif papaye en intercalaire 1 ha banane, 2 ha fruit de la passion

930 HJ/an

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Banane		8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	
Mangue		18000,0	18000,0	18000,0	18000,0	18000,0	18000,0	18000,0	13500,0	13500,0	13500,0	
Fruit de la passion		21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	
papaye		3625,0	3625,0	3625,0								
Total Recettes	**0,0**	**51125,0**	**51125,0**	**51125,0**	**47500,0**	**47500,0**	**47500,0**	**47500,0**	**43000,0**	**43000,0**	**43000,0**	
Immobilisations												
Terrain	18000,0										-18000,0	
Fruit de la passion	6850,0		3425,0		3425,0		3425,0		3425,0		0,0	
Mangue	6492,5										-3710,0	
Banane	2593,0					2593,0					0,0	
papaye	642,0											
Moto	2600,0										0,0	
Mule	233,3					700,0					-233,3	
Matériel traction animale												
- Araire	200,0										0,0	
- Rigoleuse		250,0										
-Cultivateur			300,0									
Pulvérisateur	280,0				280,0			280,0			0,0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	
K2 eau fixe		144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	
-entretien des canaux		48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	
Intrants + eau		14428,6	14434,8	12984,3	24586,5	24586,5	24586,5	24586,5	24586,5	24586,5	24586,5	
Main d'œuvre journalière		10560,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	
Main d'œuvre familiale		6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	
Total Dépenses	**37890,8**	**31778,6**	**35499,8**	**30324,3**	**45631,5**	**45219,5**	**45351,5**	**42206,5**	**45351,5**	**41926,5**	**19983,2**	
												solde
Solde non actualisé	**-37890,8**	**19346,4**	**15625,2**	**20800,7**	**1868,5**	**2280,5**	**2148,5**	**5293,5**	**-2351,5**	**1073,5**	**23016,8**	**51211,3**
		1,2	**1,4**	**1,7**	**2,1**	**2,5**	**3,0**	**3,6**	**4,3**	**5,2**	**6,2**	
solde actualisé 20 %	**-37890,8**	**16122,0**	**10850,8**	**12037,5**	**901,1**	**916,5**	**719,5**	**1477,3**	**-546,9**	**208,1**	**3717,3**	**8512,4**
30%	1,0	1,30	1,69	2,20	2,86	3,71	4,83	6,27	8,16	10,60	13,79	
	-37890,8	14881,88	9245,66	9467,78	654,21	614,20	445,12	843,61	-288,27	101,23	1669,60	-255,8
29%	1,0	1,29	1,66	2,15	2,77	3,57	4,61	5,94	7,67	9,89	12,76	
	-37890,8	14997,24	9389,56	9689,68	674,74	638,38	466,23	890,46	-306,64	108,52	1803,63	461,0

TRI =30 %

Evaluation financière Type 3B Conversion vers ce type

Lot 6 ha 3 ha mangue 1 ha banane, 2 ha fruit de la passion
930 HJ équivalent 1 ha papaye en intercalaire mangue avant entrée en production

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Banane		8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	8500,0	
Mangue	0,0	0,0	0,0	0,0	18000,0	18000,0	18000,0	18000,0	13500,0	13500,0	13500,0	
Fruit de la passion		21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	21000,0	
papaye		14500,0	14500,0	14500,0								
Total Recettes	**0,0**	**44000,0**	**44000,0**	**44000,0**	**47500,0**	**47500,0**	**47500,0**	**47500,0**	**43000,0**	**43000,0**	**43000,0**	
Immobilisations												
Terrain	18000,0										-18000,0	
Fruit de la passion	6850,0		3425,0		3425,0		3425,0		3425,0		0,0	
Mangue	8347,5										-3710,0	
Banane	2593,0				2593,0				2593,0		-1296,5	
papaye	2568,0											
Moto	2600,0										0,0	
Mule	233,3					700,0					-233,3	
Matériel traction animale												
- Araire	200,0										0,0	
- Rigoleuse	250,0											
-Cultivateur	300,0											
Pulvérisateur	280,0				280,0			280,0			0,0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	348,0	
K2 eau fixe		144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	
-entretien des canaux		48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	
Services Tracteur		270,0	270,0	1755,0	1755,0	3645,0	3645,0	3645,0	3645,0	3645,0	3645,0	
Intrants + eau		12020,0	10607,0	13938,8	12213,3	12730,0	12730,0	12730,0	12730,0	18653,2	18653,2	
Main d'œuvre journalière		14554,0	14482,0	14887,0	10098,0	10098,0	10098,0	10098,0	10098,0	10098,0	10098,0	
Main d'œuvre familiale		6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	
Total Dépenses	**42221,8**	**33384,0**	**35324,0**	**37120,8**	**36904,3**	**33713,0**	**36438,0**	**33293,0**	**39031,0**	**38936,2**	**15696,3**	
												solde
Solde non actualisé	**-42221,8**	**10616,0**	**8676,0**	**6879,2**	**10595,7**	**13787,0**	**11062,0**	**14207,0**	**3969,0**	**4063,8**	**27303,7**	**68937,4**
		1,2	**1,4**	**1,7**	**2,1**	**2,5**	**3,0**	**3,6**	**4,3**	**5,2**	**6,2**	
solde actualisé 20 %	**-42221,8**	**8846,7**	**6025,0**	**3981,0**	**5109,8**	**5540,7**	**3704,6**	**3964,9**	**923,1**	**787,6**	**4409,7**	**1071,2**
21%	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,6	3,1	3,8	4,6	5,6	6,7	
	-42221,8	8773,5	5925,8	3883,1	4943,0	5315,5	3524,7	3741,1	863,8	730,9	4058,5	-461,9

TRI = 20 %

Evaluation financière TYPE 4 A continuité de l'activité

Lot de 8 ha 8 ha irrigables, 4 ha mangue en production, 4 ha friche

510 HJ/an

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Mangue		36000	36000	36000	24000	24000	24000	24000	18000	18000	18000	
Total Recettes	**0**	**36000**	**36000**	**36000**	**24000**	**24000**	**24000**	**24000**	**18000**	**18000**	**18000**	
Immobilisations												
Terrain	24000										-24000	
Mangue	7420										-3710	
Moto	2600										0	
Mule	233,333333					700					-233,333333	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	280				280			280			0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		464	464	464	464	464	464	464	464	464	464	
K2 eau		192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Intrants + eau		7380	7380	7380	7380	7380	7380	7380	7380	7380	7380	
Main d'œuvre journalière		6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	
Main d'œuvre familiale		6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	
Total Dépenses	**34733,33**	**24954,00**	**25004,00**	**24704,00**	**24984,00**	**25404,00**	**24704,00**	**24984,00**	**24704,00**	**24704,00**	**-3239,33**	
												solde
Solde non actualisé	**-34733,33**	**11046,00**	**10996,00**	**11296,00**	**-984,00**	**-1404,00**	**-704,00**	**-984,00**	**-6704,00**	**-6704,00**	**21239,33**	**2360,00**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-34733,33**	**9205,00**	**7636,11**	**6537,04**	**-474,54**	**-564,24**	**-235,77**	**-274,62**	**-1559,14**	**-1299,28**	**3430,27**	**-12332,49**
2%	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22	
	-34733,33	10829,41	10569,01	10644,47	-909,06	-1271,65	-625,13	-856,63	-5721,80	-5609,61	17423,65	-260,67

