STRUCTURES D'ADMINISTRATION PROPOSÉES POUR LE PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DU FLEUVE SÉNÉGAL.

UTAH STATE UNIVERSITY
Logan, Utah
1984

SOMMAIRE

Structures d'Administration Proposées pour le Programme de Développement du Fleuve Sénégal.

La structure de gestion de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) est le sujet de cette étude. Le programme de développement de l'OMVS est revu en plus de certaines informations de base. Le champ du design d'une organisation est présenté comme étant le processus par lequel des structures de tâches et d'autorité sont créées. Les deux principales théories de conception de l'organisation (c'est-à-dire les théories universelle et d'éventualité) sont examinées. La division de l'ouvrage, la départementalisation, l'envergure du contrôle et la délégation de l'autorité sont revues en tant que décisions-clés de conception. De plus, un survol des structures organisationnelles de quatre institutions d'aménagement hydraulique américaines sont passées en revue en plus des aspects institutionnels relatifs au développement de bassins de rivières internationales. Finalement, trois alternatives sont développées concernant la structure organisationnelle du projet de développement du fleuve Sénégal et une brève discussion concernant la perception des frais des usagers est également présentée.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre		Page
	SOMMAIRE	i
	LISTE DES TABLEAUX	vi
	LISTE DES FIGURES	vii
I	INTRODUCTION	1
II	CONCEPTION DE L'ORGANISATION: UN SURVOL	3
	Décisions à Conception	3
	Répartition du travail	3
	Départementalisation	4
	Envergure du contrôle	9
	Délégation de l'autorité	11
	Caractéristiques Structurales	12
	Formalisation	12
	Centralisation	12
	Complexité	13
	Conception matricielle de l'organisation	14
III	CONCEPTION DE LA MACRO-ORGANISATION	18
	Théories Universelles de Conception	18
	Théorie organisationnelle classique	18
	Théorie de l'organisation bureaucratique	21
	Théorie du système 4	22
	Théorie de Conception selon l'Éventualité (Contingency Design Theory)	27
	Les conséquences structurales du choix technologique	28
	L'Environnement et le Choix de la Conception de l'Organisation	28
	Un Modèle Environnemental-Éventualité de la Conception de l'Organisation	30

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Chapitre		Page
III	Le sous-environnement de production.....	30
	Le sous-environnement d'entrée.....	32
	Le sous-environnement technologique.....	32
	Le sous-environnement de la connaissance....	33
IV	ORGANISMES DE RESSOURCES HYDRAULIQUES AUX E.U.....	36
	Tennessee Valley Authority.....	36
	Upper Colorado Region.....	40
	California Department of Water Resources.....	44
	Coachella Valley Water District.....	46
V	LE DÉVELOPPEMENT DE BASSINS VERSANTS INTERNATIONAUX...	54
	Développement d'un Bassin Versant International..	55
	Le concept de bassin.....	55
	Frontières hydrologiques du bassin.....	56
	Le besoin d'une coopération inter-bassin....	57
	Arrangements Légaux et Institutionnels.....	58
	Traités internationaux sur l'eau.....	58
	Cadres institutionnels.....	61
	Administration à la post-construction.....	63
VI	LE PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DU FLEUVE SÉNÉGAL.....	66
	Information de Base.....	66
	Localisation géographique.....	66
	Le fleuve Sénégal.....	66
	Le Bassin du fleuve Sénégal.....	68
	Climat.....	69
	Agriculture.....	69
	Conditions socio-économiques.....	71
	Le Besoin pour un Développement des ressources Hydrauliques.....	72
	Le Développement du Bassin Versant du Fleuve Sénégal.....	74
	Information historique de base.....	74
	Les institutions permanentes de l'OMVS.....	75
	Les corps consultatifs de l'OMVS.....	76

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Chapitre		Page
VI	Le Programme de Développement Proposé	77
	Barrage Diama	78
	Barrage Manantali	78
	Programme proposé de développement agricole	81
	Développement proposé de la navigation fluviale	81
	Programme proposé de développement municipal et industriel	82
VII	ALTERNATIVES QUANT À LA STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU PROJET DE BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL	84
	Les Caractéristiques de Base de la Structure Proposée	86
	Identification de la tâche	86
	Le choix de la théorie de conception d'une organisation	87
	Alternatives Proposées pour la Structure de l'Organisation de la Gestion pour le Projet de Développement du Fleuve Sénégal	92
	Évaluation des alternatives	96
	Explication de la structure organisationnelle recommandée	97
	Problèmes potentiels	100
VIII	LES FRAIS DES USAGERS	103
	Approvisionnement en Eau	105
	Utilisation industrielle de l'eau	106
	Usage municipal de l'eau	106
	Usage agricole de l'eau	106
	Service de l'Énergie	107
	Service de la Navigation	108
	Fixation des Prix des Services et Perception des Frais	109
IX	RÉSUMÉ	115
	Documentation	115

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Chapitre		Page
IX	Théorie de la Conception de l'Organisation.....	115
	Conception de la Macro-Organisation.....	116
	Vue d'Ensemble d'Organisations Américaines.....	116
	Bassins Versants Internationaux.....	116
	Structures Organisationnelles Proposées.....	117
BIBLIOGRAPHIE.....		120

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1.	Caractéristiques des théories de Conception des organisations Classique et de type système 4.....	24
2.	Caractéristiques organisationnelles de quatre institutions américaines.....	53
3.	Distribution démographique de la région et du bassin...	71
4.	Caractéristiques du réservoir Diama aux niveaux de la nappe d'eau de 1.5 mètres et 2.5 mètres IGN.....	79
5.	Caractéristiques du réservoir Manantali.....	80
6.	Sommaire du développement industriel proposé à l'intérieur du Bassin du Fleuve Sénégal.....	83

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1.	Organigramme de l'organisation chez General Motors.....	5
2.	Organigramme simplifié de l'organisation du Bureau of Reclamation.....	7
3.	Kimberly-Clark Corporation (Division des produits au Consommateur).....	8
4.	Grande et étroite envergures du contrôle.....	10
5.	La formation de base d'une organisation matricielle....	16
6.	Le développement des théories de conception macro-organisationnelle.....	19
7.	L'organisation de type système 4.....	26
8.	Relation séquentielle entre l'environnement externe, l'organisation ou technologie unitaire, la conception et l'efficacité, et l'éventualité de l'organisation ou de la tâche unitaire.....	29
9.	Les quatre sous-environnements d'une organisation.....	31
10.	Organigramme de l'organisation de la Tennessee Valley Authority.....	38
11.	Carte et profil du Bassin versant de la rivière Tennessee.....	39
12.	Fort Loudoun sur le Bassin de la rivière Tennessee.....	41
13.	Chaland sur la rivière Tennessee.....	42
14.	Chargement d'un chaland sur la rivière Tennessee.....	43
15.	Organigramme de l'organisation de la Upper Colorado Region.....	45
16.	Organigramme de l'organisation de la California Department of Water Resources.....	47
17.	Frontières des Districts de la California Department of Water Resources.....	48
18.	Organigramme de l'organisation du District de San Joaquin de la CDWR.....	49

LISTE DES FIGURES (SUITE)

Figure		Page
19.	Organigramme de l'organisation de la Coachella Valley Water District.....	51
20.	Les quatre types de base de structure organisationnelle pour le développement de Bassins versants Internationaux.....	64
21.	Carte de localisation du Bassin du fleuve Sénégal.....	67
22.	Bassin versant du fleuve Sénégal avec les isohyètes de précipitation moyenne annuelle.....	70
23.	Conception d'un modèle organisationnel intégré.....	85
24.	Départementalisation fonctionnelle, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.....	[illegible]
25.	Départementalisation par produits, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.....	94
26.	Départementalisation mixte, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.....	95

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Les croissances économique et démographique des quelques dernières décades ont résulté en une augmentation de la demande en eau partout dans le monde. Conséquemment, des projets hydriques de toutes dimensions ont été et sont présentement développés, en particulier dans les régions en voie de développement. L'établissement d'organismes internationaux de financement, en particulier la International Monetary Fund et la International Bank for Rural Development (World Bank), et d'organismes nationaux tel la U.S. Agency for International Development, ont rendu possible le support financier à plusieurs nations du "Tiers-Monde" concernant les projets de développement hydrique. Ces projets de développement ont amené la nécessité d'institutions de gestion durant les phases de développement et d'implantation. L'introduction de nouvelles technologies d'irrigation a altéré les institutions traditionnelles. À mesure que les projets deviennent plus sophistiqués, le besoin d'organismes de gestion efficaces et productifs devient plus vital. Par exemple, un projet d'irrigation à capitaux intensifs (machinerie) requiert un cadre de travail institutionnel plus complexe qu'un projet avec main-d'oeuvre intensive.

Les compétences administratives et de gestion sont très limitées dans la plupart des pays en voie de développement. Kiggundee et al.(1983) mentionnent que plus de 70 pour cent de la population mondiale vit dans des nations en voie de développement où les problèmes administratifs me-

nacent la survie de plusieurs projets. Plusieurs de ces pays se sont engagés dans des projets de développement hydrique ambitieux. Le programme de Développement du Fleuve Sénégal (Afrique de l'Ouest) en est un exemple, à l'intérieur duquel trois pays faisant partie d'un même Bassin sont impliqués dans un projet majeur de développement hydrique.

Les phases de planification et de construction de la plupart des projets hydriques en région en voie de développement sont menées par de grandes compagnies internationales dont le centre d'opérations est à l'intérieur de ces pays. Lorsque la phase de construction est complétée, les firmes étrangères partent et le pays hôte est mis en face de deux problèmes potentiels concernant l'opération efficace du projet:

1. La technologie requise pour opérer le projet n'est peut-être pas appropriée aux conditions du pays (en d'autres termes, le pur transfert d'une technologie sophistiquée n'est pas la solution aux problèmes de la plupart des pays en voie de développement).

2. Le pays peut manquer en compétences gestionnaires et en structures institutionnelles pour opérer de façon efficace le projet.

Le but de cette étude est d'aborder le second problème, c'est-à-dire la conception de la structure institutionnelle. Diverses formes de conceptions institutionnelles sont discutées et leurs applications aux projets de ressources hydrauliques sont démontrées pour les régions développées et aussi pour celles en voie de développement. Concernant la dernière catégorie, le Projet de Développement du Fleuve Sénégal en Afrique de l'Ouest est utilisé comme étude de cas.

CHAPITRE II

CONCEPTION DE L'ORGANISATION: UN SURVOL

La conception de l'organisation est le processus par lequel les gestionnaires créent une structure des tâches et de pouvoir (Gibson et al. 1982). Dans cette procédure, les profits relatifs des structures alternatives concernant les tâches et pouvoirs sont évalués. Pour faire la conception d'une structure d'organisation, il est nécessaire de formuler des sous-unités suivant un certain critère rationnel et ensuite d'intégrer (relier) ces unités selon certains moyens de coordination pour créer une organisation cohérente.

Décisions de Conception

Les questions suivantes sont adressées comme base de structure de n'importe quelle organisation.

Répartition du travail

La tâche d'une unité d'une organisation est successivement divisée en des ouvrages plus petits et plus spécialisés. Ces ouvrages sont par la suite attribués aux individus. Par exemple, plutôt que d'avoir deux électriciens effectuant également des réparations mécaniques, la tâche totale est répartie entre un électricien et un mécanicien. Une décision clé en conception de l'organisation concerne l'étendue à laquelle les ouvrages sont spécialisés. Les adhérents de la division d'une tâche en plusieurs petits ouvrages mentionnent les avantages suivants:

1. L'entraînement (l'éducation) est grandement simplifié, ce qui réduit les coûts pour l'entraînement.

2. Les employés deviennent habiles dans leurs tâches.

Évidemment, il y a une limite à la spécialisation à l'intérieur d'une organisation. L'ouvrage doit exister en quantités suffisantes à l'intérieur d'un emploi spécialisé pour maintenir l'employé occupé.

