

00878

1997

FL-00878

FoL  
00878

# Département des systèmes agroalimentaires et ruraux CIRAD-SAR



## La gestion des périmètres irrigués dans la région de Petrolina-Juazeiro (Brésil)

Premières réflexions

*Rapport de mission au Brésil  
13 au 22 octobre 1996*



**Pierre-Yves Le Gal  
Janvier 1997  
CIRAD/SAR n° 12/97**

La gestion des périmètres  
1997 FL-00878



40843-1



**La gestion des périmètres irrigués  
dans la région de Petrolina-Juazeiro (Brésil)**

Premières réflexions

*Rapport de mission au Brésil  
13 au 22 octobre 1996*

**Pierre-Yves Le Gal  
Janvier 1997  
CIRAD/SAR n° 12/97**

## Résumé

Les périmètres irrigués rencontrés dans la région de Petrolina et Juazeiro évoluent dans un contexte combinant une ressource en eau abondante, une volonté de désengagement de l'Etat et de transfert des responsabilités de gestion aux producteurs et des marchés potentiellement attractifs mais relativement incertains. Leurs caractéristiques sont variables, que ce soit en terme de taille, d'équipement hydraulique, de modalités de mise en valeur ou de résultats économiques. Mais globalement se pose le problème de leur gestion afin d'assurer leur pérennité dans un cadre en pleine évolution institutionnelle. Nous proposons d'aborder cette question sous l'angle de la tarification et du paiement de la redevance en eau, car ces aspects présentent un caractère stratégique et centrale par rapport au fonctionnement des périmètres. Cette entrée se justifie d'autant plus que de nombreux impayés sont observés sur les deux aménagements actuellement étudiés. Nous déclinons ensuite les conséquences de ce choix sur le contenu de la thèse en sociologie en cours de réalisation, concernant les relations entre acteurs autour de la gestion de l'eau. Des perspectives de recherche venant compléter ce dispositif encore succinct sont présentées en dernière partie.

**mots-clés** : périmètre irrigué, tarification, redevance, gestion, organisation

\*  
\* \*

## Liste des abréviations

ATP	Action thématique programmée
CA	Cultures annuelles (département du Cirad)
CERTOP	Centre d'études et de recherches techniques-organisations-pouvoirs
CODEVASF	Companhia de desenvolvimento do Vale de São Francisco
CNRS	Centre nationale de la recherche scientifique
CPATSA	Centro de pesquisa agro-pecuária do trópico semi-árido
EMBRAPA	Empresa brasileira pesquisa agro-pecuária
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
SAED	Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé
SAR	Systemes agroalimentaires et ruraux (département du Cirad)
SIG	Système d'information géographique
UPROPIC	Association d'usagers gérant une partie du périmètre de Curaça

\*  
\* \*

Mes remerciements à Aurélie Noël et Eric Sabourin pour l'organisation de cette mission brève, mais intense.

## Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>1. La gestion des périmètres irrigués dans la région de Petrolina-Juazeiro</b> .....	1
1.1. <i>Le contexte</i> .....	1
1.1.1. <i>Contexte général</i> .....	1
1.1.2. <i>Les périmètres actuellement étudiés</i> .....	6
1.2. <i>Problématique</i> .....	7
<b>2. Le dispositif de recherche</b> .....	9
2.1. <i>Thèse d'Aurélié Noël</i> .....	10
2.2. <i>Perspectives</i> .....	13
<b>Annexes</b> .....	15

## Introduction

L'expérience du Cirad-Sar en matière de recherche sur les systèmes irrigués collectifs a été essentiellement acquise en zone sahélienne (Mali, Sénégal), depuis les années 1980. Ces recherches ont porté sur la gestion des périmètres dans un contexte de désengagement de l'Etat. Outre un certain nombre d'expérimentations techniques et organisationnelles, elles ont couvert des aspects liés aux modalités de mise en valeur des périmètres (choix des assolements, gestion de systèmes basés sur la double culture, gestion de la mécanisation).

Parallèlement, au Nordeste (Brésil), le Cirad-Sar a essentiellement travaillé en zone sèche, tout en réfléchissant aux possibilités de développer des activités de recherche-action sur les périmètres irrigués de la région, de part et d'autre du rio São Francisco (région de Petrolina - Juazeiro). Développer ce domaine de recherche aurait donc un double intérêt, vis-à-vis, d'une part, de la région proprement dite, d'autre part, d'une comparaison entre plusieurs situations où le Cirad intervient à travers plusieurs départements, essentiellement Sar et Ca.

Dans l'immédiat, deux opportunités se sont présentées pour concrétiser des travaux de recherche sur ces périmètres irrigués :

(i) le montage d'une thèse en sociologie portant sur les relations entre acteurs au sein d'aménagements dont la gestion est en cours de transfert de l'Etat vers les utilisateurs. Cette thèse, conduite par une étudiante de l'Université de Toulouse, Aurélie Noël, a débuté en 1996.

(ii) un projet d'action thématique programmée (Atp) répondant à l'appel d'offres 1997 du Cirad, intitulé "*Analyse des processus de coordination entre acteurs. Mise au point d'une démarche appliquée à la gestion des périmètres irrigués*". Ce projet n'a malheureusement pas été accepté. Il n'en sera donc pas fait état dans ce rapport, qui reprend néanmoins la majeure partie des réflexions qui y étaient développées.

Cette mission, réalisée du 13 au 22 octobre 1996, se fixait trois objectifs : (i) rencontrer les partenaires identifiés dans le cadre du projet d'Atp (recherche, organismes publics, organisations de producteurs), (ii) faire le point sur la thèse d'Aurélie Noël et (iii) réfléchir plus globalement au montage d'un projet de recherche portant sur la gestion des périmètres irrigués en fonction des demandes exprimées par les partenaires brésiliens.

Compte tenu de sa brièveté, cette mission se voulait essentiellement une prise de contact et l'occasion d'élaborer des premières réflexions et propositions. Celles-ci sont issues des observations faites lors des sorties de terrain et des entretiens conduits avec un certain nombre d'interlocuteurs relevant des trois grands types de partenaires identifiés, à savoir la recherche, les pouvoirs publics et les producteurs (voir calendrier de la mission en annexe 1).

### 1. La gestion des périmètres irrigués dans la région de Petrolina-Juazeiro

#### 1.1. *Le contexte*

##### 1.1.1. *Contexte général*

Nous présenterons ici les points qui nous sont apparus importants dans la définition du contexte général des périmètres irrigués de la région.

### *Une ressource en eau abondante, sécurisée par un barrage*

Ces périmètres utilisent tous, directement ou indirectement, l'eau provenant du fleuve. Du fait de son stockage par un barrage situé à 40 kilomètres en amont de Petrolina (voir carte en annexes 2 et 3), cette ressource est abondante toute l'année. Les agriculteurs ont donc la possibilité de cultiver plusieurs cultures en succession une même année ou d'irriguer des cultures pérennes, telles que la vigne, les arbres fruitiers ou la banane.