TRI =2 %

Evaluation financière TYPE 4 B continuité de l'activité

Lot 8 ha 8 ha mangue en production

1020 HJ/an

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Mangue		72000	72000	72000	48000	48000	48000	48000	36000	36000	36000	
Total Recettes	**0**	**72000**	**72000**	**72000**	**48000**	**48000**	**48000**	**48000**	**36000**	**36000**	**36000**	
Immobilisations												
Terrain	24000										-24000	
Mangue	14840										-7420	
Moto	2600,00										0,00	
Mule	233,33					700,00					-233,33	
Matériel traction animale												
- Araire	200,00										0,00	
- Rigoleuse		250,00										
-Cultivateur			300,00									
Pulvérisateur	280,00				280,00			280,00			0,00	
Charges d'exploitation												
K1 eau		464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	464,00	
K2 eau		192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00	
-entretien des canaux		48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	
Services Tracteur		9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00	
Intrants + eau		14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	14760,00	
Main d'œuvre journalière		12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	12240,00	
Main d'œuvre familiale		6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	
Total Dépenses	**42153,33**	**42954,00**	**43004,00**	**42704,00**	**42984,00**	**43404,00**	**42704,00**	**42984,00**	**42704,00**	**42704,00**	**11050,67**	
												solde
Solde non actualisé	**-42153,33**	**29046,00**	**28996,00**	**29296,00**	**5016,00**	**4596,00**	**5296,00**	**5016,00**	**-6704,00**	**-6704,00**	**24949,33**	**76650,00**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-42153,33**	**24205,00**	**20136,11**	**16953,70**	**2418,98**	**1847,03**	**1773,62**	**1399,87**	**-1559,14**	**-1299,28**	**4029,46**	**27752,03**
52%	1,00	1,52	2,31	3,51	5,34	8,11	12,33	18,75	28,49	43,31	65,83	
	-42153,33	19109,21	12550,21	8342,14	939,69	566,45	429,42	267,58	-235,28	-154,79	378,99	40,28

TRI = 52 %

Evaluation financière Type 5: Cultures annuelles et élevage ovin

Lot de 9 ha 2 ha melon 2 ha oignon 60 brebis
700 HJ/an

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		12000	12000	12000	6000	6000	12000	12000	6000	12000	12000	
Oignon		6000	28200	14100	6000	14100	14100	6000	14100	14100	14100	
Elevage	0	8580	8580	8580	8580	8580	8580	8580	8580	8580	8580	
Total Recettes	**0**	**26580**	**48780**	**34680**	**20580**	**28680**	**34680**	**26580**	**28680**	**34680**	**34680**	
Immobilisations												
Terrain	27000,0										-27000,0	
Elevage	7700,0					500,0					-7700,0	
parc de contention	1200,0										-800,0	
Bicyclette	150,0					300,0					-150,0	
Mule	233,3					700,0					-233,3	
Matériel traction animale												
- Araire	200,0										0,0	
- Rigoleuse		250,0										
-Cultivateur			300,0									
Pulvérisateur	140,0				140,0			140,0			0,0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	
K2 eau		216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	
-électricité		360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	
-entretien des canaux		48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	
Services Tracteur		3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	
Intrants + eau		12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	
Consommations intermédiaires élevage		648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	
Main d'œuvre journalière		14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	
Main d'œuvre familiale		6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	
Total Dépenses	**36623,3**	**38044,3**	**38094,3**	**37794,3**	**37934,3**	**39294,3**	**37794,3**	**37934,3**	**37794,3**	**37794,3**	**1910,9**	
												solde
Solde non actualisé	**-36623,3**	**-11464,3**	**10685,7**	**-3114,3**	**-17354,3**	**-10614,3**	**-3114,3**	**-11354,3**	**-9114,3**	**-3114,3**	**32769,1**	**-62412,8**
		1,2	**1,4**	**1,7**	**2,1**	**2,5**	**3,0**	**3,6**	**4,3**	**5,2**	**6,2**	
solde actualisé 20 %	**-36623,3**	**-9553,6**	**7420,6**	**-1802,2**	**-8369,2**	**-4265,6**	**-1043,0**	**-3168,8**	**-2119,7**	**-603,6**	**5292,4**	**-54835,9**
TRI < O												

Evaluation financière Type 5B: Cultures annuelles et élevage, recours à la parceria

Lot de 6 ha 3 ha dans la zone sèche 4 ha melon 4 ha oignon 60 brebis

1300 HJ/an

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		24000,0	12000,0	24000,0	12000,0	12000,0	24000,0	24000,0	12000,0	24000,0	24000,0	
Oignon		12000,0	28200,0	28200,0	12000,0	28200,0	28200,0	12000,0	28200,0	28200,0	28200,0	
Elevage	0,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	8580,0	
Total Recettes	**0,0**	**44580,0**	**48780,0**	**60780,0**	**32580,0**	**48780,0**	**60780,0**	**44580,0**	**48780,0**	**60780,0**	**60780,0**	
Immobilisations												
Terrain	27000,0										-27000,0	
Elevage	7700,0					500,0					-7700,0	
parc de contention	1200,0										-800,0	
Clôtures	2933,3										-1466,7	
Bicyclette	150,0					300,0					-150,0	
Mule	233,3					700,0					-233,3	
Matériel traction animale												
- Araire	200,0										0,0	
- Rigoleuse		250,0										
-Cultivateur			300,0									
Pulvérisateur	140,0				140,0			140,0			0,0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	
K2 eau		216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	
-électricité		360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	
-entretien des canaux		48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	
Services Tracteur		3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	3600,0	
Intrants + eau		12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0	
Consommations intermédiaires élevage		648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	648,3	
Main d'œuvre journalière		14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	
Main d'œuvre familiale		6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	
Total Dépenses	**39556,7**	**38044,3**	**38094,3**	**37794,3**	**37934,3**	**39294,3**	**37794,3**	**37934,3**	**37794,3**	**37794,3**	**444,3**	
Rembousement parceria		**7290,0**	**9390,0**	**15390,0**	**1290,0**	**9390,0**	**15390,0**	**7290,0**	**9390,0**	**15390,0**	**15390,0**	**solde**
Solde non actualisé	**-39556,7**	**-754,3**	**1295,7**	**7595,7**	**-6644,3**	**95,7**	**7595,7**	**-644,3**	**1595,7**	**7595,7**	**44945,7**	**23120,5**
		1,2	**1,4**	**1,7**	**2,1**	**2,5**	**3,0**	**3,6**	**4,3**	**5,2**	**6,2**	
solde actualisé 20 %	**-39556,7**	**-628,6**	**899,8**	**4395,7**	**-3204,2**	**38,5**	**2543,8**	**-179,8**	**371,1**	**1472,1**	**7259,0**	**-26589,3**
5%	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	
	-39556,7	-718,4	1175,3	6561,5	-5466,3	75,0	5668,0	-457,9	1080,0	4896,3	27592,8	849,7
TRI=5 %												