Départementalisation

Les tâches usuelles et intimement reliées sont regroupées pour former une unité d'une organisation. Une tâche majeure dans le processus de départementalisation consiste à définir une base commune combinant les tâches en une unité. Il existe plusieurs bases de départementalisation, incluant les suivantes (Gibson et al. 1982):

Départementalisation fonctionnelle. Les emplois sont regroupés suivant leurs fonctions. Un exemple de ce type de départementalisation est la Division Oldsmobile de General Motors. Ses fonctions (départements) sont l'ingénierie, la production, la fabrication, la qualité, la distribution, la finance et le personnel (voir la Figure 1). La départementalisation fonctionnelle est le système le plus répandu. Il est logique de regrouper les spécialistes d'un domaine à l'intérieur d'un département. Cette base de regroupement tente de maximiser l'efficacité d'une organisation. De plus, les gens avec une formation professionnelle similaire se sentent plus à l'aise lorsqu'ils travaillent ensemble. Par exemple, un informaticien peut communiquer plus aisément avec d'autres informaticiens. D'autre part, il y a des désavantages liés à la départementalisation fonctionnelle. Par exemple, il est quelquefois possible que les buts poursuivis par le département interfèrent avec les buts de l'organi-

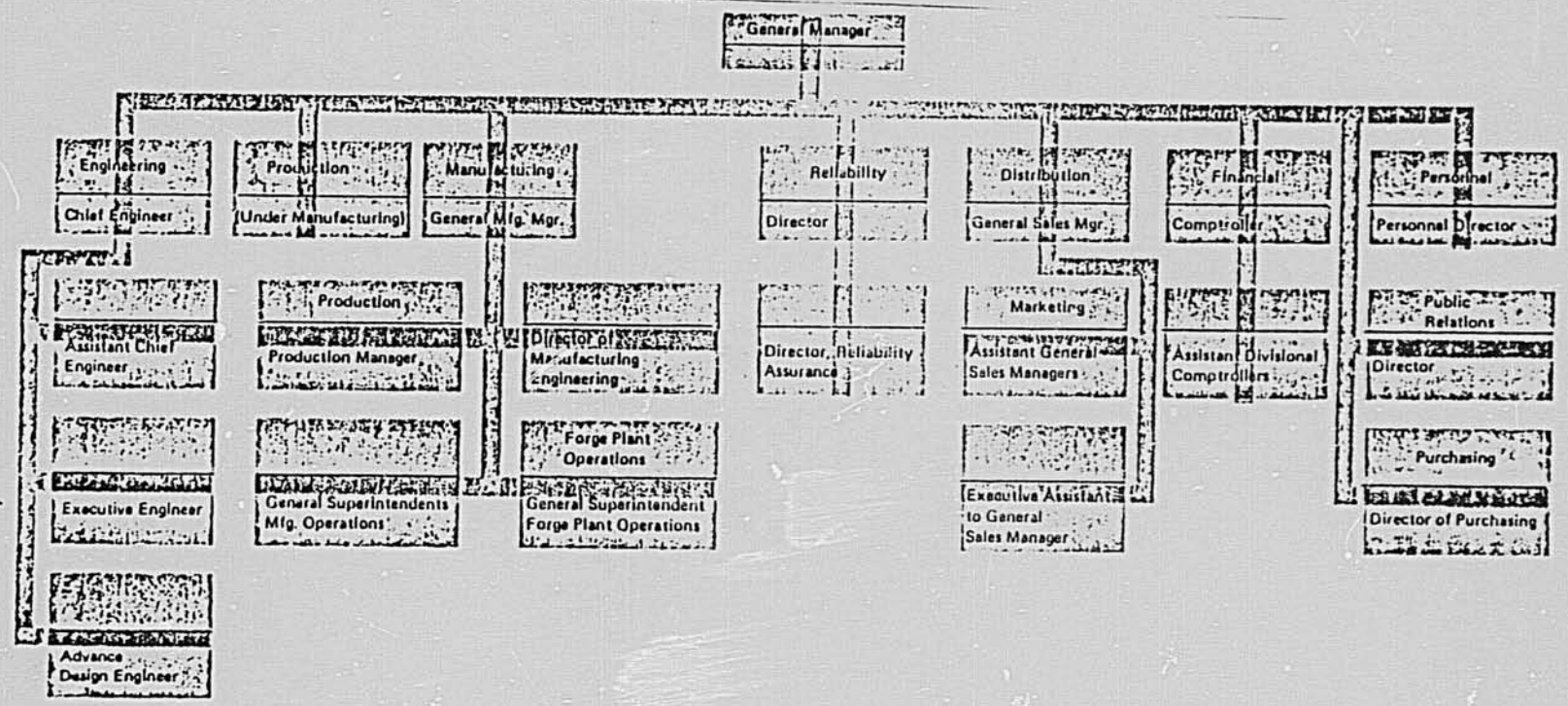

Figure 1. Organigramme de l'Organisation chez General Motors (Oldsmobile Division, Car and Truck Group).

sation.

Départementalisation territoriale. Les départements sont créés d'après leur localisation géographique. Ceci est largement utilisé dans les grandes organisations où la coordination centralisée est difficile. Le U.S. Bureau of Reclamation utilise ce système de départementalisation (Figure 2). L'un des avantages de ce système est l'habileté de se concentrer sur les besoins de chaque territoire et de pouvoir évaluer la performance des services rendus dans chaque région.

Départementalisation par produits. Les produits peuvent servir de base pour la départementalisation d'organisations grandes et diversifiées. Ceci permet une décentralisation accrue et une coordination étroite entre les différentes unités d'un département. Les gestionnaires peuvent devoir établir des buts pour la performance de leurs départements. La performance réelle est comparée à la performance anticipée à la fin de la période. Kimberly-Clark Corporation utilise ce type de départementalisation (Figure 3).

Départementalisation selon le client. Sous ce type de départementalisation, les unités de base sont formées suivant le type de clients (utilisateurs) servi par l'organisation. À titre d'exemple, certaines universités ont un personnel différent pour les étudiants de soir et de jour.

Départementalisation mixte. Certaines organisations ont combiné deux ou plusieurs des bases mentionnées plus haut pour que la départementalisation corresponde à leur organisation.

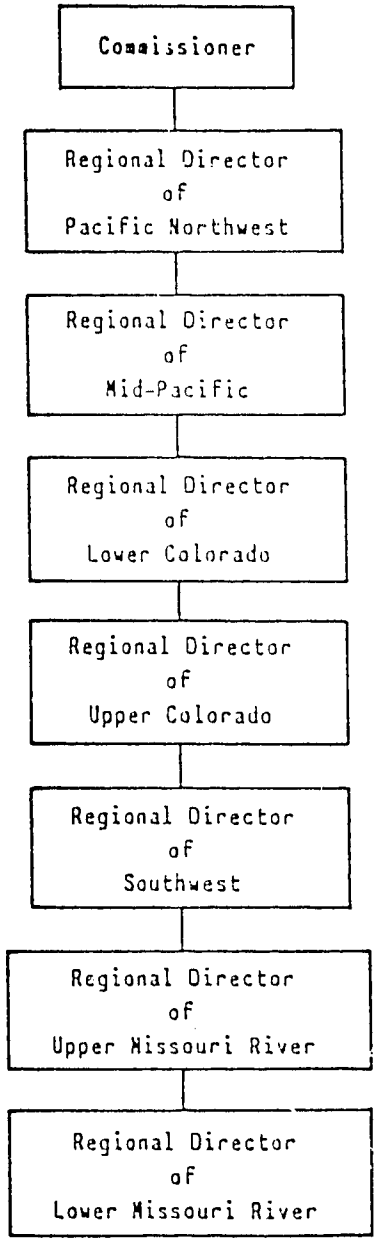

Figure 2. Organigramme simplifié de l'organisation du Bureau of Reclamation.

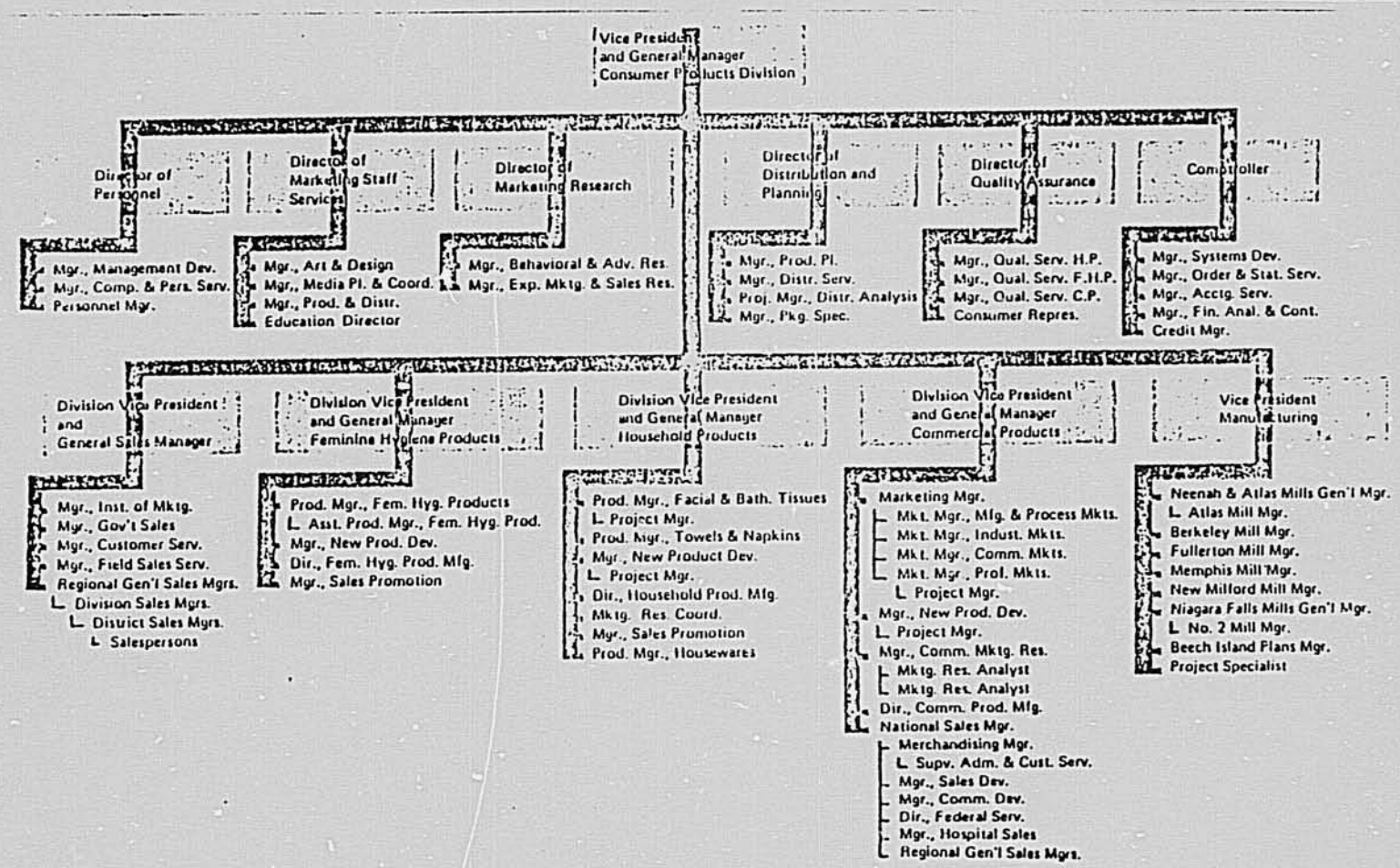

Figure 3. Kimberly-Clark Corporation (Division des Produits au Consommateur) (d'après Gibson et al. 1982).

Envergure du contrôle

Ce terme fait appel au nombre d'individus (emplois) à l'intérieur d'une unité d'une organisation (Figure 4). En d'autres termes, quel est le nombre d'employés se rapportant à un superviseur? Est-ce qu'une petite envergure du contrôle est plus efficace qu'une grande? Une réponse à cette question implique le nombre d'activités interpersonnelles qu'un gérant de département doit s'occuper. Organ et Hammer (1982) mentionnent que le nombre de subordonnés sous la direction d'un superviseur devrait être compris entre trois et huit. Ouchi et Dowling(1974) ont démontré qu'en plus du nombre d'employés à l'intérieur d'un département, il est nécessaire de considérer le nombre de personnes ayant accès au gérant à partir de l'extérieur du département. Gibson et al. (1982) suggèrent que le nombre de rapports potentiels entre un gérant et ses subalternes augmente géométriquement lorsque le nombre de subalternes augmente arithmétiquement. Ils proposent que le nombre de rapports personnels, R, peut être calculé selon la formule suivante:

$$R = N \left(\frac{2^N}{2} + N - 1\right)$$

où N est le nombre de subalternes.