En règle générale, l'eau doit être pompée pour parvenir aux cultures, ce qui entraîne des coûts de fonctionnement dépendants de la technique d'irrigation choisie. Le recours fréquent à l'aspersion suppose en effet des augmentations de pression en sus de l'élévation gravitaire de l'eau. Si la ressource en eau n'apparaît pas pour l'instant limitante en amont des stations de pompage, des questions sont à soulever concernant **sa qualité et les risques d'éventuels conflits avec d'autres usages** (urbains, industriels) ou des zones situées plus en aval.

### *Des périmètres irrigués récents, développés dans le cadre d'une politique étatique*

Les premiers périmètres ont été créés dans les années 1970, avec pour objectifs d'assurer le développement économique régional et la fixation des populations rurales. L'Etat a été fortement impliqué lors de cette première étape, à la fois dans les financements et la mise en oeuvre des projets. Pour ce faire une structure spécifique, la Codevasf, a été créée, à l'image de ce que l'on peut observer en Afrique de l'Ouest avec des organismes tels que l'Office du Niger ou la Saed.

Cette forme d'introduction de l'irrigation, récente, où l'Etat décide, aménage et gère tout à la fois, pose comme ailleurs des questions touchant à **l'apprentissage technique et organisationnel des agriculteurs**, dont l'expérience en matière d'irrigation et de gestion est souvent limitée.

### *Une volonté de désengagement de l'Etat et de transfert des responsabilités aux producteurs*

Comme on l'observe aujourd'hui dans de nombreux sites, ce secteur irrigué moderne, issu d'une volonté et d'une tutelle étatique, voit son environnement se libéraliser et les pouvoirs publics se désengager, notamment sous l'impulsion des bailleurs de fonds internationaux. Au Brésil, et contrairement à ce que nous avons observé au Sénégal, ce transfert de responsabilités de l'Etat vers les usagers des périmètres, s'effectue selon un processus graduel, où l'Etat finance des gestionnaires contrôlés par les producteurs (phase de co-gestion) avant que ces derniers ne s'émancipent de sa tutelle.

Ce processus s'accompagne d'un rachat, par les colons, des terres équipées qui leur ont été personnellement attribuées. Ils doivent également rembourser sur 50 ans les équipements hydrauliques collectifs, situés en amont des prises individuelles. Cette position est originale par rapport aux situations rencontrées en Afrique de l'Ouest, où le foncier aménagé reste propriété de l'Etat, quand bien même la gestion des périmètres est transférée aux usagers. Elle est d'autant plus intéressante qu'elle résout le problème des garanties demandées par le système bancaire lors d'octroi de prêts. Or le crédit, qu'il soit à court ou moyen terme, représente un élément incontournable dans le fonctionnement de la plupart des périmètres irrigués, compte tenu des sommes à mobiliser. On peut également espérer d'une telle solution un intérêt plus marqué des paysans concernant la maintenance de leurs aménagements, poste très souvent négligé lorsque les producteurs se retrouvent seuls responsables de la gestion des périmètres.

Ce transfert pose néanmoins, comme ailleurs, des questions sur **les organisations à mettre en place, sur les capacités des producteurs à prendre en charge la totalité de la gestion des périmètres et sur les rôles respectifs de l'Etat et des producteurs**. Il ne paraît pas en effet souhaitable que l'Etat se coupe de toute possibilité de contrôle sur ce secteur, que ce soit à travers des schémas directeurs d'aménagement, la police des eaux ou l'attestation des comptes des associations d'usagers.

Pour répondre à ces questions et à celles touchant au point précédent, il est nécessaire de développer, plus que de simples outils de gestion, de véritables démarches d'aide à l'apprentissage répondant aux problèmes que rencontrent les producteurs et leurs organisations dans cette difficile transition vers l'autonomie décisionnelle et financière.

#### *Des périmètres aux caractéristiques variables*

La région de Petrolina-Juazeiro présente des périmètres aux caractéristiques très variables (voir annexe 4). Leur taille peut varier de 380 ha pour le plus petit à 20.300 ha pour le plus grand, avec une distribution variable des surfaces entre des agro-industries couvrant plusieurs centaines d'hectares, des entreprises agricoles de quelques dizaines d'hectares et des colons ne disposant en général que de 6 à 8 ha. Cette juxtaposition, derrière une même station de pompage, d'usagers aussi divers, ayant des objectifs et logiques d'action que l'on peut supposer différentes mais encore mal identifiées, représente également un trait original de ces périmètres.

Au delà du pompage généralisé, les techniques d'irrigation sont diverses, comprenant des systèmes entièrement gravitaires, comme sur le périmètre de Curaça, ou mixtes mêlant gravitaire et aspersion, comme à Nilo Coelho. Associés aux spécificités locales concernant la topographie, la taille ou l'organisation du périmètre, il s'ensuit une grande diversité de modalités de gestion de l'eau, tant en exploitation courante qu'en maintenance, avec des équipements hydrauliques plus ou moins sophistiqués, mais en général largement dimensionnés (kilomètres de canaux, nombreuses stations de pompage, ouvrages d'art, etc.)

Les modalités de tarification varient également mais associent en général plusieurs composantes. Elles peuvent ainsi comprendre une part, fonction du volume consommé, et une autre, fonction de la superficie irriguée, où seront distingués les frais collectifs des amortissements. Mais quelque soit le système de tarification choisi, des problèmes d'impayés des redevances en eau s'observent chez un nombre croissant d'agriculteurs. Se posent donc des questions sur **les modalités de gestion et de tarification de l'eau et sur l'équilibre entre l'offre et la demande en eau au sein des périmètres**.

#### *Des marchés existants mais aux caractéristiques fluctuantes et incertaines*

Les agriculteurs bénéficient de marchés potentiellement importants, tant au plan local qu'international, ouvrant des débouchés à des productions irriguées sécurisées et rapidement abondantes. Néanmoins ces marchés demeurent largement incertains du fait de la concurrence mondiale ou interne au Brésil. Des incertitudes croissantes apparaissent sur les prix, augmentant les risques pris par les producteurs lors de leurs choix d'assolement sur le court et le moyen terme, alors que certaines spéculations, comme la vigne et l'arboriculture, nécessitent des investissements sur plusieurs années.

Les filières de commercialisation présentent des formes d'organisation variable. Certaines sont très structurées, telle que la tomate industrielle, où l'on retrouve tous les problèmes que pose

l'approvisionnement d'une usine, en quantité et qualité, à partir d'une multiplicité de petits producteurs dispersés. D'autres sont au contraire très atomisées, la commercialisation passant par des stratégies individuelles de vente plutôt que par des circuits collectivement organisés.