Evaluation financière Type 6: Cultures annuelles fruticulture et élevage **poursuite de l'activité élevage**

Lot 9 ha 3 ha de mangue, 2 ha de goyave, 1 ha fruit de la passion, 1 ha banane, 2 ha rotation oignon/melon A cycles par an, troupeau de 30 brebis
1300 HJ/an

Année	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Recettes												
Melon		12000	6000	12000	6000	6000	12000	12000	6000	12000	12000	
Oignon		6000	14100	14100	6000	14100	14100	6000	14100	14100	14100	
mangue		27000	27000	27000	18000	18000	18000	18000	13500	13500	13500	
goyave		6244	6244	6244	6244	6244	6244	6244	6244	6244	6244	
fruit de la passion		10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	10500,00	
banane		8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	8500,00	
Elevage	0	2530	2530	2530	2530	2530	2530	2530	2530	2530	2530	
Total Recettes	**0**	**72774**	**74874**	**80874**	**57774**	**65874**	**71874**	**63774**	**61374**	**67374**	**67374**	
Immobilisations												
Terrain	30000										-30000	
Elevage	4100					500					-4100	
mangue	5565										-5565	
goyave	1326,533333										0	
fruit de la passion	1713		1713		1712,5		1712,5		1712,5		0	
banane	2593				2593				2593		-1296,5	
parc de contention	1200										-800	
Clôtures	3200										-1600	
Moto	2600,0					300,0					-150,0	
Mule	233,3					700,0					-233,3	
Matériel traction animale												
- Araire	200,0										0,0	
- Rigoleuse		250,0										
-Cultivateur			300,0									
Pulvérisateur	280,0				280,0			280,0			0,0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	
K2 eau		216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	
-électricité		360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0	
-entretien des canaux		48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	
Services Tracteur		6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	6600,0	
Intrants + eau		24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	24144,0	
Consommations intermédiaires élevage		300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	
Main d'œuvre journalière		15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	15600,0	
Main d'œuvre familiale		6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	6000,0	
Total Dépenses	**53010,4**	**54040,0**	**55802,5**	**53790,0**	**58375,5**	**55290,0**	**55502,5**	**54070,0**	**58095,5**	**53790,0**	**10045,2**	
												solde
Solde non actualisé	**-53010,4**	**18734,0**	**19071,5**	**27084,0**	**-601,5**	**10584,0**	**16371,5**	**9704,0**	**3278,5**	**13584,0**	**57328,8**	**122128,5**
		1,2	**1,4**	**1,7**	**2,1**	**2,5**	**3,0**	**3,6**	**4,3**	**5,2**	**6,2**	
solde actualisé 20 %	**-53010,4**	**15611,7**	**13244,1**	**15673,6**	**-290,1**	**4253,5**	**5482,8**	**2708,2**	**762,5**	**2632,7**	**9258,9**	**16327,5**
29%	**1,0**	**1,3**	**1,7**	**2,1**	**2,8**	**3,6**	**4,6**	**5,9**	**7,7**	**9,9**	**12,8**	
	-53010,4	**14522,5**	**11460,5**	**12616,6**	**-217,2**	**2962,8**	**3552,6**	**1632,4**	**427,5**	**1373,2**	**4492,4**	**-187,0**
TRI= 29 %												

Evaluation financière Type 7:Mangue et élevage bovin laitier

10 ha de mangue, 18 ha en zone sèche

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
mangue		90000	90000	90000	60000	60000	60000	60000	45000	45000	45000	
Elevage	0	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	
Total Recettes	**0**	**166700**	**166700**	**166700**	**136700**	**136700**	**136700**	**136700**	**121700**	**121700**		
Immobilisations												
Terrain	70000										-70000	
Vaches	63000										-63000	
Taureau reproducteur	2000					2000						
mangue	18550										-12366,66667	
parc de contention+étable	16000										-10666,66667	
Clôtures	8500										-4250	
Moto	2600										0	
Mule	233,3333333					700					-233,3333333	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	420				420			420			0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	
K2 eau		240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	
-électricité		360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	
Intrants + eau		20600	20600	20600	20600	20600	20600	20600	20600	20600	20600	
Consommations intermédiaires élevage		1063	1063	1063	1063	1063	1063	1063	1063	1063	1063	
Main d'œuvre journalière		14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	
Main d'œuvre salariée permanente		14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	
Total Dépenses	**181503,33**	**61941,41**	**61991,41**	**61691,41**	**62111,41**	**64391,41**	**61691,41**	**62111,41**	**61691,41**	**61691,41**	**-98825,25**	
												solde
Solde non actualisé	**-181503,33**	**104758,59**	**104708,59**	**105008,59**	**74588,59**	**72308,59**	**75008,59**	**74588,59**	**60008,59**	**60008,59**	**98825,25**	**648309,20**
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**	
solde actualisé 20 %	**-181503,33**	**87298,82**	**72714,30**	**60768,86**	**35970,58**	**29059,20**	**25120,22**	**20816,31**	**13956,08**	**11630,07**	**15960,83**	**191791,92**
52%	**1,00**	**1,52**	**2,31**	**3,51**	**5,34**	**8,11**	**12,33**	**18,75**	**28,49**	**43,31**	**65,83**	
	-181503,33	**68920,12**	**45320,54**	**29901,57**	**13973,27**	**8911,93**	**6082,04**	**3978,94**	**2106,03**	**1385,55**	**1501,18**	**577,85**
TRI = 52 %												