En résumé, trois facteurs sont importants pour déterminer une envergure du contrôle optimale d'une unité particulière, soient:

1. Le Contact Requis. Le contact requis est dépendant de la nature des activités de l'unité. Par exemple, des contacts personnels fréquents entre le superviseur et les subordonnés à l'intérieur d'un département

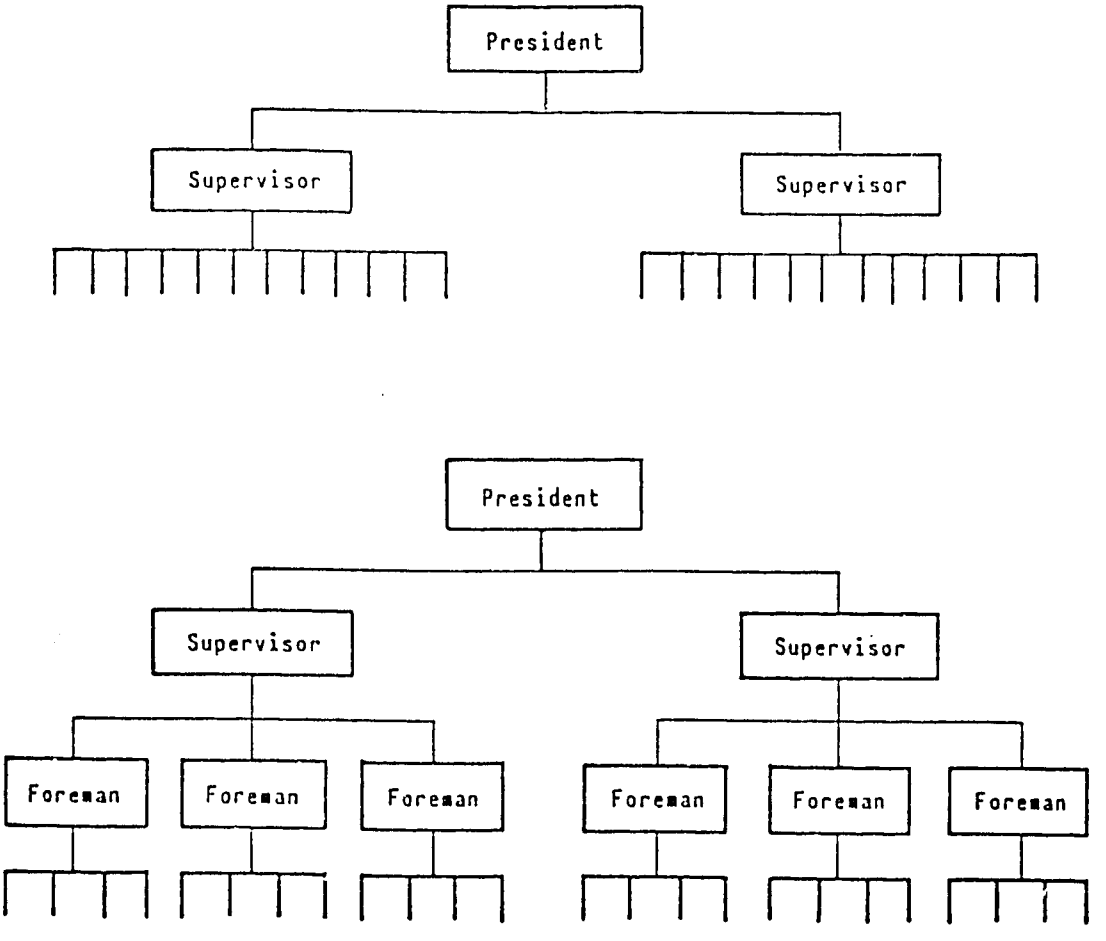

Figure 4. Grande et étroite envergures du contrôle (d'après Gibson et al. 1982).

de recherche et développement sont requis pour l'achèvement à temps des projets. Par contre, le contact dans une industrie à production massive peut être peu fréquent.

2. Niveau d'éducation et d'entraînement du subalterne. L'envergure du contrôle peut varier lorsque l'on se déplace verticalement à l'intérieur d'une organisation. Par exemple, une étroite envergure du contrôle est souhaitable dans les hauts niveaux de l'organisation. Par contre, dans les niveaux inférieurs, l'emvergure du contrôle peut augmenter en raison des faibles niveaux d'éducation et d'entraînement de l'employé. Gibson et al. (1982) mentionnent qu'il "est généralement accepté qu'un gérant d'un niveau organisationnel inférieur puisse surveiller plus de subalternes parce que le travail au niveau inférieur est plus spécialisé et moins compliqué qu'aux niveaux plus élevés de gestion."

3. L'habilité du gérant à communiquer. Un superviseur pouvant communiquer efficacement avec ses subalternes peut diriger plus de gens que celui ne pouvant pas bien communiquer.

Délégation de l'autorité

La délégation de l'autorité est le point principal de la décentralisation et est rattachée à la question: à quel niveau de l'organisation (hiérarchie) les décisions peuvent être prises sans l'approbation d'une gérance supérieure? Cette question n'est pas reliée à la dispersion géographique d'une organisation, mais s'occupe plutôt de l'autorité déléguée à l'intérieur des différents niveaux de la hiérarchie directoriale. Dans une organisation décentralisée, différents niveaux de gestion sont requis pour prendre des décisions incluant plusieurs su-

jets. Cette situation va, idéalement, développer des gérants professionnels qui sont aussi des généralistes. De cette façon, ils sont entraînés à une position où l'autorité et la responsabilité sont augmentées. Dans une telle organisation, les directeurs sont comparés d'après leur performance plutôt que sur leur personnalité puisqu'il est nécessaire pour eux de compétitionner avec chacun sur la base de la performance. Un autre avantage de la décentralisation est que l'autonomie donnée aux directeurs satisfait leur désir de participer aux processus de prise de décisions, ce qui fournit un climat d'administration innovatrice. De plus, la décentralisation requiert des gérants bien entraînés qui ne résistent pas à la délégation de l'autorité envers leurs subordonnés.

Caractéristiques Structurales

Les caractéristiques suivantes sont habituellement utilisées pour décrire la nature d'une organisation:

Formalisation

Une organisation formalisée possède des règlements écrits, politiques et procédures concernant les tâches devant être effectuées et chaque employé a une tâche clairement définie. De telles organisations ont habituellement de hauts degrés de spécialisation. Toutefois, la façon dont les employés voient les procédures écrites de leur organisation est importante. Une organisation peut apparaître comme étant formalisée, mais à moins que les politiques et règlements soient mis en vigueur, ils n'auront pas d'effets.

Centralisation

Cette caractéristique définit la localisation de l'autorité responsa-

ble de la prise de décisions au sein de la hiérarchie d'une organisation. Les décisions n'ont pas toutes la même importance au sein d'une organisation. En conséquence, il est important que les décisions soient prises en un endroit approprié à leur nature.

Complexité

Une organisation complexe avec un grand nombre de descriptions d'emplois et de départements a plus de problèmes qu'une simple organisation. Il existe deux types de complexité organisationnelle:

1. La complexité horizontale, qui réfère au nombre d'unités d'un même niveau.

2. La complexité verticale, qui est reliée au nombre de niveaux d'une organisation.

Le degré de complexité d'une organisation est augmenté en diminuant l'envergure du contrôle. De plus, les organisations hautement spécialisées sont habituellement complexes.

En général, l'administration doit choisir entre deux types organisationnels de base - fonctionnel ou conception des produits (référer à la section sur la départementalisation). Chacun a ses propres avantages et inconvénients. Les organisations fonctionnelles tendent à être plus efficace et possèdent usuellement un meilleur critère de performance en production que les organisations fondées sur la conception des produits. Toutefois, les organisations à produits tendent vers une optimisation des critères de développement et d'adaptabilité. La section suivante présente un compromis entre les organisations fonctionnelles et à produits.

Conception Matricielle de l'Organisation

Le concept de la création matricielle de l'organisation représente un développement récent dans le champ de la théorie de l'organisation. C'est une tentative de combiner les avantages des organisations fonctionnelles et celles orientées vers les produits. Plusieurs grandes compagnies ont adopté l'organisation matricielle. Les exemples incluent Caterpillar Tractor, ITT,et Texas Instruments. Dans une organisation matricielle, un employé est membre d'une unité fonctionnelle ainsi que d'une équipe de production (ou de projet). Par exemple, un programmeur qui est un employé des services de l'informatique peut être affecté au travail d'un ou plusieurs projets ou produits. Comme résultat, il répondra à deux gérants, un appartenant à l'équipe de production et l'autre appartenant à l'unité fonctionnelle (par exemple, les services de l'informatique). Suivant Knight (1976)," La matrice (organisation) est essentiellement un mécanisme de coordination ajouté à la hiérarchie de direction qui demeure la véritable base d'une autorité administrative." Par exemple, les équipes de projets interdépartementaux peuvent être formées avec un directeur de projets coordonnant les efforts des membres de l'équipe travaillant en parallèle ou en hiérarchie départementale pour atteindre un but commun. Les membres de l'équipe proviennent de différents départements fonctionnels résultant en des lignes parallèles de communication. La Figure 5 illustre la conception de base d'une organisation matricielle. Galbraith (1971) note qu'un corps expéditionnaire (équipe de projet) devrait être composé de gens ayant assez d'autorité pour engager leurs

unités à l'action, mais n'étant pas trop élevés dans la structure de telle sorte qu'ils n'aient pas une connaissance technique immédiate concernant le problème.

Dans une organisation matricielle, les unités fonctionnelles agissent en tant que "réserves" pour les équipes de projet, fournissant un foyer pour les membres de l'équipe lorsqu'ils ne travaillent pas à plein temps sur un projet. De plus, les unités maisons fournissent l'opportunité aux membres de l'équipe de s'associer avec leurs collègues et de recevoir des renforcements professionnels.

Knight (1976) cite les avantages suivants d'une implantation d'une organisation matricielle:

1. Utilisation efficace des ressources. Les employés hautement spécialisés peuvent travailler sur des équipes de projets interdépartementaux et partager leur expertise entre eux, éliminant de ce fait la duplicité des unités spéciales. Par exemple, une unité de services de l'informatique peut servir une organisation entière plutôt que d'avoir une section des services de l'informatique pour chaque unité de projets.

2. Flexibilité vis-à-vis les conditions de changements et incertitude. La communication prend lieu verticalement ainsi qu'horizontalement entre les différents départements et unités de projets. Ceci permet une réponse rapide aux changements des conditions environnementales et du marché.

3. Excellence technique. Les experts de différents domaines agissent réciproquement entre eux, ce qui amène une compétence améliorée en matière de communication. Un tel environnement encourage les

Projects, Products	Functions			
	Manufacturing	Marketing	Engineering	Finance
Project or Product A				
Project or Product B				
Project or Product C				
Project or Product D				
Project or Product E				

Figure 5. La formation de base d'une organisation matricielle (d'après Gibson et al. 1982).

approches interdisciplinaires aux problèmes plutôt que l'approche unidisciplinaire.

4. Libération de la haute gérance concernant la planification à long terme. De par la nature même de l'organisation matricielle, la haute gérance n'est pas impliquée dans les opérations au jour le jour de l'organisation. L'autorité concernant les prises de décisions immédiates est déléguée aux gérants des niveaux inférieurs, ce qui libère la haute gérance de la planification à long terme.

5. Amélioration de la motivation et de l'implication. Les membres des équipes de projet travaillent ensemble sur une tâche commune pour laquelle ils possèdent tous une bonne connaissance et sont interressés. Ceci permet un processus de prise de décisions où la participation est active, augmentant la motivation et l'implication parmi les

membres des équipes.

6. Opportunités fournies concernant le développement personnel. Lorsque les membres d'une équipe interagissent avec chacun, différents points de vue sont présentés et leur connaissance de l'organisation ainsi que dans d'autres domaines augmente. Ce type d'interaction fournit une opportunité considérable pour développer leurs compétences et connaissances.

Il n'existe pas suffisamment de données empiriques pour supporter les déclarations citées plus haut. Toutefois, il n'y a aucun doute que les organisations matricielles seront, sous une forme ou une autre, énormément utilisées dans le futur.

CHAPITRE III

CONCEPTION DE LA MACRO-ORGANISATION

La conception macro-organisationnelle réfère au processus par lequel les caractéristiques globales d'une organisation sont sélectionnées. Dans ce chapitre, plusieurs théories de la conception macro-organisationnelle seront passées en revue.