Cette situation amène à se poser deux grandes séries de questions : d'une part, **quelles spéculations choisir** au niveau d'une exploitation en fonction de ses possibilités propres et de celles offertes par le marché, d'autre part, **comment organiser et gérer les filières** de commercialisation et de transformation des produits, de telle sorte que des plus-values significatives puissent-être dégagées au niveau des différents opérateurs, dont les producteurs ?

*Des assolements et systèmes de culture diversifiés et évolutifs*

Compte tenu du large éventail de possibilités offertes par le marché, les assolements rencontrés sur ces périmètres comprennent de nombreuses cultures, avec une place importante donnée au maraîchage et à l'arboriculture (tableau I). S'y ajoutent des cultures fourragères associées à des activités d'élevage également combinée avec la sole pluviale des exploitations. Cette répartition est en évolution constante depuis la création des périmètres, ce qui pose des problèmes d'adaptation des équipements hydrauliques, initialement prévus pour des assolements où les cultures pérennes et semi-pérennes devaient être moins présentes.

**tableau I** : Exemples de cultures rencontrées sur les périmètres irrigués

cultures annuelles	cultures semi-pérennes	cultures pérennes
haricot	banane	vigne
maïs	asperge	acérole <sup>1</sup>
potiron (abobora)	papaye	cocotier
tabac		goyavier
pastèque		manguier
piment		passiflore
tomate		mandarinier
carotte		
melon		
coton		

<sup>1</sup> ou cerise des Antilles

Les systèmes de culture rencontrés font également intervenir un large éventail de techniques, avec une utilisation variable des équipements agricoles (opérations manuelles, traction animale, motorisation) ou des pesticides. Cette diversité est, semble-t-il, encore mal appréhendée par les gestionnaires de périmètre et les structures chargées du conseil aux producteurs. De même les écarts de productivité au champ demanderaient une évaluation plus précise, alors que de larges marges de progrès paraissent possibles (tableau II). Les problèmes agronomiques évoqués au cours de nos discussions sont relativement classiques pour ce type de situation ("fertilité", maladies phytosanitaires, irrigation déficiente), mais ils semblent encore mal évalués et surtout peu hiérarchisés par rapport aux parcelles des agriculteurs.

Il s'en suit un ensemble de questions touchant **aux processus de décision individuels concernant les choix d'assolement et la gestion des systèmes de culture**, qui auront un impact sur les capacités des producteurs à s'acquitter de leurs redevances en eau en fonction de leurs revenus.

**tableau II** : Rendements observés et potentiels de quelques cultures

cultures	rendement observé (t/ha)	rendement potentiel (t/ha)
<i>annuelles</i>		
haricot	1,2	1,8
maïs	2,9	5,0
tomate	40,0	60,0
<i>pérennes et semi-pérennes</i>		
raisin	20,0	40,0
banane	28,5	40,0
mangue	10,0	20,0

(source : périmètre Senador Nilo Coelho)

### *Des réussites économiques variables*

Cette diversité d'assolement, de systèmes de culture et de productivité influence en effet les revenus. Si, en règle générale, les entreprises présentent des résultats supérieurs aux colons, ceux-ci sont placés dans des situations économiques apparemment très différentes si l'on se réfère à l'importance des impayés sur un périmètre donné ou à des indicateurs visuels tels que l'état des cultures ou des équipements hydrauliques. Des questions apparaissent donc (i) quant aux liens entre la gestion collective du périmètre, le problème des impayés et le niveau des revenus obtenus individuellement et (ii) concernant **la gestion stratégique des exploitations et les marges de manoeuvre possibles selon les cas**. Quelles sont les orientations envisageables ? Dans quelle mesure permettent-elles d'assurer la pérennité à la fois des exploitations et du périmètre ?

### *Des services d'appui aux agriculteurs en évolution*

Les dispositifs de conseil aux agriculteurs actuellement en place sont encore largement soutenus financièrement par l'Etat, bien qu'ils puissent être parfois intégrés aux structures de gestion des périmètres, comme à Nilo Coelho. Les agents en place sont d'un niveau de formation élevé (techniciens, ingénieurs) et disposent de bonnes compétences, mais le conseil demeure encore largement calé à la parcelle, avec une approche très technique. Par ailleurs la taille des périmètres et le ratio d'agriculteurs par conseiller amènent ces derniers à privilégier une réponse aux demandes exprimées, plus qu'à mettre l'accent sur les situations difficiles.

Des évolutions émergent néanmoins. Ainsi, à Nilo Coelho, les conseillers orientent plus systématiquement leurs interventions sur les exploitations très endettées. Plus globalement, il apparaît au niveau de la Codevasf un souci de favoriser l'émergence d'organisations de producteurs à même d'assurer la gestion de certaines fonctions (eau, commercialisation). Un programme PNUD est actuellement en place pour stimuler cette évolution.

Ces différents points soulignent l'intérêt d'approfondir les questions touchant **au contenu du conseil** (quels problèmes traiter, quels niveaux de gestion privilégier), **les méthodologies et les dispositifs à mettre en place**, dans un contexte où les innovations techniques sont nombreuses, les enjeux économiques importants et les modes d'organisation collective complexes.

## *Conclusion*

De ce rapide tour d'horizon des problèmes évoqués lors de nos entretiens, il apparaît que la pérennité des périmètres irrigués est loin d'être assurée, dans ce contexte (i) de volonté affichée de désengagement de l'Etat, allant jusqu'à "l'émancipation" des agriculteurs et la vente des équipements, (ii) d'incertitude de l'environnement, concernant notamment les marchés, mais (iii) de dynamique économique globale dégageant des marges importantes de manoeuvre comparativement aux situations rencontrées en Afrique de l'Ouest.

Celles-ci demandent cependant à être formalisées en fonction des trois niveaux de gestion prépondérants que sont l'exploitation, l'organisation collective de gestion (eau, commercialisation, approvisionnement, conseil) et la filière de production, organisée ou non. Les questions que nous avons soulevées ne sont pas originales en soi mais présentent l'intérêt (i) de se recouper sur un même terrain et (ii) de s'avérer stratégiques par rapport aux investissements consentis et aux plus-values possibles.

Les demandes des opérateurs économiques, qu'ils soient gestionnaires de périmètres ou techniciens de la Codevasf, sont très explicites et nécessitent de déboucher sur des démarches opérationnelles de conseil. L'attente est d'autant plus forte que la dynamique de désengagement de l'Etat s'accélère. Ces différents points permettent donc de structurer un projet de recherche, dont les prémisses se déroulent actuellement sur deux périmètres particuliers : Curaça et Nilo Coelho.