Evaluation financière Type 7:Mangue et élevage bovin laitier

conversion vers ce type d'exploitation

10 ha de mangue, 18 ha en zone sèche

Recettes													
mangue						60000	60000	60000	60000	45000	45000	45000	
Elevage	0	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	76700	
Total Recettes	**0**	**76700**	**76700**	**76700**	**136700**	**136700**	**136700**	**136700**	**121700**	**121700**			
Immobilisations													
Terrain	70000										-70000		
Vaches	63000										-63000		
Taureau reproducteur	2000,00					2000,00							
mangue	27825,00										-18550,00		
parc de contention+étable	16000,00										-10666,67		
Clôtures	8500,00										-4250,00		
Moto	2600,00										0,00		
Mule	233,33					700,00					-233,33		
Matériel traction animale													
- Araire	200,00										0,00		
- Rigoleuse	250,00												
-Cultivateur	300,00												
Pulvérisateur	420,00				420,00			420,00			0,00		
Charges d'exploitation													
K1 eau		580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00	580,00		
K2 eau		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00		
-électricité		360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00		
-entretien des canaux		48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00		
Services Tracteur		10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00		
Intrants + eau		5400,00	8200,00	18000,00	20600,00	20600,00	20600,00	20600,00	20600,00	20600,00	20600,00		
Consommations intermédiaires élevage		1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41	1063,41		
Main d'œuvre journalière		9600,00	10800,00	12000,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00		
Main d'œuvre salariée permanente		14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00		
Total Dépenses	**191328,33**	**41691,41**	**45691,41**	**56691,41**	**62111,41**	**64391,41**	**61691,41**	**62111,41**	**61691,41**	**61691,41**	**-105008,59**		
												solde	
Solde non actualisé	**-191328,33**	**35008,59**	**31008,59**	**20008,59**	**74588,59**	**72308,59**	**75008,59**	**74588,59**	**60008,59**	**60008,59**	**105008,59**	**416217,53**	
		1,20	**1,44**	**1,73**	**2,07**	**2,49**	**2,99**	**3,58**	**4,30**	**5,16**	**6,19**		
solde actualisé 20 %	**-191328,33**	**29173,82**	**21533,74**	**11579,04**	**35970,58**	**29059,20**	**25120,22**	**20816,31**	**13956,08**	**11630,07**	**16959,47**	**24470,19**	
23%	**1,00**	**1,23**	**1,51**	**1,86**	**2,29**	**2,82**	**3,46**	**4,26**	**5,24**	**6,44**	**7,93**		
	-191328,33	**28462,27**	**20496,12**	**10752,29**	**32587,57**	**25684,10**	**21661,09**	**17512,03**	**11454,40**	**9312,52**	**13248,71**	**-157,22**	

TRI = 23 %

Evaluation financière Type 1A: Cultures annuelles

baisse du coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale (200 R$/mois)

Lot de 6 ha

			5 ha melon 5 ha oignon 2 ha haricot	
Melon	15 T/Ha	Prix de vente	0,4 R$/kg	0,2 R$/kg tous les 3 ans
Oignon	15 T/Ha		0,47 R$/kg	0,2 R$/kg tous les 3 ans
Haricot	1,2 T/Ha		1,3 R$/kg	
1550 HJ/an			perte de la moitié de la récolte de melon une fois tous les 4 ans	

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		30000	15000	30000	15000	15000	30000	30000	15000	30000	30000	
Oignon		15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	
Haricot		3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	
Total Recettes		**48120**	**53370**	**68370**	**33120**	**53370**	**68370**	**48120**	**53370**	**68370**	**48120**	
Immobilisations												
Terrain	18000										-18000	
Bicyclette	150					300					-150	
Mule	233					700					-233	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	140				140			140			0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	
K2 eau fixe		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
-électricité		360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	
Intrants et eau		15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	
Main d'œuvre journalière		18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	
Main d'œuvre familiale		2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	
Total Dépenses	**18723**	**41615**	**41665**	**41365**	**41505**	**42365**	**41365**	**41505**	**41365**	**41365**	**22982**	
												solde
Remboursement parceria	**0**	**5027**	**7652**	**15152**	**-2473**	**7652**	**15152**	**5027**	**7652**	**15152**	**5027**	
Solde non actualisé	**-18723**	**1477**	**4052**	**11852**	**-5913**	**3352**	**11852**	**1587**	**4352**	**11852**	**20111**	**45854**
		1	**1**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**	**5**	**6**	
solde actualisé 20 %	**-18723**	**1231**	**2814**	**6859**	**-2851**	**1347**	**3969**	**443**	**1012**	**2297**	**3248**	**1646**

Evaluation financière Type 1A: Cultures annuelles

cas d'augmentation du prix de la valeur du foncier de 3000 R$/ha à 17000 R$/ha

Lot de 6 ha

5 ha melon 5 ha oignon 2 ha haricot

Melon	15 T/Ha	Prix de vente	0,4 R$/kg	0,2 R$/kg tous les 3 ans
Oignon	15 T/Ha		0,47 R$/kg	0,2 R$/kg tous les 3 ans
Haricot	1,2 T/Ha		1,3 R$/kg	

1550 HJ/an

perte de la moitié de la récolte de melon une fois tous les 4 ans

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recettes												
Melon		30000	15000	30000	15000	15000	30000	30000	15000	30000	30000	
Oignon		15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	35250	35250	15000	
Haricot		3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	
Total Recettes		**48120**	**53370**	**68370**	**33120**	**53370**	**68370**	**48120**	**53370**	**68370**	**48120**	
Immobilisations												
Terrain	18000										-102000	
Bicyclette	150					300					-150	
Mule	233,33333					700					-233,333333	
Matériel traction animale												
- Araire	200										0	
- Rigoleuse		250										
-Cultivateur			300									
Pulvérisateur	140				140			140			0	
Charges d'exploitation												
K1 eau		348	348	348	348	348	348	348	348	348	348	
K2 eau fixe		144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	
-électricité		360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
-entretien des canaux		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Services Tracteur		4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	4860	
Intrants et eau		15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	15205	
Main d'œuvre journalière		18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	
Main d'œuvre familiale		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Total Dépenses	**18723,333**	**45215,3**	**45265,3**	**44965,3**	**45105,3**	**45965,3**	**44965,3**	**45105,3**	**44965,3**	**44965,3**	**-57418,0333**	
												solde
Remboursement parceria	**0**	**5027,35**	**7652,35**	**15152,35**	**-2472,65**	**7652,35**	**15152,35**	**5027,35**	**7652,35**	**15152,35**	**5027,35**	
Solde non actualisé	**-18723,33**	**-2122,65**	**452,35**	**8252,35**	**-9512,65**	**-247,65**	**8252,35**	**-2012,65**	**752,35**	**8252,35**	**100510,6833**	**93853,5**
		1,2	**1,44**	**1,728**	**2,0736**	**2,48832**	**2,985984**	**3,583181**	**4,299817**	**5,1597804**	**6,191736422**	
solde actualisé 20 %	**-18723,33**	**-1768,875**	**314,131944**	**4775,6655**	**-4587,5**	**-99,525**	**2763,6953**	**-561,6937**	**174,9726**	**1599,3607**	**16233,0365**	**119,9307369**