Il existe deux principales écoles de pensée dans le champ de la théorie de la macro-organisation. La première école soulève qu'il existe une "meilleure façon" de concevoir la structure d'une organisation. Ces théories sont appelées universelles et incluent la théorie classique de l'organisation, la théorie de la bureaucratie et la théorie du système 4. La seconde et plus récente école de pensée est appelée "contingency design theory" (théorie de l'éventualité) et stipule que la structure optimale peut varier dépendamment de facteurs tels la technologie et les conditions environnementales. La Figure 6 illustre les caractéristiques de base des théories de l'éventualité et universelles de conception.

Théories Universelles de Conception

Théorie Organisationnelle Classique

Les déficiences et problèmes administratifs avaient été reconnus dès les années 20. Les auteurs de l'époque dans le domaine de la théorie de l'organisation s'évertuaient à définir certains principes qui pourraient

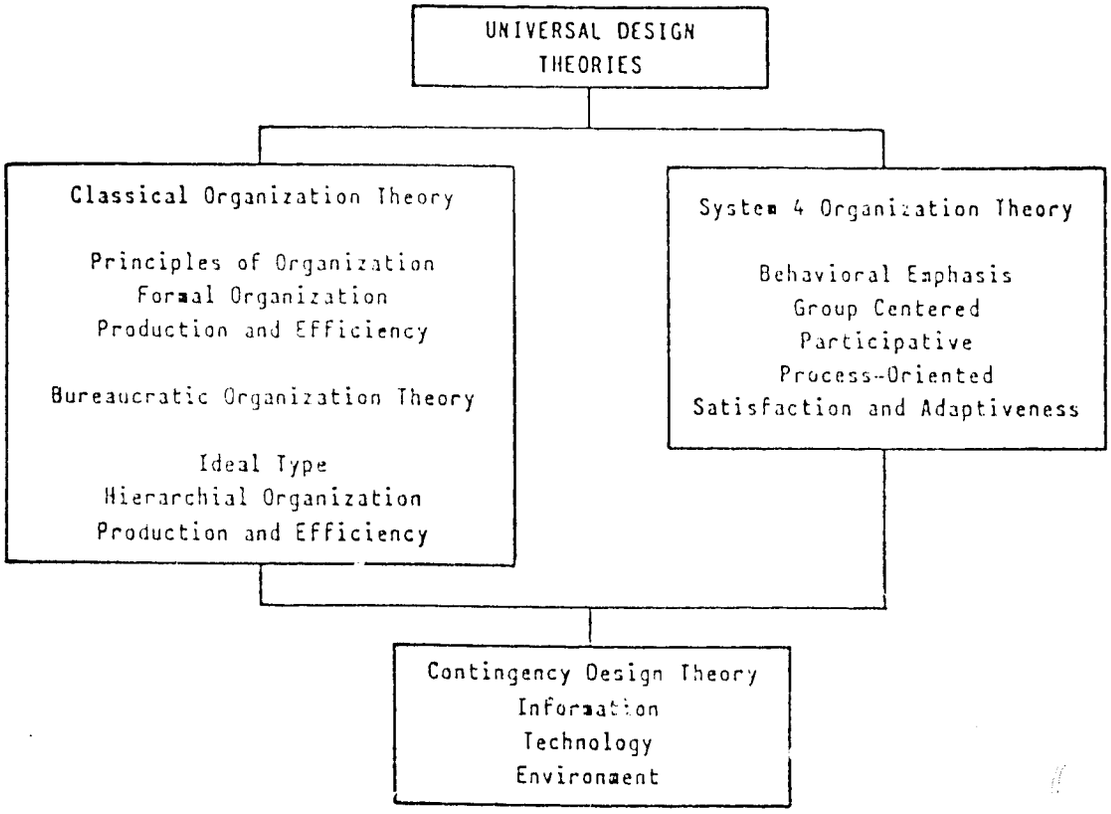

Figure 6. Le développement des théories de conception macro-organisationnelle (d'après Gibson et al. 1982).

assister les gérants dans la performance de leurs devoirs. Il y avait parmi les pionniers dans le domaine un Français dénommé Henri Fayol. Fayol (1929) a suggéré l'ensemble suivant comprenant cinq principes qui, pensa-t-il, pourraient être utiles concernant la gestion d'une grande compagnie minière en France.

Le principe de la division du travail. Fayol a stipulé que la spécialisation doit être la base de la division du travail:"(la spécialisation) a été reconnue comme étant le meilleur moyen d'utiliser les individus et les groupes de gens." Il a également reconnu qu'il existe un

niveau optimal de spécialisation: "la division du travail possède ses limites dont l'expérience et le sens des proportions nous enseignent de ne pas dépasser."

Le principe de l'unité de la direction. Ce principe stipule que toutes les activités ayant un lien entre elles doivent être coordonnées par un gérant et doivent être organisées sous un département.

Le principe de la centralisation. Pour chaque situation, il existe un équilibre optimal entre la centralisation et la décentralisation. Le degré de centralisation dépend des capacités des directeurs. Ceci n'implique pas que toutes les décisions soient prises par une personne en haut de chaque département.

Le principe de l'autorité et de la responsabilité. L'autorité d'un directeur doit être compatible avec ses responsabilités. Par exemple, si l'on donne à un gérant la responsabilité de la coordination d'un département, l'on doit aussi lui déléguer, selon Fayol, "le droit de donner des ordres et le pouvoir d'une obéissance absolue."

Le principe de la chaîne scalaire. Comme résultat des quatre principes précédents, une organisation est montée suivant un échelonnement de supérieurs à partir de "l'autorité ultime jusqu'aux rangs les plus bas." Cette chaîne scalaire est le chemin approprié pour toute communication verticale. Une communication à partir du niveau le plus bas doit passer par chaque supérieur à l'intérieur de la chaîne d'autorité. À l'inverse, une communication de haut en bas est faite en passant par chaque supérieur à partir du haut vers le bas. Les idées de Fayol sur la gérance sont représentatives de la plupart des auteurs dans le champ de la théorie classique de la conception. La contribution importante de ces premiers auteurs

concerne leur approche rationnelle de la conception organisationnelle.

Théorie de l'Organisation Bureaucratique

Le terme bureaucratie possède différentes significations pour différentes gens. La plupart des gens voient en la bureaucratie les résultats négatifs de grandes organisations, tels le "red tape". Dans le contexte de la théorie de l'organisation, la bureaucratie est référée comme étant le concept sociologique de rationalisation des activités collectives (Gibson et al. 1982). Elle décrit une forme d'organisation qui tente d'assurer la prévisibilité du comportement des employés. Max Weber (1947) mentionne qu'une structure bureaucratique est "supérieure à toute autre forme en précision, en stabilité, en rigueur de sa discipline et en sa sûreté. Elle rend alors réalisable un plus haut degré de possibilité de quantification de résultats pour les chefs de l'organisation et pour ceux agissant en relation avec elle." Weber a proposé les considérations de conception suivantes pour une organisation bureaucratique efficace:

Division du travail. La division du travail doit être effectuée sur la base de la spécialisation. Lorsque les tâches sont subdivisées en des emplois hautement spécialisés, les employés deviennent compétents dans leurs ouvrages et travaillent bien.

Consistance. Chaque tâche est effectuée en fonction d'un ensemble de règles et procédures dans le but d'assurer l'uniformité et la consistance de la performance. Les incertitudes dans la performance d'une tâche dues aux différences individuelles sont minimisées.

Chaîne d'autorité. Chaque membre de l'organisation est lié à un superviseur. L'autorité de ces superviseurs est déléguée aux membres par le

haut de la hiérarchie, ce qui crée conséquemment une chaîne d'autorité.

Formalisme. Les membres de l'organisation dirigent les affaires d'une façon impersonnelle et formaliste. Ils gardent une distance sociale avec leurs subalternes et clients pour assurer l'impartialité et pour éviter toute forme de favoritisme résultant d'amitiés personnelles.

Embauchage impartial. L'embauchage est basé d'après les qualifications et le renvoi par une organisation doit être pleinement justifié. En plus, les promotions sont basées d'après la performance à l'ouvrage et d'après les années d'expérience. L'emploi dans une organisation est vu par les employés comme étant une carrière à long terme. Cette situation provoque un haut niveau de loyauté et un sens puissant de l'identification avec l'organisation.

Les principes sus-mentionnés réfèrent à une organisation bureaucratique "idéale". Les organisations montrant toutes ces caractéristiques sont très peu nombreuses. La plupart des organismes gouvernementaux (incluant les institutions de ressources hydrauliques) sont essentiellement du type bureaucratique et montrent certaines de ces caractéristiques.

Théorie du Système 4.

Ceci représente le plus récent développement dans le domaine de la théorie universelle de la conception et constitue une approche humaniste de la conception de l'organisation. La meilleure explication du concept de l'organisation Système 4 est exprimée par Likert (1961). Il a noté que la majorité des gérants ayant du succès utilisaient un concept qu'il a appelé " the principle of supportive relationships". Likert (1961) cite:

> Le principe de "supportive relationships" fait ressortir une dimension essentielle au succès de toute organisation, notamment que la mission de l'organisation soit vue par ses mem-

> bres comme étant véritablement importante. Pour être hautement motivé, chaque membre de l'organisation doit sentir que les objectifs de l'organisation aient un sens et que sa propre tâche particulière contribue d'une manière indispensable à l'achèvement des objectifs de l'organisation. Il devrait voir son rôle comme étant difficile, important et significatif. Ceci est nécessaire si l'individu doit achever et maintenir un sens personnel de valeur et d'importance.(Likert 1961).

Likert a aussi noté que la majorité des organisations inefficaces avaient en commun les caractéristiques suivantes:

1. Séparation de l'opération totale en des composantes simples ou tâches.

2. Développement de la meilleure façon pour réaliser chacune des composantes.

3. Embauche de gens ayant les aptitudes et compétences pour réaliser chacune des tâches.

4. Entraînement de ces gens à réaliser leurs tâches respectives selon la meilleure façon spécifiée.

5. Fourniture d'une supervision visant à voir qu'ils réalisent leurs tâches désignées, en utilisant la procédure spécifique à un rythme acceptable tel que déterminé par des procédures telles le minutage de l'ouvrage.

6. Lorsque possible, utilisation d'objectifs sous la forme de taux de pièces individuelles ou de groupes de pièces.

Les six énoncés reflètent les caractéristiques d'une organisation classique. D'après Likert (1961), une organisation peut se caractériser par huit dimensions, chacune formant un continuum avec la théorie classique de la conception d'un côté et la théorie de l'organisation type Système 4 à l'autre extrême (voir le Tableau 1). Likert réfère aux organi-

Tableau 1. Caractéristiques des théories de Conception des organisations Classique et de type système 4 (Gibson et al. 1982).

Classical Design Organization	*System 4 Organization*
1. *Leadership process* includes no perceived confidence and trust. Subordinates do not feel free to discuss job problems with their superiors, who in turn do not solicit their ideas and opinions.	1. *Leadership process* includes perceived confidence and trust between superiors and subordinates in all matters. Subordinates feel free to discuss job problems with their superiors, who in turn solicit their ideas and opinions.
2. *Motivational process* taps only physical, security, and economic motives through the use of fear and sanctions. Unfavorable attitudes toward the organization prevail among employees.	2. *Motivational process* taps a full range of motives through participatory methods. Attitudes are favorable toward the organization and its goals
3. *Communication process* is such that information flows downward and tends to be distorted, inaccurate, and viewed with suspicion by subordinates	3. *Communication process* is such that information flows freely throughout the organization—upward, downward, and laterally. The information is accurate and undistorted.
4. *Interaction process* is closed and restricted; subordinates have little effect on departmental goals, methods, and activities.	4. *Interaction process* is open and extensive, both superiors and subordinates are able to affect departmental goals, methods, and activities.
5. *Decision process* occurs only at the top of the organization; it is relatively centralized	5. *Decision process* occurs at all levels through group process; it is relatively decentralized.
6. *Goal-setting process* is located at the top of the organization, discourages group participation.	6. *Goal-setting process* encourages group participation in setting high, realistic objectives.
7. *Control process* is centralized and emphasizes fixing of blame for mistakes.	7. *Control process* is dispersed throughout the organization and emphasizes self-control and problem solving.
8. *Performance goals* are low and passively sought by managers who make no commitment to developing the human resources of the organization.	8. *Performance goals* are high and actively sought by superiors, who recognize the necessity for making a full commitment to developing, through training, the human resources of the organization.

sations classiques comme étant le système 1. Les organisations selon le système 1, dit-il, penchent vers le statu quo et la conservation. Gibson et al. (1982) relatent ce qui suit concernant la théorie de l'organisation de type système 4:

> L'organisation de type système 4 est plus adaptable parce que sa conception structurale encourage une plus grande utilisation du potentiel humain. Les gérants sont encouragés à adopter les pratiques rejoignant l'étendue complète des motivations humaines; prise de décision, contrôle et processus de détermination des buts sont décentralisés et partagés à tous les niveaux de l'organisation. La communication s'écoule partout dans l'organisation, non pas simplement le long de la chaîne d'autorité comme c'est le cas des bureaucraties.