### *1.1.2. Les périmètres actuellement étudiés*

Si les questions évoquées dans la partie précédente se posent peu ou prou sur les deux périmètres actuellement étudiés, chacun présente des spécificités à la fois de structure et de problématique que nous aborderons brièvement ici<sup>1</sup>.

#### *Le périmètre de Curaça*

Avec 4.200 ha irrigables, cet aménagement est de taille moyenne pour la région. Sa superficie est répartie entre 261 colons contrôlant 1.800 ha, d'une part, et 2.400 ha pour une quinzaine d'entreprises, d'autre part. La structure hydraulique du périmètre est articulée autour de deux branches autonomes au plan des stations de pompage et des réseaux de distribution de l'eau (voir carte en annexe 5). Ces équipements sont relativement complexes, avec notamment de nombreuses stations de reprise. L'irrigation est gravitaire jusqu'aux parcelles, où les agriculteurs utilisent des siphons.

Le périmètre est en co-gestion avec la Codevasf depuis 1988. La branche, associant la quinzaine d'entreprises et des colons fonctionne, semble-t-il, correctement car les entreprises ont choisi de prendre totalement en charge les coûts de fonctionnement afin de ne pas dépendre des colons sur ce plan. Ceux-ci paient malgré tout une redevance, qui dégage un volant de sécurité financière à la structure de gestion.

L'autre branche est composée uniquement de colons, organisés au sein d'un groupement (Upropic) ayant de gros problèmes de gestion perceptibles à travers un certain nombre

---

<sup>1</sup> une monographie détaillée de chaque périmètre a été établie par Aurélie Noël. Ces monographies seront approfondies au cours des travaux ultérieurs car l'information disponible, quoique variable selon les cas, est loin d'avoir été complètement exploitée.

d'indicateurs : changements fréquents des gérants et du conseil d'administration, taux élevé d'impayés de la redevance, réseau en mauvais état, pertes en eau élevées, mauvais rendements et nombreuses superficies plantées mais non récoltées.

Sur ce périmètre, l'entrée à privilégier pourrait donc être **les impayés dans leurs relations avec les modalités de tarification de l'eau, la gestion hydraulique de l'aménagement et les performances technico-économiques des colons.**

### *Le périmètre Senador Nilo Coelho*

Avec 20.300 ha irrigables, ce périmètre est l'un des plus grands du Brésil et regroupe un nombre important d'acteurs, à savoir 1.400 colons et 132 entreprises cultivant de 12 à 970 ha chacune. Le réseau hydraulique est complexe, puisqu'il comprend, à partir d'une station de pompage située au niveau du barrage de Sobradinho, des canaux principaux gravitaires et des stations de reprise assurant également la surpression de l'eau utilisée sur les parcelles, en irrigation par aspersion.

Ce périmètre paraît bien fonctionner au plan hydraulique, avec une organisation en district cogéré par la Codevasf et les producteurs assurant à la fois la gestion de l'eau (exploitation et maintenance) et l'appui technique aux agriculteurs. Le processus d'émancipation est en cours, notamment à travers le rachat du foncier par les colons. Il existe néanmoins un certain flou concernant certains postes de la redevance en eau. Ainsi la part versée correspondant au remboursement des investissements initiaux de l'Etat sert en fait à couvrir les gros investissements actuellement réalisés, retardant d'autant l'échéance des cinquante années à partir de laquelle le périmètre sera totalement la propriété de ses usagers.

Comme dans le périmètre précédent, des problèmes d'impayés de la redevance existent. Le gérant du district les relie à un manque d'organisation des producteurs en matière de commercialisation, entraînant une moindre valorisation des productions. Des interventions sont actuellement en cours pour résoudre ce problème, à travers un programme PNUD qui cherche à sensibiliser les agriculteurs à l'intérêt de s'organiser. Ce triptyque "paiement de la redevance"- "commercialisation"- "revenu des exploitations" amène également à s'intéresser à la façon dont les agriculteurs choisissent leurs spéculations parmi le large éventail disponible.

Autour de la question des impayés, l'entrée à privilégier sur ce périmètre nous paraît donc être, au niveau collectif, **l'organisation des filières de commercialisation, voire de transformation, des produits** (analyse des interfaces entre producteurs, commerçants, agro-industriels et consommateurs), au niveau des exploitations **le choix des spéculations** dans sa triple dimension technique, économique et organisationnelle.

## **1.2. Problématique**

### *Objectif*

Nous nous plaçons dans une position de recherche en intervention, où, partant des travaux conduits sur quelques études de cas, nous voulons élaborer des démarches et outils suffisamment génériques pour être utilisés dans de nombreuses situations. Pour ce faire, il nous faut trouver un fil conducteur à l'ensemble des périmètres de la zone (et hors zone dans le cadre d'un programme de recherche CIRAD sur la gestion des périmètres irrigués). Celui-ci doit permettre de répondre aux questions qui nous sont posées par les acteurs intéressés par un cas particulier.

## *Proposition*

Suite à cette mission et à un rapprochement avec les situations rencontrées en Afrique de l'Ouest, il apparaît judicieux d'aborder les différents cas par **la tarification de l'eau et le problème des impayés** car, autour de ces deux questions se focalisent les différentes demandes exprimées ou identifiées en première partie.

(i) La tarification de l'eau couvre théoriquement les trois composantes principales de la gestion hydraulique d'un périmètre à savoir : les coûts de fonctionnement (énergie, salaires, dépenses diverses), les coûts d'entretien (maintenance courante et gros entretien) et les coûts d'amortissement, ces deux derniers postes étant souvent mésestimés par les usagers.

(ii) Le calcul des différents postes dépend donc à la fois des modalités de gestion de l'organisation chargée de ces fonctions, organisation que l'on pourra apparenter à une entreprise de service de taille variable, des choix stratégiques effectués en matière de maintenance, des comportements des usagers (consommations en eau, participation aux entretiens) et des relations qu'entretient la structure gestionnaire avec son environnement (organismes étatiques, fournisseurs, banques). Les décisions prises ne dépendent pas uniquement de critères technico-économiques. Ils sont également le fruit des rapports de force entre les différents acteurs impliqués dans le problème et des négociations qu'ils mettent en oeuvre si des positions divergentes apparaissent entre eux.

(iii) Le choix d'un mode et d'un niveau de tarification est donc la résultante d'un ensemble de processus complexes, tant techniques qu'économiques et organisationnels. De toute évidence, ce choix conditionne en grande partie la pérennité de l'aménagement : il est donc stratégique pour l'ensemble des acteurs intéressés par l'utilisation de l'investissement et focalise leurs différentes logiques d'action.