ANNEXE 11 : Calculs des revenus annuels par type d'exploitation

Source : les auteurs

TYPE 1 Cultures annuelles, producteur propriétaire

lot de 7 hectares, 5 ha d'oignon, 5 ha de melon, 2 ha de haricot

CALCULS				
CULTURES	OIGNON	MELON	HARICOT	TOTAL
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES	20000	17500	2204	39704
PRODUIT BRUT	28500	25000	3200	56700
MARGE BRUTE CULTURES	8500	7500	996	16996

CHARGES FIXES	
K1 eau	144
K2 eau	348
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	540
VALEUR AJOUTEE BRUTE	16456
AMORTISSEMENTS	
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	93
Véhicules	
> bicyclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	235
= VALEUR AJOUTEE	16221
- SALAIRES	0
- INTERETS DES EMPRUNTS	12625
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	3596
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	3596
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	300
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	599
REVENU AGRICOLE NET (/HJ/AN)	2

TYPE 1 Cultures annuelles, fermage

10 ha loués rotation oignon/melon 2 cycles/an/ha

CALCULS				
CULTURES	OIGNON		MELON	TOTAL
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES (R$)	47025		45073	92098
PRODUIT BRUT (R$)	70500		60000	130500
MARGE BRUTE CULTURES	23475		14927	38402
CHARGES FIXES				
K1 eau	144			
Entretien des canaux	48			
Location	3500			
TOTAL CHARGES FIXES	3692			
VALEUR AJOUTEE BRUTE	34710			
- AMORTISSEMENTS				
Animaux de travail	93			
Outils de traction animale	130			
Pulvérisateurs	187			
Véhicules				
> bicyclette	30			
TOTAL AMORTISSEMENTS	440			
= VALEUR AJOUTEE	34270			
- SALAIRES	0			
- INTERETS DES EMPRUNTS	0			
- IMPOTS ET TAXES	0			
= REVENU AGRICOLE	34270			
-COTISATIONS SOCIALES	0			
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	34270			
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	2856			

TYPE 2 Association Cultures annuelles-Fruticulture

10 ha irrigués: 5 ha rotation oignon/melon 2 cycles/an dont 2,5 ha en *"parceria", 3 ha de mangue, 2 ha de fruit de la passion*

CULTURES	OIGNON	MELON		MANGUE	FRUIT DE LA PASSION	TOTAL
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES	23512		22537	13500	10000	69549
PRODUIT BRUT	28500		25000	27000	25200	105700
MARGE BRUTE CULTURES	4988		2463	13500	15200	36151

CHARGES FIXES	
K1 eau	240
	580
Electricité	480
Entretien des canaux	96
TOTAL CHARGES FIXES	1396
VALEUR AJOUTEE BRUTE	34755
- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
> Mangue	278
>Fruit de la passion	1713
Animal de travail : 1 mûle	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	93
Véhicules	
moto	520
TOTAL AMORTISSEMENTS	2716
= VALEUR AJOUTEE	32039
- SALAIRES	3600
- INTERETS DES EMPRUNTS	4800
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	23639
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	23639
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	1970
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	2364
REVENU AGRICOLE NET (/HJ/AN)	12

TYPE 3 A Fruticulture

6 ha irrigables, 2 ha de goyave à l'abandon, 3 ha mangue dont 1 ha non productif, 0,5 ha banane, 0,5 ha fruit de la passion

CALCULS

CULTURES	MARACUJA	GOYAVE	MANGUE	BANANE	TOTAL
COUTS	2300	0	11418	2112	**15830**
RECETTES	6300	0	18000	4250	**28550**
MARGE BRUTE CULTURES	4000	0	6582	2139	12720

CHARGES FIXES	
K1 eau	144
K2 eau	348
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	540
VALEUR AJOUTEE BRUTE	12180
- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
>Mangue	278
> Goyave	199
>Maracuja	428
> Banane	324
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	47
Véhicules	
> bicyclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	1418
= VALEUR AJOUTEE	10763
- SALAIRES	0
- INTERETS DES EMPRUNTS	1034,696
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	9728
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	9728
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	811
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	1621
REVENU AGRICOLE NET (/HJ/AN)	18

TYPE 3 B : Fruticulture

6 ha irrigables, 2 ha de goyave à l'abandon, 3 ha mangue dont 1 ha non productif, 1 ha banane, 2 ha fruit de la pa

CALCULS

CULTURES	MARACUJA	MANGUE	BANANE	TOTAL
COUTS	9200	11418	4223	24841
RECETTES	25200	18000	8500	51700
MARGE BRUTE CULTURES	16000	6582	4277	26859

CHARGES FIXES	
K1 eau	144
K2 eau	348
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	540
VALEUR AJOUTEE BRUTE	26319

- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
>Mangue	278
> Goyave	199
>Maracuja	1713
> Banane	648
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	47
Véhicules	
> bicyclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	3026
= VALEUR AJOUTEE	23293
- SALAIRES	0
- INTERETS DES EMPRUNTS	1034,696
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	22258
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	22258
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	1855
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	3710
REVENU AGRICOLE NET (/HJ/AN)	24

TYPE 4 A Fruticulture mangue

8 ha irrigables, 4 ha de mangue en production

CALCULS	
CULTURES	MANGUE
COUTS	18000
RECETTES	36000
MARGE BRUTE CULTURES	18000
CHARGES FIXES	
K1 eau	192
K2 eau	464
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	704
VALEUR AJOUTEE BRUTE	17296
- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
> Mangue	371
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	93
Véhicules	
>bicyvclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	606
= VALEUR AJOUTEE	16690
- SALAIRES	0
- INTERETS DES EMPRUNTS	2893,8
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	13796
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	10902
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	909
REVENU AGRICOLE NET (/ha/an)	1363
REVENU AGRICOLE NET(/HJ/AN)	21