Selon Likert (1967), une organisation de type système 4 doit réaliser les principes suivants au niveau de sa conception:

1. Le principe de "supportive relationships".
2. Prise de décision de groupe et méthodes de supervision de groupe.
3. Buts à haute performance.

La structure d'une organisation de type système 4 (Figure 7) consiste en des groupes de travail qui sont reliés ensemble par des directeurs. Chaque unité de l'organisation, représentée par un triangle à la Figure 7, est dirigée par un directeur qui est également membre de l'unité supérieure (les points représentent les directeurs). Cette double capacité permet au directeur d'agir en tant que "pièce de liaison", rattachant chaque unité avec l'unité de son superviseur immédiat et coordonnant leurs efforts avec d'autres groupes de gérants. Cette unité structurale d'imbrication, en combinaison avec l'utilisation par le gérant d'une prise de décision par la participation, représente, selon Likert (1967), "une intégration optimale des besoins et désirs des membres de l'organisation, des actionnaires, des clients, des fournisseurs et des autres ayant un intérêt en-

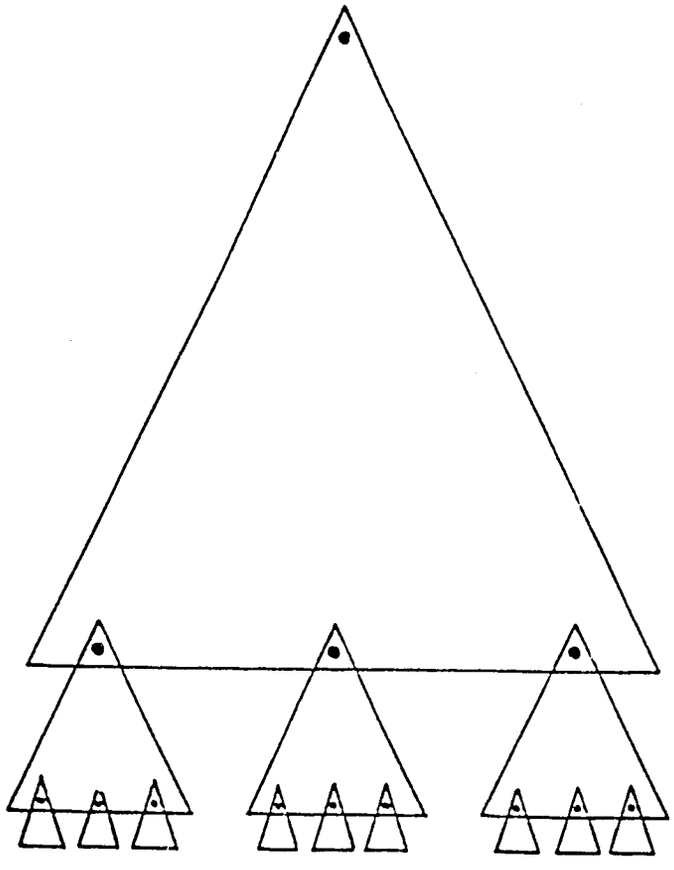

Figure 7. L'organisation de type système 4 (d'après Gibson et al. 1982).

vers l'entreprise ou sont servis par elle."

La théorie de la conception de l'organisation suivant le système 4 est vue par ses supporters comme étant universellement applicable. En d'autres termes, cette théorie est vue comme étant la "meilleure manière" de concevoir une organisation.

Théorie de Conception selon l'Éventualité
(Contingency Design Theory)

Une évolution des théories classiques de conception est nommée théorie de l'éventualité et elle tente de concevoir une organisation sur la base de ses besoins. La flexibilité présente dans la théorie de l'éventualité libère le concepteur d'avoir à choisir parmi les théories universelles de conception. Elle tente simplement de répondre aux questions suivantes: "sous quelles circonstances et dans quelle situation la théorie classique ou la théorie système 4 est la plus efficace?"(Gibson et al. 1982). Pour une situation particulière, la théorie de la conception selon l'éventualité tente de combiner le meilleur des trois théories universelles (classique, bureaucratique, système 4).

Des chercheurs ont tenté d'identifier les facteurs déterminant la conception organisationnelle appropriée pour une situation particulière. Deux principales écoles de pensée existent en regard à ce sujet. Un groupe de chercheurs suggère que le choix de la technologie détermine la meilleure structure organisationnelle. Par contre, le second groupe identifie les facteurs environnementaux comme étant le point déterminant. Ces deux facteurs sont brièvement discutés dans les prochaines sections.

Les conséquences structurales

du choix technologique

Rousseau (1979) définit la technologie, dans le contexte de la théorie de l'organisation, comme étant "l'application de la connaissance pour réaliser un travail." La technologie est le processus par lequel les entrées sont transformées en unités de sortie désirées.

La plupart des organisations s'efforcent d'augmenter leur degré de mécanisation et d'automatisation. Dans les projets de ressources hydrauliques, l'utilisation d'ordinateurs et d'équipements de type "remote sensing" (par exemple, enregistrements de pluviomètres envoyés à une station de base via un satellite) devient courante. De la même façon, dans la production de produits physiques, les techniques de production de masse et les techniques de production par procédés sont en train de remplacer les opérations manuelles.

La technologie de production de masse amène souvent des emplois routiniers. Ce qui était auparavant un emploi artisanal est maintenant brisé en plusieurs composantes, chacune constituant un échelon dans le processus de production de masse. Hage et Aiken (1969) ont trouvé que la technologie de routine mène à la formalisation et à la centralisation des processus d'élaboration et de conception. La Figure 8 illustre le rôle de la technologie dans le processus de la conception de l'organisation.

L'Environnement et le Choix de la Conception de l'Organisation

Miles (1980) se réfère à l'environnement comme étant:

> "les forces et institutions extérieures à la firme avec laquelle ses membres doivent traiter pour atteindre les buts

de l'organisation. Elles incluent les actions des compétiteurs, les besoins des clients, les contraintes financières, la connaissance scientifique et technologique, ainsi de suite."

Pfeffer (1978) mentionne que les conditions environnementales se manifestent d'elles-mêmes par l'interdépendance entre l'organisation et les autres entités. Il mentionne plus loin que les structures organisationnelles sont conçues pour se débrouiller avec l'interdépendance externe, incluant l'interdépendance de la compétition. De plus, de telles structures doivent être en mesure de venir à bout de l'incertitude et des changements de goûts, normes et valeurs confrontées par l'organisation. L'interdépendance avec les organisations externes affecte l'influence des sous-unités internes, et l'on s'attend à ce qu'elle soit reflétée sur les structures organisationnelles résultantes. Par exemple, lors d'une étude sur 16 organisations de santé et bien-être, Aiken et Hage (1968) ont trouvé qu'en raison des limitations des ressources, ces organisations ont entrepris des programmes joints qui ont accru l'interdépendance entre elles. Cette action a résulté en une

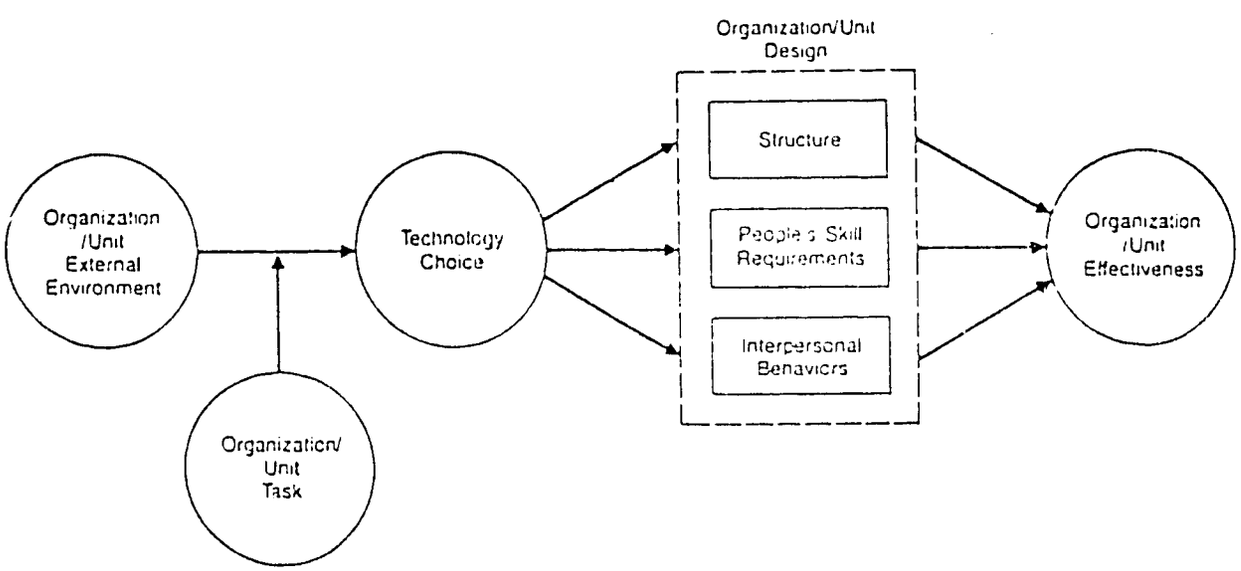

Figure 8. Relation séquentielle entre l'environnement externe, l'organisation ou technologie unitaire, la conception et l'efficacité, et l'éventualité de l'organisation ou de la tâche unitaire.

augmentation de la complexité structurale, une augmentation des membres ou du personnel professionnel et une diminution de formalisation.

Un Modèle Environnemental-Éventualité de la Conception de l'Organisation

Gibson et al. (1982) relatent un modèle de conception de l'organisation qui est basé d'après les facteurs environnementaux affectant une organisation. Ce modèle environnemental-éventualité est revendiqué comme étant applicable à la plupart des cadres institutionnels. Pour un modèle général de conception organisationnelle, une approche par système doit être prise. En d'autres mots, une organisation est vue comme étant un élément ou un ensemble de composantes interdépendantes qui constituent le système.

Une organisation agit réciproquement dans un environnement total, avec quatre entités sous-environnementales qui sont: les entrées, la technologie, la connaissance et les sorties. La Figure 9 illustre ce concept. Une organisation efficace contient les besoins de ces sous-environnements. Chacun est brièvement discuté aux paragraphes suivants.

Le sous-environnement de production

Le sous-environnement de production est l'élément le plus important à l'intérieur du système total d'une organisation. Le choix des produits de sortie désirés dicte le type de technologie, la connaissance et les entrées requises. Par exemple, le choix de la récolte (produit) pour une industrie agricole détermine le type d'entrée (semence et engrais), la technologie (machinerie de moisson), et la connaissance (disponibilité de l'information) requis.

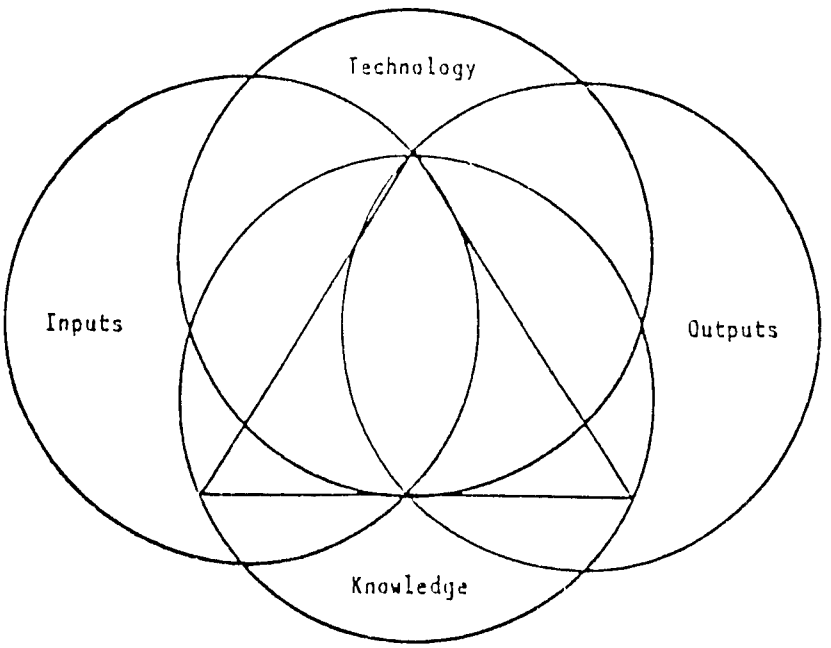

Figure 9. Les quatre sous-environnements d'une organisation (d'après Gibson et al. 1982).