(iv) Pour autant, il s'avère que ce choix, résultat d'un compromis collectif, de l'histoire ou de la position d'un acteur privilégié, ne satisfait pas tous les usagers, occasionnant un certain taux d'impayés. A l'égal d'une sous-tarification, ce taux met en danger la pérennité du périmètre, s'il dépasse les limites que la collectivité peut financièrement absorber. Nous ferons l'hypothèse, dont il faudra vérifier la validité, que les mauvais payeurs ont avant tout un comportement économique : ils ne paient pas car leurs revenus sont insuffisants pour le leur permettre. Les comportements sortant de cette hypothèse seront à expliciter.

(v) Partant d'une telle hypothèse et abstraction faite de l'existence de revenus non agricoles, il devient nécessaire de s'intéresser à la constitution du revenu agricole individuel des usagers. Dans le contexte étudié, celui-ci dépendra de trois grandes composantes : les choix d'assolement, la conduite et les performances des systèmes de culture et les modalités de commercialisation. Les deux premières sont essentiellement du ressort de l'individu, la troisième peut justifier des réflexions se traduisant par de nouvelles formes d'organisation et d'actions collectives.

(vi) Un retour peut enfin s'opérer entre taux d'impayé et tarification, en essayant de définir les modalités de tarification qui permettront à chacun de s'acquitter de ses devoirs en fonction de ses possibilités tout en assurant la pérennité de l'outil collectif de production.

## *Objectifs et produits attendus*

(i) Elaborer un cadre de représentation de l'ensemble des processus techniques et économiques en interaction avec le choix d'une modalité de tarification. Ce cadre devra prendre en compte les trois

niveaux de gestion présentés au tableau III, avec leurs fonctions correspondantes et leurs interactions.

**tableau III** : Structuration des relations entre acteurs autour de la tarification de l'eau

	exploitation agricole (EA)	organisme de gestion hydraulique (GH)	filière (FI)
fonctions assurées	. approvisionnement en intrants . production matière première . commercialisation individuelle	. exploitation . maintenance	. approvisionnement matière première . transformation . commercialisation produit fini
interactions avec les autres niveaux	. achat d'eau GH . vente produit FI	. vente d'eau EA	. achat matière première EA

(ii) Caractériser les flux (eau, finances, matières premières agricoles) transitant entre les différents acteurs, avec leurs règles de gestion. Cette caractérisation intègre des aspects de volume, de qualité du produit et de coûts, directs et indirects.

(iii) Caractériser les conséquences des modalités de gestion de ces flux sur le fonctionnement biophysique du système irrigué (par exemple stratégie de maintenance et qualité de distribution de l'eau sur le court et moyen terme ; consommations en eau et rendement)

(iv) Caractériser les relations entre acteurs aux interfaces critiques : gestion des conflits, processus de négociation, élaboration de solutions de compromis. Les interfaces envisageables relèvent par exemple de l'adéquation entre offre et demande en eau, du paiement de l'eau, de la participation aux travaux de maintenance, de l'approvisionnement collectif d'une filière.

(v) Elaborer les outils de modélisation permettant de représenter puis de simuler les différents processus identifiés, tant aux plans technique et économique (modélisation des flux sur tableur) qu'au plan organisationnel (modélisation multi-agents).

(vi) Evaluer l'intérêt et l'opérationnalité de la démarche proposée (cadre de représentation, simulation sur modèle) dans la résolution des questions initialement posées, à savoir l'élaboration de solutions collectivement acceptables et susceptibles d'assurer la pérennité de l'aménagement.

## 2. Le dispositif de recherche

Le dispositif de recherche du Cirad sur les périmètres irrigués est à l'heure actuelle très réduit. L'Embrapa-Cpatsa intervient quant à elle à la demande des districts d'irrigation pour réaliser des enquêtes-diagnostic sur certains thèmes prioritaires (connaissance des colons, profils des mauvais payeurs, étude des filières) ou pour participer, *via* des sites d'expérimentation et de démonstration, à la diffusion des technologies susceptibles d'améliorer la productivité des périmètres.

Le Cirad est intervenu jusqu'ici essentiellement en appui méthodologique aux agro-économistes de l'Embrapa chargés des études pré-citées. Une opportunité d'intervention plus directe

a été saisie en 1996 à travers le montage d'une thèse en sociologie en collaboration avec le laboratoire Certop du Cnrs et l'Université Toulouse-Le Mirail.

## 2.1. *Thèse d'Aurélie Noël*

L'objectif de cette thèse est d'analyser, sous un angle sociologique, les relations entre des acteurs individuels et collectifs autour de la gestion de l'eau sur un périmètre irrigué, le tout dans un contexte de désengagement de l'Etat. Plus précisément, il s'agit de comprendre comment les acteurs interagissent, négocient et règlent ou non leurs conflits autour des quatre fonctions interdépendantes suivantes :

- (i) l'exploitation du périmètre (distribution de l'eau),
- (ii) la maintenance du périmètre,
- (iii) le choix des modalités de tarification,
- (iv) la gestion des redevances en eau.

Les questions posées par les organismes gestionnaires des deux périmètres étudiés (Curaça et Nilo Coelho) tiennent essentiellement au problème des redevances impayées, dont le volume tend à augmenter dans les deux cas, et à des aspects qui lui sont liés tels que l'organisation des producteurs en matière de commercialisation et de transformation des produits.

Les résultats attendus de ce travail en matière de développement sont, d'une part, l'élaboration d'une grille permettant d'analyser rapidement la composante sociale du fonctionnement des organisations, d'autre part, de formaliser la composante organisationnelle du modèle général proposé dans la section précédente. Il s'agira alors d'évaluer, en recourant ou non à des techniques de modélisation du type multi-agent, les marges de manoeuvre sociales que recèle l'organisation, dans la recherche de solutions de compromis acceptables collectivement face à des dysfonctionnements et à des conflits relatifs à la gestion de l'eau sur le périmètre.

Suite aux premiers recueils d'information effectués par A. Noël, la réflexion menée conjointement avec elle et E. Sabourin a consisté à construire un premier modèle conceptuel de ces relations entre acteurs et de préciser les guides d'entretien utilisables avec chacun pour nourrir le modèle et l'enrichir au fur et à mesure de la conduite de la recherche. Ce modèle, encore très simple, fait intervenir cinq grands types d'acteurs :

(i) *l'Etat* qui, à travers la Codevasf, exerce encore une tutelle sur les deux périmètres étudiés (fonction de contrôle allant jusqu'à un droit de veto) ;

(ii) *l'organisme gestionnaire* (District, Upropic) qui se décompose lui-même en sous-ensembles aux prérogatives différentes (conseil d'administration, conseil fiscal, structure fonctionnelle de gestion). Ces sous-ensembles comprennent eux-mêmes plusieurs acteurs individuels, aux fonctions différentes et interagissant entre eux ;

(iii) *les usagers de l'eau*, qui représentent une population hétérogène. En première approche, il est possible de les distinguer par la taille et la forme de leurs exploitations (grandes et moyennes entreprises et colons). La population des colons apparaît elle-même hétérogène. Compte tenu de la problématique et de la nécessité de n'enquêter qu'un échantillon d'agriculteurs, il est proposé dans un premier temps de les classer selon le double critère "taux d'impayés" (en mois) et "accès à l'irrigation" (tableau IV). Ces variables sont, de plus, faciles à obtenir auprès de l'organisme gestionnaire. Dans un second temps, l'analyse cherchera à regrouper les colons selon leur position

vis-à-vis de la collectivité et à relier cette dimension avec des variables facilement identifiables, qui restent à déterminer.