TYPE 4 B : Frutculture mangue

8 ha irrigables, 8 ha mangue en production

CALCULS	
CULTURES	MANGUE
COUTS	36000
RECETTES	72000
MARGE BRUTE CULTURES	36000
CHARGES FIXES	
K1 eau	192
K2 eau	464
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	704
VALEUR AJOUTEE BRUTE	35296
- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
> Mangue	742
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	93
Véhicules	
>bicyvclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	977
= VALEUR AJOUTEE	34319
- SALAIRES	0
- INTERETS DES EMPRUNTS	2893,8
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	31425
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	28531
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	2378
REVENU AGRICOLE NET (/ha/an)	3566
REVENU AGRICOLE NET(/HJ/AN)	28

TYPE 5 A Association Cultures annuelles élevage ovin sans financement externe

9 ha irrigables, 2 ha melon, 2 ha oignon, Troupeau ovin 60 mères

CALCULS

CULTURES	MELON	OIGNON	TOTAL
CONSOMMATIONS INTERNEDIAIRES	7000	8000	**15000**
RECETTES	10000	11400	**21400**
MARGE BRUTE CULTURES	3000	3400	6400

ELEVAGE OVINS	TOTAL R$	troupeau de 60 mères
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES		
Vermifuge	83,4	(60 mères + 1 reproducteur+ 78 agneaux)
Vaccination	55,6	
Eau	8,9	
Epandage déjections animales	500,4	
Total coûts (R$)	648,3	
RECETTES		
nombre de naissances/an	90	
Nombre d'animaux vendus/an	78	(90-12 femelles pour le renouvellement)
Prix de vente/kg (R$/kg)	6	
Poids moyen à huit mois (kg)	20	
Total recettes élevage (R$) :	8580	
MARGE BRUTE ELEVAGE	7932	

CHARGES FIXES	
K1 eau	144
K2 eau	522
Entretien des canaux	48
TOTAL CHARGES FIXES	714
VALEUR AJOUTEE BRUTE	13618

- AMORTISSEMENTS	
Elevage (reproducteur + brebis)	3100
> Parc de contention	9
Animal de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateur	47
Véhicule	
> 1 bicyclette	30
TOTAL AMORTISSEMENTS	3298
= VALEUR AJOUTEE	10320
- SALAIRES	
- INTERETS DES EMPRUNTS	0
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	10320
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	10320
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	860
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	1147
REVENU AGRICOLE NET (/HA/AN)	11

TYPE 6 Association Fruticulture-Cultures annuelles-Elevage ovin

9 ha irrigables, 3 ha de mangue, 2 ha de goyave, 1 ha fruit de la passion, 1 ha banane, 3 ha rotation oignon/melon A cycles par an, troupeau de 30 brebis
1 ouvrier permanent

CALCULS								
CULTURES	MANGUE	GOYAVE	BANANE	FRUIT DE LA PASSION	OIGNON	MELON	TOTAL	
COUTS	13500	8000	5000	4600	13500	12000	**56600**	
RECETTES	20000	6244	8500	12600	17100	15000	**79444**	
MARGE BRUTE CULTURES	6500	-1756	3500	8000	3600	3000	22844	
ELEVAGE	OVINS							
CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES								
Vermifuge	45,6							
Vaccination	30,4							
Eau	4,9							
Epandage déjections animales	273,6							
Total coûts (R$)	354,5							
RECETTES								
nombre de naissances/an	45,0							
Nombre de mâles nés/an	23,0							
Nombre d'animaux vendus/an	23,0							
Prix de vente/kg	5,5							
Poids moyen à huit mois (kg)	20,0							
Total recettes élevage (R$) :	2530,0							
MARGE BRUTE ELEVAGE	2175,5							
CHARGES FIXES								
K1 eau	144							
K2eau	522							
Entretien des canaux	48							
TOTAL CHARGES FIXES	714							
VALEUR AJOUTEE BRUTE	24306							
AMORTISSEMENTS								
Cultures								
> Mangue	186							
> Goyave	199							
> Banane	648							
> Fruit de la passion	856							
Elevage (reproducteur)	250							
Bâtiments								
> Clôtures	480							
> Parc de contention	12							
Animaux de travail	47							
Outils de traction animale	65							
Pulvérisateurs	93							
Véhicules								
> moto	520							
TOTAL AMORTISSEMENTS	3356							
= VALEUR AJOUTEE	20950							
- SALAIRES	3600							
= REVENU AGRICOLE	17350							
-COTISATIONS SOCIALES	0							
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	17350							
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	1446							
REVENU AGRICOLE NET (/ha/an)	1735							
revenu/HJ/an	10							