Le sous-environnement d'entrée

Les matériaux bruts, les gens et les problèmes peuvent constituer l'entrée à un système d'organisation. Une raffinerie utilise des matériaux bruts pour opérer; un hôpital traite des gens, et les agences gouvernementales traitent des problèmes. Lorsque les entrées sont relativement stables, une organisation a tendance à être bureaucratique dans sa conception. Par exemple, une usine de traitement des eaux usées avec une entrée prévisible et stable opère souvent comme une organisation bureaucratique. Par contre, un hôpital avec un sous-environnement d'entrée variable et incertain se doit d'être plus flexible dans la conception de son organisation.

Le sous-environnement technologique

Le choix de la technologie dépend et de l'entrée disponible et de la sortie désirée. Lorsque l'entrée est stable et que la sortie est homogène, une technologie de production de masse est souvent utilisée. Toutefois, lorsque l'entrée et la sortie sont variables, une technologie de production selon l'ouvrage demandé est utilisée. La première est une technologie de routine tandis que la dernière constitue une technologie non routinière. La plupart des organisations de ressources hydrauliques utilisent une technologie de routine dans leurs opérations. La stabilité relative de l'entrée, de la sortie et du sous-environnement technologique dans l'industrie hydraulique favorise une conception classique de l'organisation. Par contre, dans les organisations où une technologie non routinière est utilisée et où les sous-environnements ne sont pas stables, une conception matricielle de l'organisation est plus appropriée. Un exemple du dernier cas concerne les industries reliées à l'aérospatiale.

Le sous-environnement de la connaissance

Le sous-environnement de la connaissance réfère à la prévisibilité et à la stabilité des sous-environnements précédents. Par exemple, dans un schéma de l'eau de surface, la connaissance à propos de l'écoulement futur (entrée) peut être instable (stochastique) tandis que la connaissance à propos de la sortie et des sous-environnements technologiques est souvent prévisible et non changeante.

Une conception spécifique de l'organisation est le résultat de décisions-clé dans l'administration (division des tâches, départementalisation, envergure du contrôle et délégation de l'autorité) à propos de la structure complète des tâches et de l'autorité.

Les conceptions alternatives se situent le long d'un continuum comprenant l'organisation fonctionnelle en un extrême et l'organisation selon les produits à l'autre extrême. L'organisation matricielle offre un équilibre entre ces deux types de conception de l'organisation. Ce qui suit est le sommaire des principaux points dans la théorie de l'organisation, tel que mentionné par Gibson et al. (1982):

1. Les relations de la tâche et de l'autorité au sein des emplois et groupes d'emplois doivent être définies et structurées en se reposant sur des bases rationnelles. Historiquement, les théoriciens et les praticiens ont recommandé deux théories spécifiques, quoique contradictoires, pour la conception des structures d'organisation.

2. Une théorie, nommée conception classique, est basée sur l'hypothèse que l'organisation la plus efficace est caractérisée par des emplois hautement spécialisés, des départements homogè-

nes, une étroite envergure du contrôle et une autorité relativement centralisée. Les bases de ces hypothèses sont obtenues à partir de circonstances historiques sur lesquelles cette théorie s'est développée. C'était une époque d'industrialisation plutôt rapide qui a encouragé les organisations publiques et privées à mettre de l'ampleur sur des critères de production et d'efficacité. Pour atteindre ces fins, la théorie classique de conception propose une unique meilleure façon de structurer une organisation.

3. Durant les récentes années, commençant avec l'ère des relations humaines des années 30 et soutenue par l'intérêt grandissant des scientistes behavioristes dans une étude de gestion et d'organisation, une alternative à la théorie classique de conception a été développée. Cette théorie, nommée système 4, propose que l'organisation la plus efficace ait des emplois relativement moins spécialisés, des départements hétérogènes, de vastes envergures du contrôle et une autorité décentralisée. Il est argumenté que de telles structures d'organisation n'atteignent non seulement de hauts niveaux de production et d'efficacité, mais apportent également de hauts niveaux de satisfaction, d'adaptation et de développement.

4. La conception d'une structure organisationnelle efficace ne peut pas être guidée par une unique théorie de "la meilleure façon". Plutôt, le directeur doit adopter le point de vue qu'ou bien le système bureaucratique ou bien le système 4 est plus efficace concernant l'organisation totale ou pour les sous-unités

de l'organisation.

5. Le directeur doit identifier et décrire les sous-environnements pertinents de l'organisation en termes de sorties, entrées, technologie et connaissance. Ces sous-environnements déterminent les relations au sein des unités, entre les unités et entre les unités et leurs sous-environnements.

6. Le directeur doit évaluer chaque sous-environnement en termes de son taux de changement, de sa certitude relative et de l'étendue temporelle de la rétroaction. Ces conditions sont les variables-clés dans la détermination de la structure formelle des tâches et de l'autorité.

7. Chaque sous-unité structurale est conçue le long du continuum bureaucratique-système 4 suivant une manière constante avec l'état des conditions environnementales. Spécifiquement, de plus faible taux de changement, une certitude accrue et de plus courtes étendues temporelles de rétroaction sont compatibles avec la conception bureaucratique; l'opposé est vrai pour la conception suivant le système 4.

8. Simultanément avec la conception des structures des sous-unités se retrouve la conception de techniques d'intégration. Les techniques appropriées qu'elles soient des règles, plans ou un ajustement mutuel, dépendent du degré de différenciation des sous-unités. Plus grande est la différenciation et plus grand est le besoin de techniques à ajustement mutuel. À l'autre extrême, plus fort est le besoin de règles et plans.

CHAPITRE IV

ORGANISMES DE RESSOURCES HYDRAULIQUES AUX E.U.

Ce chapitre constitue une brève revue des aspects organisationnels des institutions de gestion hydrauliques aux États-Unis. La revue est basée d'après une description de quatre institutions de ressources hydrauliques, dont la liste apparaît ci-dessous:

1. La Tennessee Valley Authority créé par le Gouvernement Fédéral pour de grands projets multi-disciplinaires, incluant la navigation.

2. La Upper Colorado Region qui est une agence du Gouvernement Fédéral et possède une grande capacité hydroélectrique.

3. La California Department of Water Resources qui opère un vaste programme d'état de développement des ressources hydrauliques.

4. La Coachella Valley Water District of Southern California qui est caractéristique d'une organisation locale de gestion hydraulique.

Tennessee Valley Authority (TVA)

La TVA a été établie en Mai 1933 par une Loi du Congrès des États-Unis comme étant une agence corporative indépendante du Gouvernement Fédéral. Les objectifs fondamentaux de la TVA sont:

> Régulariser l'écoulement du système de la rivière Tennessee pour créer une navigation en eau profonde le long de la rivière Tennessee, et pour régulariser les crues dans la Vallée du Tennessee et la Vallée du bas Mississippi; produire de l'énergie; subvenir au reboisement et aux développements agricole et industriel de la Vallée; pourvoir aux besoins de la défense nationale; opérer des usines chimiques expérimentales concernant le développement de nouveaux fertilisants et la fabrication de munitions à temps

> pour une urgence nationale. TVA est également chargée de s'occuper de la conservation et du développement des ressources naturelles du Bassin versant de la rivière Tennessee (TVA 1983).

Le Bassin versant de la rivière Tennessee et de ses tributaires recouvre une superficie de 40,910 milles carrés. Environ 4.7 millions de personnes vivent sur le Bassin versant de la rivière Tennessee et environ 6.9 millions de gens sont servis par l'énergie de la TVA. De plus, TVA emploie environ 37,000 personnes.

TVA est dirigée par un Bureau des Directeurs composé de trois membres désignés par le Président et confirmés par le Sénat. Le Président désigne un président de comité parmi les trois directeurs qui sont désignés pour des termes de neuf années chacun, avec l'un des termes expirant à chaque trois ans. Les affaires journalières de l'agence sont administrées par un Gérant Général, qui est responsable du Bureau des Directeurs. Les opérations sont menées par six bureaux principaux sous la gouverne du Gérant Général: l'Énergie; l'Ingénierie, Conception et Construction; les Ressources Naturelles; le Développement Chimique et Agricole; le Développement Économique et de la Communauté; et les Services de Gestion. La Figure 10 montre l'organigramme de l'organisation de la TVA.

TVA opère 39 barrages le long du système de la rivière Tennessee. 30 de ces barrages sont situés sur des tributaires et agissent en tant que stockage de l'eau. Les 9 barrages restants sont situés le long du cours d'eau principal de la rivière Tennessee et servent essentiellement comme contrôle de la navigation. La Figure 11 représente la carte de la région de la Vallée du Tennessee et de son système de cours d'eau.

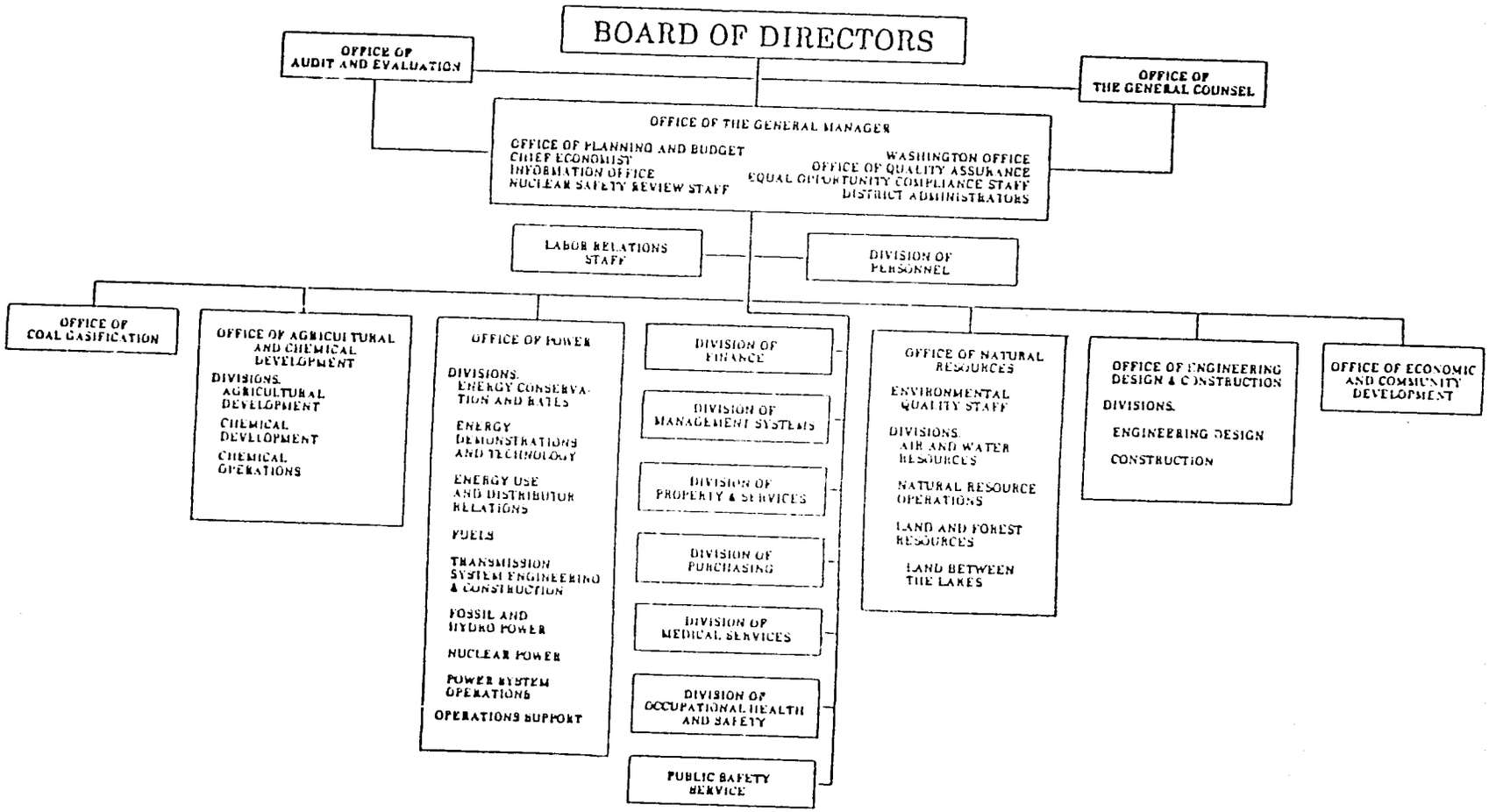

Figure 10. Organigramme de l'organisation de la Tennessee Valley Authority.