(iv) *les structures de crédit*, formelles (banques) ou informelles (commerçants, usuriers) qui peuvent jouer un rôle de régulateur dans le fonctionnement financier du périmètre irrigué mais représentent également une charge supplémentaire. La prise en compte de ces acteurs sera fonction de leur importance dans le fonctionnement des deux périmètres étudiés.

(v) *les acteurs aval*, acheteurs des produits des agriculteurs et composés, selon les filières et les producteurs, de commerçants, d'entreprises agro-alimentaires ou de consommateurs. Afin de ne pas alourdir le travail, il a été convenu que ces relations ne seraient pas prises en compte dans le cadre de la thèse mais pourraient faire l'objet d'études parallèles, en collaboration avec les chercheurs s'intéressant à ces questions.

tableau IV : Classification des exploitations selon leurs impayés et leur accès à l'irrigation

	mois d'impayés		
	0-2	3-10	> 10
accès à l'irrigation	oui	oui	oui
	-	non	non

*remarque* : cette classification prend en compte le fait que certains agriculteurs présentant des retards d'impayés plus ou moins importants continuent malgré tout de bénéficier de l'irrigation, alors que celle-ci est coupée à d'autres mauvais payeurs. L'hypothèse est faite que les dysfonctionnements collectifs liés aux impayés sont source potentielle de conflits et que les différences de traitement individuel sont révélatrices de relations sociales spécifiques.

Le contenu effectif des relations entre ces différents acteurs sera explicité au cours des entretiens, en décrivant de façon précise les tâches exercées par chacun, les flux d'eau, d'argent et d'information transitant d'un acteur à l'autre et les règles de gestion de ces flux. En dehors du cadre descriptif général de chaque périmètre, il ne s'agit pas ici d'en réaliser une quantification précise, opération qui devra être conduite par ailleurs. Il s'agit plutôt de les qualifier et d'analyser comment s'exercent les jeux d'acteurs et les coordinations, conflictuelles ou non, engendrés par ces flux.

La structure des guides d'entretien a été revue en conséquence. Nous avons distingué les acteurs relevant de la structure gestionnaire des colons, bien que certaines composantes du guide se retrouvent dans les deux cas. Des guides plus spécifiques seront à concevoir pour certains acteurs (aiguadier, technicien, Codevasf).

#### *Entretien "gestionnaire"*

(i) Représentation que se forge l'individu de l'outil de production "périmètre irrigué" :

- structure physique (équipements de pompage, réseaux)
- historique du périmètre
- fonctionnement hydraulique : exploitation et maintenance prévues et réalisées
- adéquation de l'offre en eau par rapport à la demande des usagers et flexibilité de l'outil de production

(ii) Représentation que se forge l'individu de la population des usagers

- segmentation des usagers en classes selon quels critères ?
- adéquation de l'offre et de la demande en eau selon les classes, gestion des conflits liés à la distribution de l'eau

(iii) Fonctionnement de l'organisme gestionnaire

- organigramme
- répartition des tâches (qui fait quoi ?) prévue et réalisée
- modalités de tarification (modes de calcul) et problèmes qui lui sont liés
- modalités de recouvrement des redevances et problème des impayés
- système d'information formel

(iv) Vision à moyen terme de l'évolution du périmètre

*Entretien "colon"*

(i) Représentation que se forge l'individu de l'outil de production

- structure des équipements collectifs
- adéquation entre l'offre et sa demande en eau
- conduite de la maintenance des équipements collectifs et individuels

(ii) Représentation que se forge l'individu de l'organisme gestionnaire

- connaissance de l'organigramme et des fonctions assurées
- rôle et position des représentants des usagers

(iii) Position par rapport à la redevance en eau

- connaissance de la structure de la redevance
- processus de paiement de la redevance et de négociation en cas d'impayés

(iii) Système d'information

- formel (réunions, journal, radio)
- informel (réseaux d'information)

(iv) Vision à moyen terme

- sur l'évolution du périmètre irrigué
- sur l'évolution de sa propre exploitation

Pour chaque grande question, il a été proposé de démarrer la discussion sur des questions générales partant du "comment" avant de remonter au "pourquoi" et de rebondir sur des points plus précis en fonction du déroulement de l'entretien. Il est également possible d'enrichir le contenu des discussions en (i) plaçant l'acteur devant des situations simulées, qu'il a ou non rencontrées par le passé (exemple : "si on vous coupe l'eau du fait de vos impayés, qu'allez-vous faire ?"), (ii) en lui donnant des informations qu'il ne paraît pas posséder et sur lesquelles on lui demandera de réagir

(exemple de la composition de la redevance que certains colons ne connaissent pas) ou (iii) en donnant un point de vue sur ses réponses, ce qui peut l'amener à préciser ses positions.

Ces guides seront par ailleurs à enrichir au fur et à mesure du déroulement de la recherche. Nettoyés de leurs éléments inutiles ou marginaux, ils constitueront un résultat de ce travail, qu'on cherchera à rendre opérationnel pour des intervenants extérieurs.

## 2.2. Perspectives

Cette seule thèse ne saurait répondre aux différentes questions liées à la tarification et au paiement des redevances en eau sur les périmètres irrigués de cette région. Suite à la non acceptation du projet d'Atp, une réflexion va être entamée avec les différents chercheurs Cirad intéressés par le site et le sujet, pour définir les modalités d'intervention et de financement qui permettront d'approfondir les différentes composantes du problème.

Par ailleurs, ce terrain nous semble favorable pour développer un certain nombre d'aspects sur lesquels des demandes nous ont été exprimées, notamment par les responsables du district de Nilo Coelho. Nous avons par ailleurs rajouté ou reformalisé certains points à la lumière de notre propre analyse de la situation.

### *Développer une approche "conseil de gestion" auprès des exploitations familiales*

Le conseil agricole dispensé par les Districts semble relativement sectorisé, essentiellement lié aux productions principales rencontrées sur les périmètres. La diversité de fonctionnement des exploitations paraît encore mal connue, ou tout le moins à formaliser, de même que les processus de décision des agriculteurs concernant leurs choix d'assolement, leurs dynamiques financières et foncières, le pilotage de leurs systèmes de culture. Il serait donc intéressant de s'orienter vers un conseil de gestion stratégique, après avoir identifié ces processus, les points de blocage par grands types d'exploitation et les opérations de conseil en cours sur les périmètres.