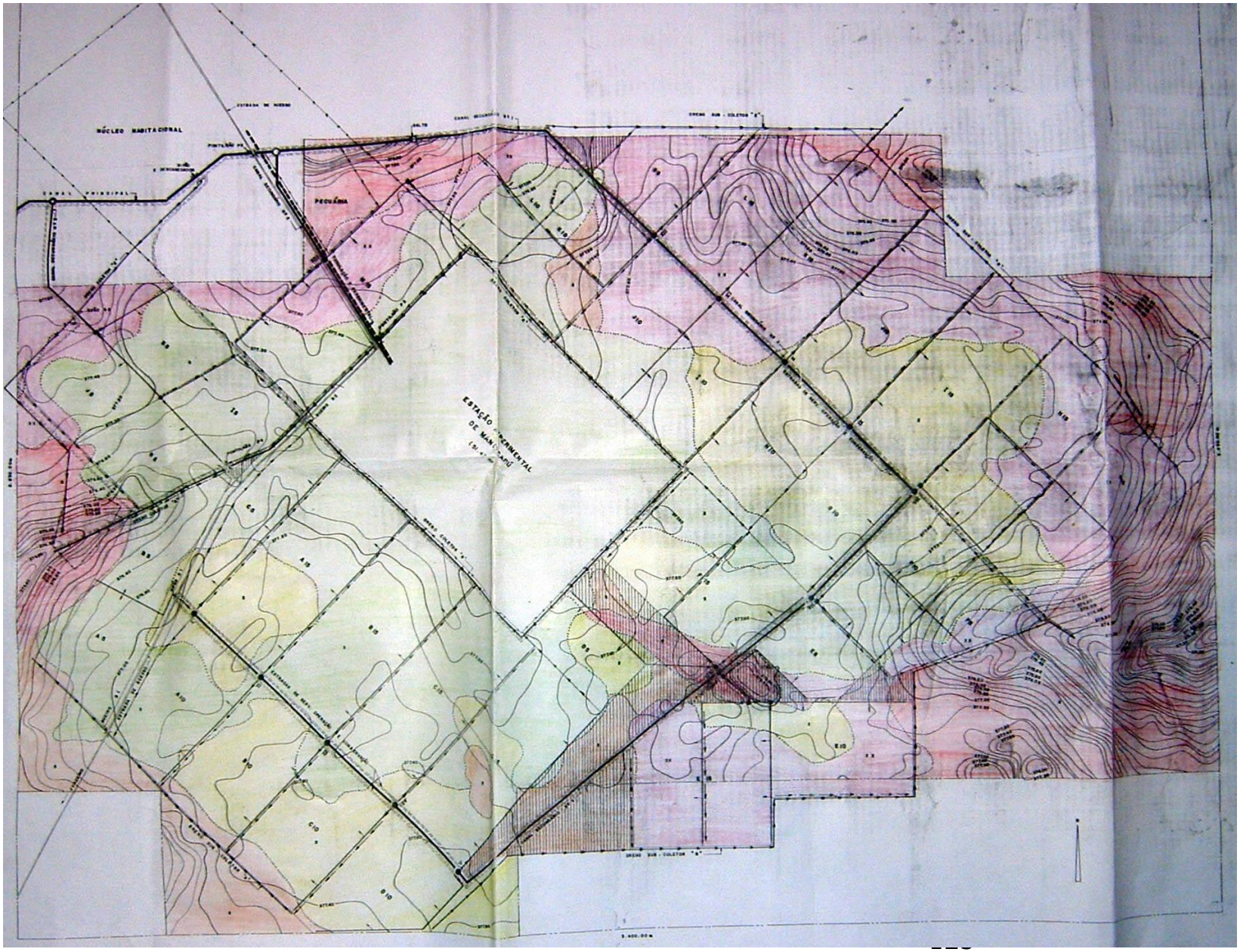
TYPE 7 MANGUE-BOVINS LAITIERS

10 ha de mangue dont 1 ha non productif, troupeau de 35 vaches laitières, arrivée récente

CALCULS	
CULTURES	MANGUE
COUTS	53560
RECETTES	90000
MARGE BRUTE CULTURES	36440
ELEVAGE	BOVINS
COUTS	
Frais vétérinaires	300,0
Eau	13,4
Epandage déjections animales	500,0
Alimentation	250,0
Total coûts (R$)	1063,4
RECETTES	
vente du lait	58400,0
vente des déjections animales	8400,0
vente des veaux mâles pour la reproduction	3900,0
vente des veaux de boucherie	6000,0
Total recettes élevage (R$) :	76700,0
MARGE BRUTE BOVINS	75636,6
CHARGES FIXES	
K1 eau	288
Electricité	720
Monitoramento	330
Entretien des canaux	96
TOTAL CHARGES FIXES	1434
VALEUR AJOUTEE BRUTE	110643
- AMORTISSEMENTS	
Cultures	
> Mangue	930
Elevage	250
> Vaches laitières	6120
> Reproducteurs	400
Bâtiments	
> Galpão (2)	192
> Cercas	846
> Curral et stabulation	560
Terrain nu	1860
Animaux de travail	47
Outils de traction animale	65
Pulvérisateurs	187
Véhicules	
> Voiture	2000
> Moto (2)	1040
TOTAL AMORTISSEMENTS	14496
= VALEUR AJOUTEE	96147
- SALAIRES	14400
- INTERETS DES EMPRUNTS	
- IMPOTS ET TAXES	0
= REVENU AGRICOLE	81747
-COTISATIONS SOCIALES	0
REVENU AGRICOLE NET (/AN)	81747
REVENU AGRICOLE NET (/MOIS)	6812
REVENU AGRICOLE NET (/ha/an)	2725
REVENU AGRICOLE NET (/HJ/AN)	33

ANNEXE 12 : Zonage des sols du périmètre réalisé en 1973

Source : Codevasf



LEGENDE :

Jaune : Grumosols profonds et moyennement profonds.
Facteurs limitants : fertilité, drainage

Rouge : Sol couvert de brumosols profonds et moyennement prfonds.
Facteurs limitants : fertilité, drainage, pierres

Vert : Grumosols profonds et moyennement profonds avec affleurements calcaires.
Facteurs limitants : fertilité, drainage, pierres, roches

Marron : Complexe de grumosols moyennement profonds et plats.
Facteurs limitants : fertilité, drainage, pierres, roches, érosion, salinité

Rouge : Sols plats indifférenciés.
Profondeur, drainage, topographie

Bibliographie

Ouvrages et revues

Almeida Junior, A.F.
Relaçoes de produção em um projeto da CODEVASF, o perimetro irrigado de Mandacaru
Thèse de Mestrado, Campina Grande, 1986, 160 p.

Banco do Nordeste
Agenda do produtor rural
2004

Bellende A., Bory A., Fabri A., Garganta E., Paul J.C.
Les cahiers de la recherche et du développement – Quel système de référence pour la prise en compte de la rationalité de l'agriculture du système de production agricole au système d'activité ?
CIRAD, 1994

Brandão, C.L.
Impactos do Mercosul sobre o Sistema Agroindustrial do Tomate, PÓLO PETROLINA/JUAZEIRO
Revista de Ciências da Administração, 2000, 103 p.

Braz, J.
Panorama du marché international de la mangue : cas de la filière d'exportation du Brésil
Série "Master of Science" n°68, 2004, 143p.

Buainain, A. M.
TRAJETÓRIA RECENTE DA POLÍTICA AGRÍCOLA BRASILEIRA
Unicamp, Núcleo de Economia Agrícola (NEA)
Campinas, Novembre 1997, 78 P.

CODEVASF
Norma de selação
1973

Codevasf, 6ª SR
PROJETO MANDACARU
2004, 2 p.

Da Rocha Barros, E. ; Tonneau, J.P. ; Barral, M. ; Le Leune, S.
Política de Irrigação no Nordeste Semi-Árido Brasileiro: A Trajetória das Unidades de Produção Familiar (1973-2005). O Caso do Perímetro Mandacaru
Vale do São Francisco, Sertão da Bahia
Resultados preliminares de Pesquisa
2005, 16 p.

De A Miranda, E.A ; Lima, J.P.R.
FRUTICULTURA IRRIGADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: INCORPORAÇÃO TECNOLÓGICA, COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE.
Departamento de Economia/ PIMES/ UFPE, Departamento de Economia da UFPB (Campina Grande), 1997 , 20 p.

De Nys, E.
Interaction between water supply and demand in two collective irrigation schemes in North East Brazil. From analysis of management processes to modelling and decision support,
2004, Thèse de doctorat Katholieke Universität Leuven, 200 p.