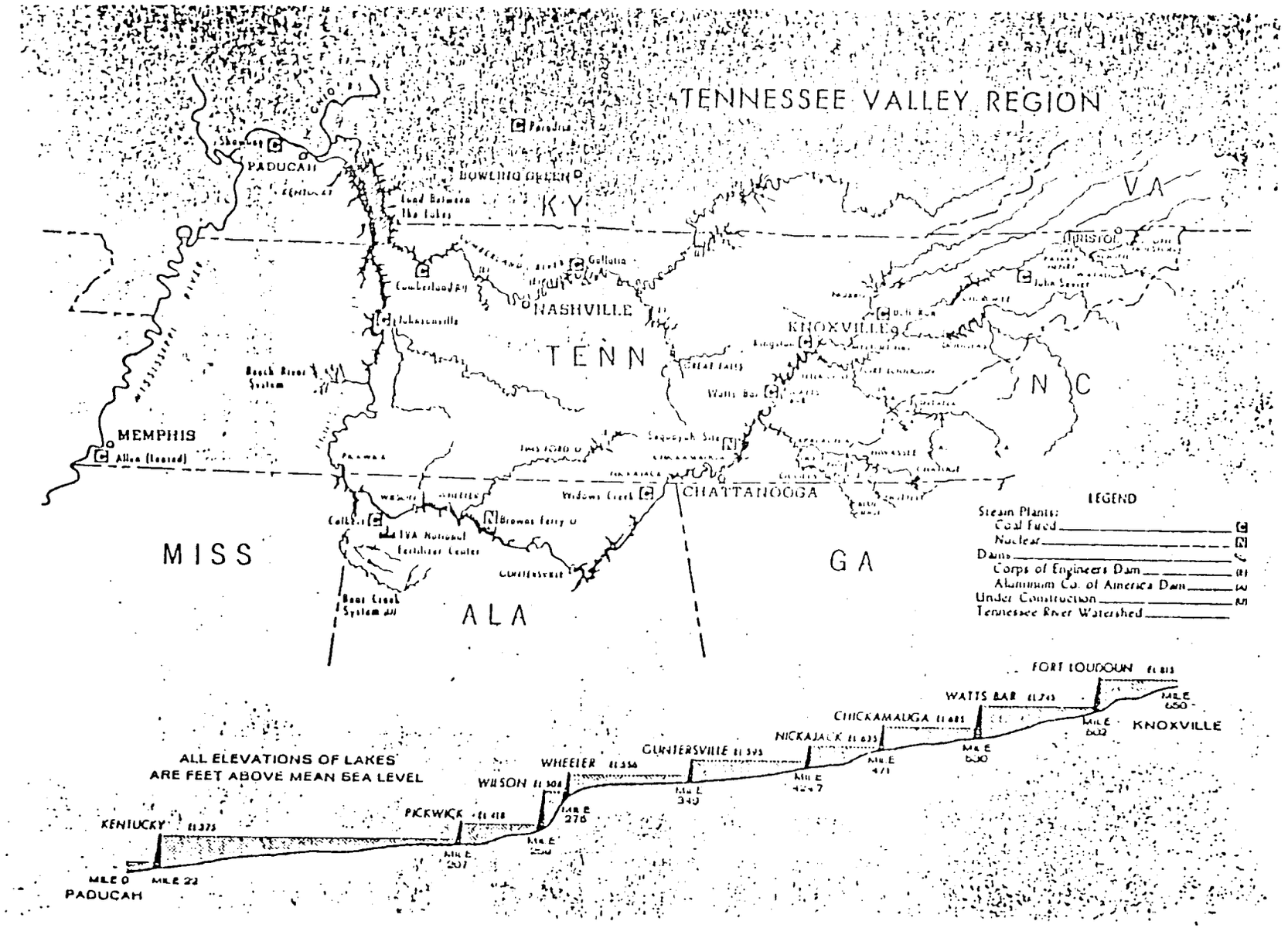

Figure 11. Carte et profil du Bassin versant de la rivière Tennessee.

Les neufs barrages principaux de la rivière Tennessee possèdent des écluses. La navigation commerciale sur la rivière Tennessee s'étend à partir de son embouchure située à la rivière Ohio jusqu'à Knoxville, au Tennessee, sur une distance de 650 milles, en plus de 150 milles de canaux tributaires. Les canaux navigables sont maintenus à une profondeur de 11 pieds. Les principaux produits acheminés le long de la rivière sont le coke et le charbon, le grain, le pétrole et les produits chimiques. Les Figures 12, 13 et 14 montrent certaines particularités de la navigation le long de la rivière Tennessee. Le système de navigation de la TVA est opéré par le U.S. Army Corps of Engineers.

L'une des principales particularités de la TVA regarde sa capacité de génération d'énergie. Le système inclut 30 installations hydroélectriques, 12 installations thermiques utilisant du charbon, deux usines nucléaires, une installation hydroélectrique de type "pumped-storage", et quatre installations de type "combustion-turbine" en service. Il inclut approximativement 16,400 milles de lignes de transmission, la plupart d'entre elles opérant sous des tensions de 161,000 et 500,000 volts, ainsi que 361 sous-stations. En 1982, la capacité totale de puissance génératrice était environ de 32 millions de kilowatts.

Upper Colorado Region

Le Bassin versant de la rivière Colorado est localisé dans l'Ouest Américain. Par un vaste développement des ressources hydrauliques, le Bassin fournit de l'électricité, de l'approvisionnement en eau et une atténuation des dommages causés par des crues sur une grande portion de l'ouest des É-U. Le Bassin de la rivière Colorado est développé et

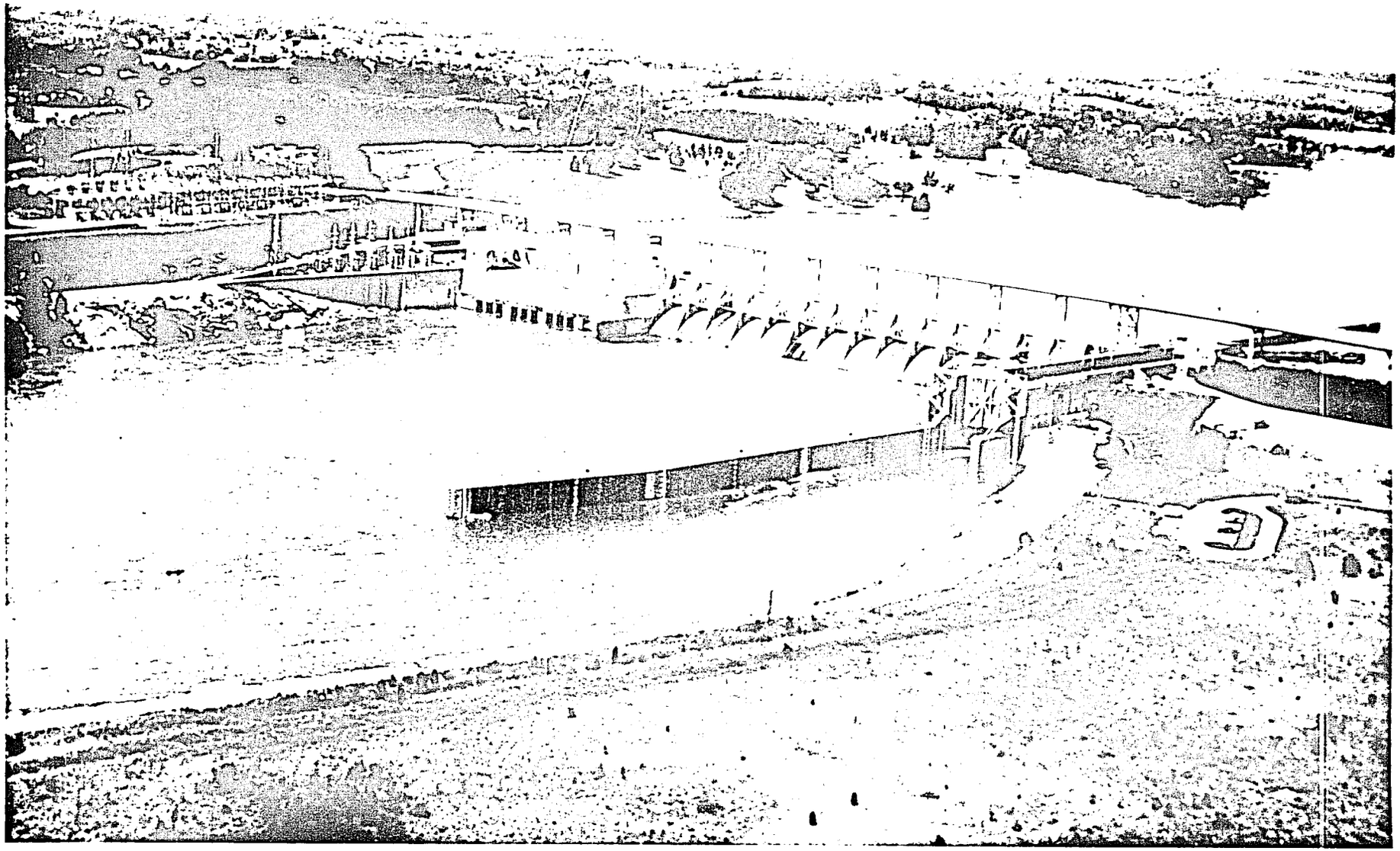

Figure 12. Fort Loudoun sur le Bassin de la rivière Tennessee.

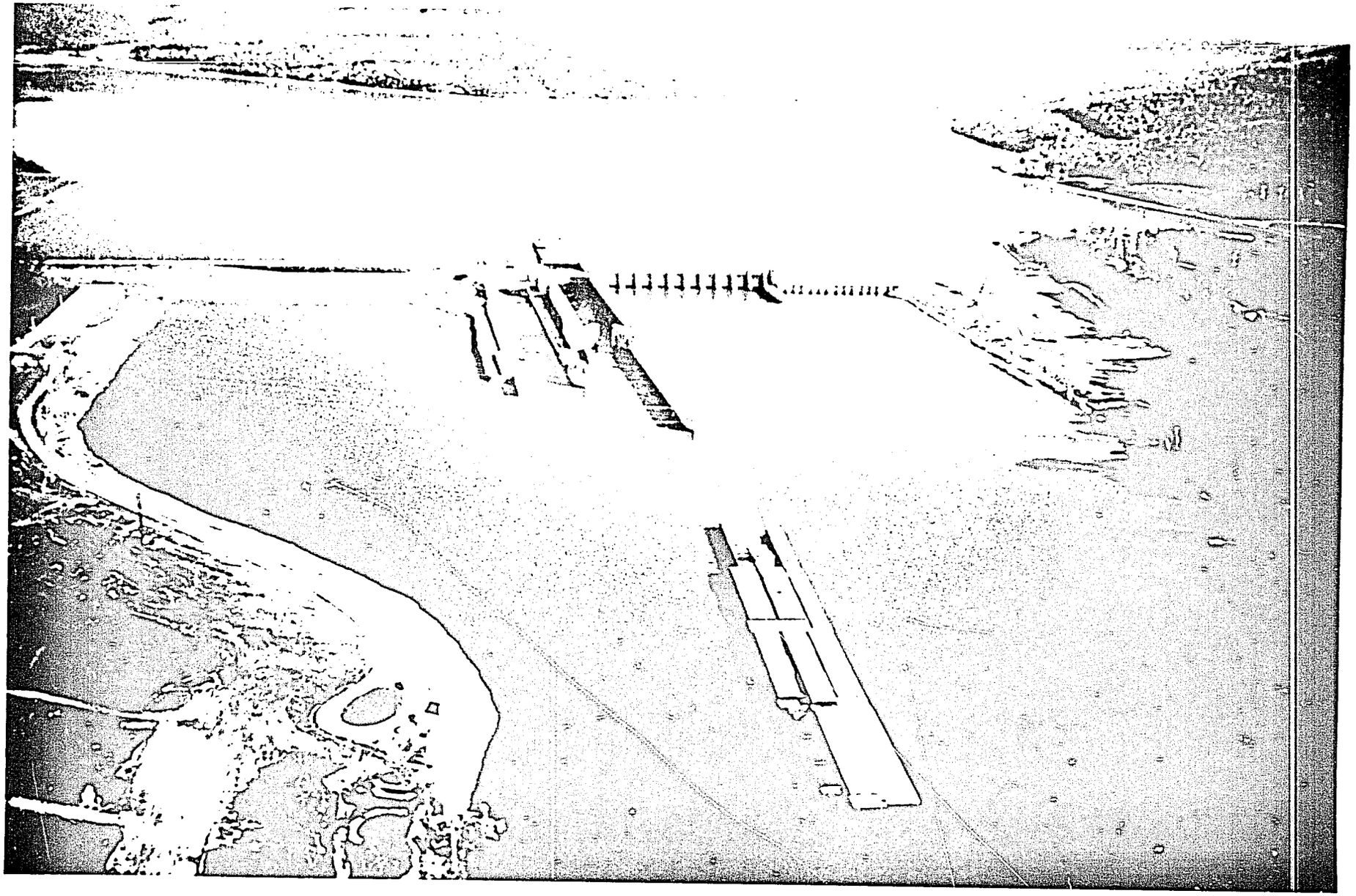

Figure 13. Chaland sur la rivière Tennessee.