### *Structurer les fonctions suivi-évaluation et gestion des informations spatialisées*

De nombreuses données sont collectées par les périmètres, tant sur leur fonctionnement hydraulique que sur les résultats technico-économiques des exploitations agricoles. Des besoins sont parallèlement exprimés quant à l'utilisation d'un SIG. Ces demandes seraient à étudier à partir de l'expérience menée avec la Saed, qui pourrait trouver là un bon terrain de valorisation (formation de techniciens brésiliens, mise en place d'une base de données et d'un SIG, analyse des processus de gestion de l'information spatialisée).

### *Développer les recherches sur la gestion des filières*

Des conflits apparaissent déjà autour de la gestion de la fonction approvisionnement sur certaines filières telle que la tomate industrielle. Des blocages entre producteurs et industriels sont observés, dus notamment à une mauvaise information réciproque (estimation variable et conflictuelle des coûts de production), un manque de confiance (que l'on peut traduire par un manque de visibilité des uns par rapport aux autres) et une méconnaissance (i) de la plus value globalement dégalée par la filière et (ii) de ses modalités de répartition entre acteurs.

Le souci d'organiser les producteurs par rapport à la commercialisation et à la transformation apparaît louable, mais nécessiterait (i) que soient mieux prises en compte les contraintes technico-

économiques spécifiques aux produits, et (ii) que l'on précise les fonctions-clés dont on souhaite améliorer la gestion à travers une organisation différente.

Des demandes se font jour également sur l'amélioration du système d'information portant sur les cours des produits et les marchés potentiels sur lesquels les agriculteurs sont amenés à se déterminer.

#### *Développer des recherches techniques*

Cette mission n'avait pas pour but de recenser les différents problèmes techniques liés au fonctionnement et à la mise en valeur des périmètres. Les discussions ont néanmoins souligné certains aspects portant sur la gestion hydraulique et les systèmes de culture, qui seront également à prendre en compte dans un projet de recherche en collaboration avec l'Embrapa et les structures gestionnaires des périmètres. Citons, parmi les demandes formulées, des questions sur l'automatisation de la gestion des canaux et des stations, sur la fertilité des sols (salinisation, enherbement, évolution de la fertilité chimique et organique), sur les itinéraires techniques et les successions de cultures, et sur l'élaboration du rendement des principales spéculations de la région pour lesquelles apparaissent des marges de progrès possibles compte tenu des productivités actuellement observées.

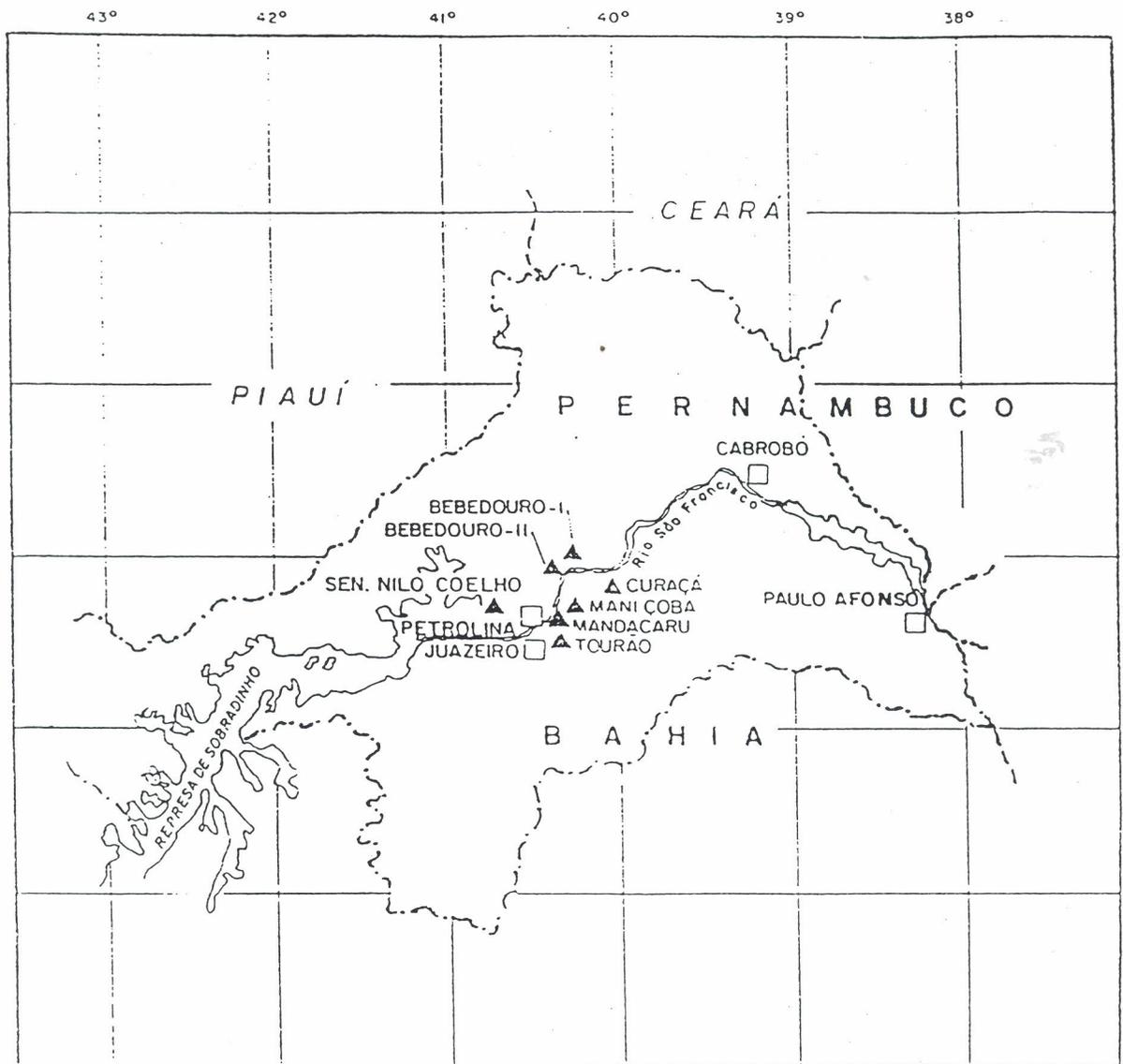
\*

\* \*

## Annexe 1 : Calendrier de la mission

13 et 14 octobre	voyage Montpellier - Petrolina
15 octobre	travail sur la thèse d'Aurélie Noël visite du périmètre de Nilo Coelho
16 octobre	entretien avec Rogerio Alves Santana (district de Nilo Coelho) visite d'une exploitation de colon visite du périmètre de Curaça
17 octobre	travail sur la thèse d'Aurélie Noël entretien avec Carlos Alberto Pereira Mouco (Codevasp Juazeiro)
18 octobre	entretien avec Enrico Cavalcanti et R. Santana (district de Nilo Coelho) entretien avec L.B. Morgado, R.C. Coelho, J.N. Morera, L. Teixeira et P.C. Gama (Embrapa-Cpatsa)
19 octobre	travail avec A. Noël et E. Sabourin
20 octobre	voyage Petrolina - Brasilia
21 octobre	entretien avec F. Bertin
22 octobre	voyage Brasilia - Montpellier