Dos Santos, D.G. ; Itaborahy, C.R. ; Preto, L.A. ; Rezende, L.S.
PROJETO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM TERRA NA BACIA DO SÃO FRANCISCO
Subprojeto 4.5C – Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia
Superintendência de Conservação de Água e Solo, Avril 2004

Dufumier, M.
Les projets de développement agricole, Manuel d'expertise
Editions Karthala, 2000, 350 p.

FNP
Agriannual 2004, anuario de agricultura brasileira.

Garcez, A-N. R ; SENA, C.P
Juazeiro : Trajetoria historia
1992, 381 p.

Governo Federal ; Ministério da integraçéao nacional ; secretaria da infra-estrutura hídrica
DIAGNÓSTICOS DOS PERÍMETROS PÚBLICOS IRRIGADOS-relatorio final
Grupo 4 – Juazeiro, Bahia
Décembre 2004, 26 p.

Marinozzi, G. ; Menu, H.
FAO (*Food and Agriculture Organization*) - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação ; INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Análise-Diagnóstico dos Sistemas de Produção Irrigados no Município de Petrolina-Pe
Novembre 1997, 83 p.

Jehan, C.
Stratégies de producteurs individuels et gestion des exploitations agricoles: exemple de deux périmetres irrigués collectifs au Brésil
mémoire DAA INA P-G/ CIRAD-CEMAGREF, 2000

Jouve P. ; Tallec M.
Les cahiers de la recherche et du développement – Une méthode d'étude des systèmes agraires par l'analyse de la diversité et de la dynamique des agrosystèmes villageois.
CNEARC/ CIRAD, 1994

Théry, H.
Le Brésil
Editions Armand Colin, 2000, 280 p.

Sites internet

Codevasf
http://www.codevasf.gov.br/

História do Brasil
http://www.conhecimentosgerais.com.br/tecnologia/index.html

Instituto Brasileiro de Geografia e estatìstica
www.ibge.gov.br

www.irrigar.com

Nemo, le site de l'histoire
http://www.memo.fr/index.htm

Liste des illustrations

CARTES

Carte 1 : Localisation de la vallé du fleuve São Francisco dans le territoire brésilien, page 4
source : CODEVASF

Carte 2 : Localisation du pôle Petrolina/Juazeiro en relation avec la région Nordeste et le polygone des sécheresses, page 4
source : CODEVASF

Carte 3 : Localisation du Projet Mandacaru, page 15
source : les auteurs

Carte 4 : Utilisation de « l'area de sequeiro » aujourd'hui sur le périmètre irrigué de Mandacaru, page 20
source : les auteurs

Carte 5 : Représentation des espaces agricoles et sociaux sur le périmètre irrigué de Mandacaru, page 27
source : les auteurs

GRAPHIQUES

Graphique 1 : Diagramme ombrothermique de la station météorologique de Mandacaru, page 5
source : EMBRAPA

Graphique 2 : Evolution des prix constants de la tomate au Brésil de 1985 à 1994, page 22
source : CODEVASF

Graphique 3 : Répartition des productions actuelles à Mandacaru, page 28
source : les auteurs

Graphique 4 : Evolution des prix relatifs des cultures rencontrées à Mandacaru, page 29
source : FAO

Graphique 5 : Evolution de la surface cultivée et des prix de la mangue sur le périmètre irrigué de Mandacaru, page 30
source : les auteurs

Graphique 6 : Valorisation de l'eau des différentes cultures de Mandacaru, page 31
source : les auteurs

Graphique 7 : Modélisation des flux de trésorerie en cultures annuelles, page 32
source : les auteurs

Graphique 8 : Modélisation des flux de trésorerie en culture pérenne, page 32
source : les auteurs

Graphique 9 : Résultats économiques des cultures à Mandacaru, page 34
source : les auteurs

PHOTOS

Photo 1 : La caatinga, page 6
source : Universidade estadual de Feira de Santana
Photo 2 : Sol vertique à Mandacaru, page 17
source : les auteurs

TABLEAUX

Tableau 1: Coût moyen par hectare d'un projet d'irrigation en brésil dans les années 70, page 12
source : Banco do Nordeste
Tableau 2 : Série historique des principales étapes ayant contribué à l'essor du pôle Petrolina/Juazeiro, page 12
source : 3°e 6° Superintendência da CODEVASF
Tableau 3 : Les périmètres irrigués du pôle Petrolina/ Juazeiro, page 13
source : 3°e 6° Superintendência da CODEVASF et SEBRAE/PE
Tableau 4 : Equipement actuel des exploitations agricoles de Mandacaru, page 25
source : les auteurs
Tableau 5 : Estimation des besoins annuels d'une famille brésilienne, page 26
source : les auteurs
Tableau 6 : Représentation synthétique des différents types d'exploitations identifiés, page 36
source : les auteurs

SCHEMAS

Schéma 1 : Profil d'un vertisol, page 16
source : les auteurs
Schéma 2 : Le système d'irrigation sur le périmètre irrigué de Mandacaru, page 24
source : les auteurs
Schéma 3 : Circuits de commercialisation des productions fruticoles et maraîchères produites à Mandacaru, page 33
source : les auteurs

Liste des abréviations

CHESF- ***Companhia Hidroelétrica do Vale do São Francisco (*****compagnie hydroélectrique de la vallée du São Francisco)**

CIRAD – **Centre de Coopération Internationale de Rercherche Agronomique pour le développement**

CVSF - ***Comissão do Vale do São Francisco*** **(commission de la vallée du São Francisco)**

CODEVASF- ***Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (*****compagnie de développement de la vallée du São Francisco)**

EMBRAPA - ***EMpresa BRAsileira de Pesquisa Agropeuaria*** **(entreprise brésilienne de recherche pour l'agriculture)**

INA P-G – **Institut National Agronomique Paris-Grignon**

PIF : ***Produção Integrada da Fruticultura*** **(production intégrée en fruticulture)**

PROINE -Programme National d'Irrigation du Nordeste

SUDENE - ***Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste*** **(superintendance du développement du Nordeste)**

SUVALE -***Superintendência do Desenvolvimento do Vale do São Francisco*** **(superintedance du développement du São Francisco)**

Liste des symboles

10 R$: 10 reais, le real est la monnaie actuelle au Brésil

10 US $: 10 dollars américains

ha : hectare

HJ : Homme-jour, est l'équivalent d'une journée de travail pour une personne

VAB : Valeur Ajoutée Brute, différence entre le produit brut (PB) et la somme des consommations intermédaires de biens et de services (CI) au cours d'une période donnée.

T : tonne

TRI : Taux de Rentabilité Interne, taux d'intérêt maximum que peut supporter un projet