Annexe 2 : Carte de situation de la région de Petrolina-Juazeiro

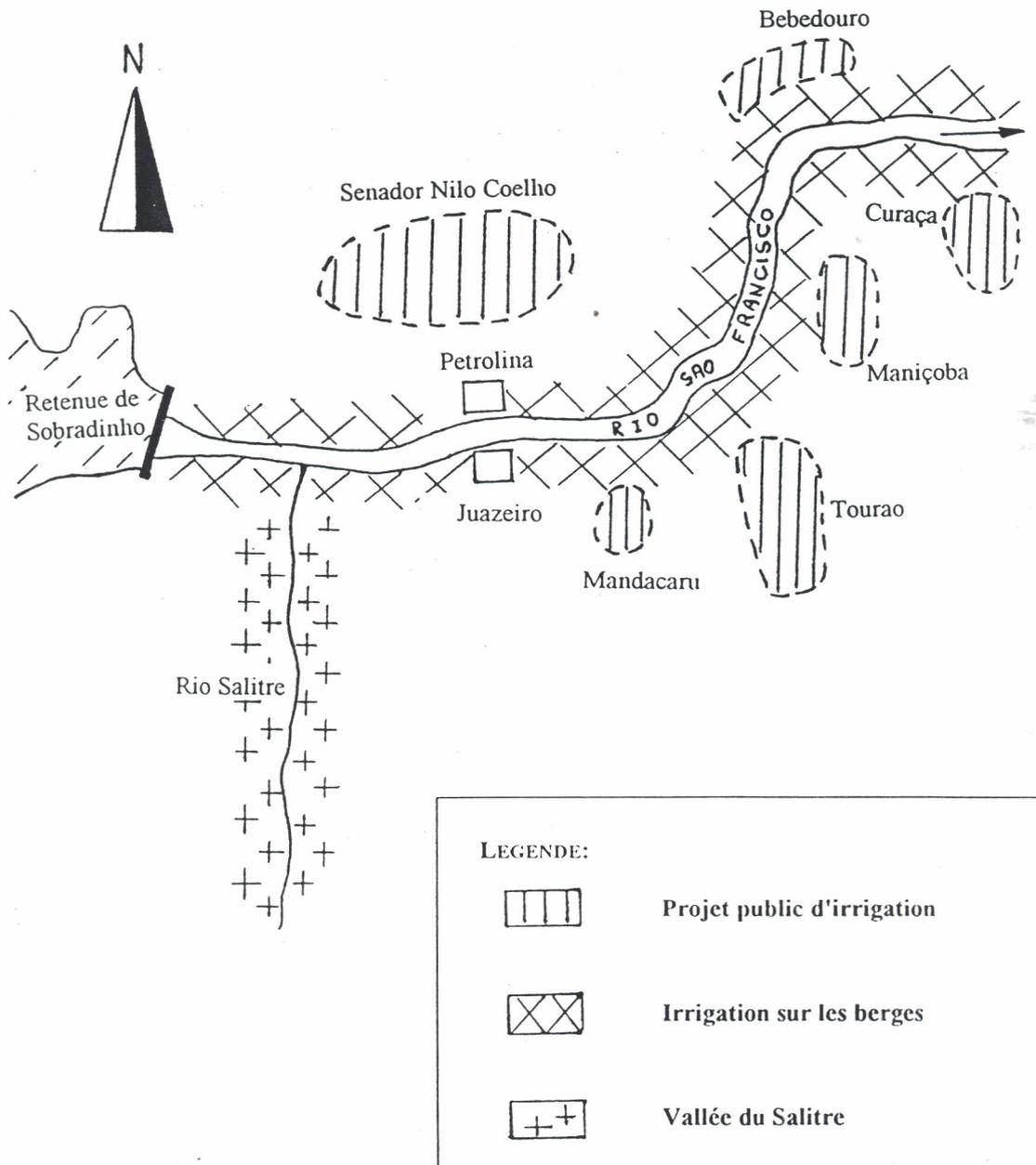


**LEGENDE:**

- Ville
- ▲ Projet d'irrigation
- - - Limite de Surintendance régionale



Annexe 3 : Carte des aménagements hydro-agricoles de la région de Petrolina-Juazeiro



CRITÈRES DE SÉLECTION DES PERIMETRES IRRIGUES POUR UNE ETUDE DE CAS COMPARATIVE						
CRITÈRES/PERIMETRES	BEBEDOURO	MANDACARU	TOURAO	CURACA	MANICOBA	NILO COELHO
Année d'ouverture	1968	1972	1979 (la partie de colonisation est plus récente : année 85)	1983	1980	1984
Surface irrigable total (ha)	1862,2	376	10584,4	4195,2	4196,8	20310,8
Nombre (surface en ha) de petits agriculteurs	118 (954)	51 (325)	33 (191,9)	261 (1771,3)	234 (1787,7)	1508 (9048) 844 (5064)
Nombre (surface en ha) d'entreprise	7 (908,2) dont EMBRAPA (540,5)	EMBRAPA (51)	8 (10356,5) dont Agrovale (6083) et Alfanor (2498)	16 (2423,9)	47 (2409,1)	97 (3674) 6 (2101)
Débit sortant de la station principale	3,7	0,72	13,26	10,8	6,43	23,2
Type d'irrigation majoritaire	gravitaire	gravitaire	gravitaire	gravitaire	gravitaire	aspersion
Projet émancipé	oui	oui	non	non	non	non
Projet réhabilité et/ou modernisé	non	non	non	en cours	en cours	en cours
Structure de gestion de l'eau	coopérative CAMPB	coopérative CAMPIM	association des usagers du périmètre de Tourao	district d'irrigation et association d'irrigant (ACOPIM)	district d'irrigation	district d'irrigation
Bibliographie disponible	++	+	++	+++	+++	++++
Dynamisme des petits producteurs	+	++	++++	++	++	+++
Problèmes rencontrés liés à la gestion de l'eau	drainage, salinisation, paiement de l'eau, commercialisation	drainage, salinisation, paiement de l'eau, commercialisation	drainage, salinisation, paiement de l'eau, commercialisation			

Projeto Curaça