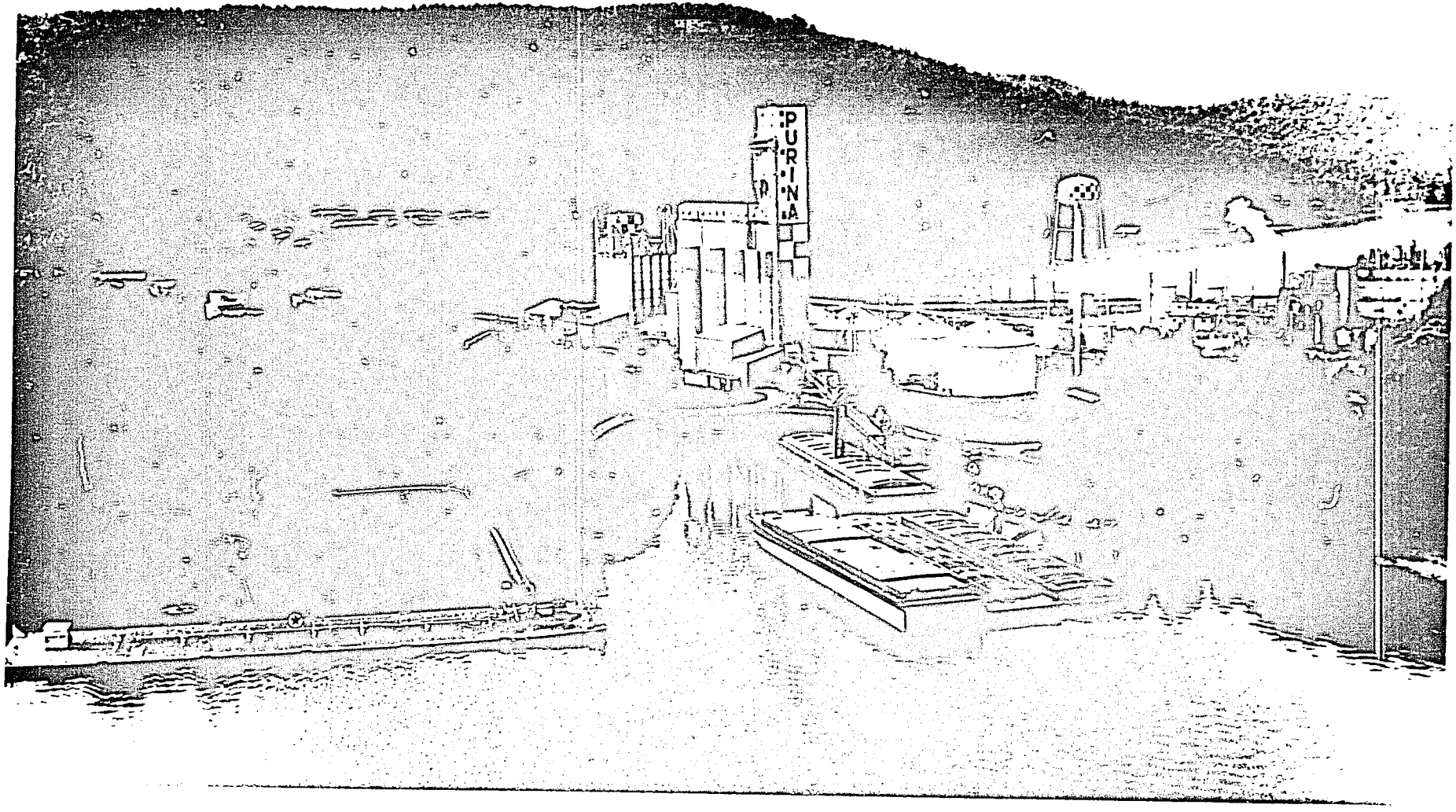

Figure 14. Chargement d'un chaland sur la rivière Tennessee.

administré par le U.S. Bureau of Reclamation (USBR). Le USBR est dirigé par le Commissioner of Reclamation qui est désigné par le Secrétaire de l'Intérieur. Deux régions existent à l'intérieur du Bassin de la rivière Colorado, le Haut Bassin et le Bassin Inférieur. Le Commissioner of Reclamation désigne les Directeurs Régionaux. La Figure 15 montre la structure organisationnelle de la Région du Haut Colorado.

Le Directeur Régional ainsi que les divisions qui ne sont pas directement impliquées dans l'ouvrage sur les lieux sont localisés à Salt Lake City. Par contre, les Bureaux de Projets, les Bureaux des Opérations et les Bureaux de la Construction sont situés dans leurs régions respectives. Chaque Bureau ou Division a son propre directeur qui est directement responsable envers le Bureau du Directeur Général. La Région du Haut Colorado est administrée par une organisation inter-états dont la responsabilité s'étend au-travers des états du Névada, de l'Utah, de l'Idaho, de l'Arizona, du Colorado, du Wyoming et du Nouveau-Mexique.

California Department of Water Resources

La California Department of Water Resources (CDWR) constitue l'agence d'état pour le développement des ressources hydrauliques en Californie. Elle opère et maintient un grand réseau de réservoirs, stations de pompages et de canaux partout dans l'État. La California State Water Project (SWP) est composée de 10 principaux réservoirs (la plupart situés au Nord). Environ 80 pour cent de la réserve en eau est au Nord de la Californie, tandis que 80 pour cent de la demande en eau se retrouve au Sud de la Californie. L'aqueduc de Californie, un grand canal, véhicule environ 2.3 millions d'acres-pied d'eau à partir des réservoirs nordiques jusqu'aux

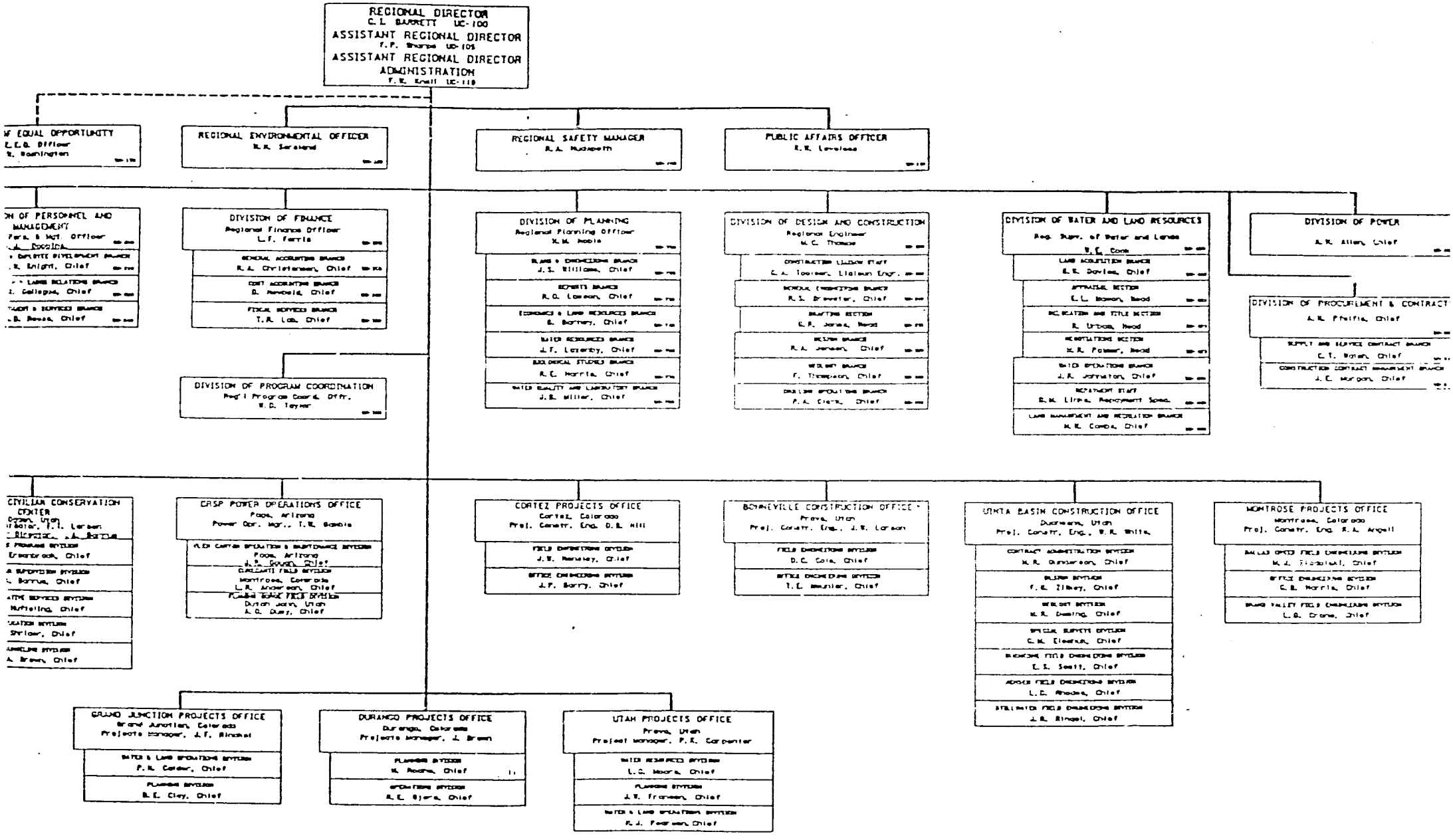

Figure 15. Organigramme de l'organisation de la Upper Colorado Region.

terres agricoles du sud et aux régions urbaines, chaque année. Avant la construction de la SWP, les utilisateurs potentiels de l'eau étaient regroupés en 30 agences ou districts d'irrigation différents. Les contrats étaient faits avec ces agences et la production de la firme en rapport avec le projet était répartie entre elles. Avec ces contrats, l'on s'attend à ce que le coût total de la SWP soit remboursé au bout de 50 années, incluant l'intérêt. La Figure 16 montre l'organigramme de l'organisation de la CDWR.

Le Directeur de la CDWR est désigné par le Gouverneur de l'État de la Californie. Le travail de la CDWR est distribué parmi quatre Directeurs Adjoints et un Assistant Directeur qui administrent plusieurs Divisions et Bureaux. Pour des raisons de gestion hydraulique, l'État de la Californie est divisé en quatre districts. Chaque district administre l'opération journalière et l'entretien des facilités à l'intérieur de sa région, en plus d'administrer certains travaux de planification. La Figure 17 montre les frontières des Districts de la CDWR et la Figure 18 montre l'organigramme de l'organisation de l'un des Districts.

Coachella Valley Water District (CVWD)

La Vallée de Coachella est située dans le Sud de la Californie. Cette vallée fertile reçoit son eau à partir de la rivière Colorado par le Barrage Imperial, le Canal All American et le Canal Coachella. La CVWD reçoit environ un demi-million d'acres-pied d'eau chaque année et est impliquée dans les champs de services suivants: importation et distribution d'eau potable, ramassage et récupération des eaux usées, protection régionale contre l'eau de pluie, systèmes d'irrigation et de drainage, et conserva-

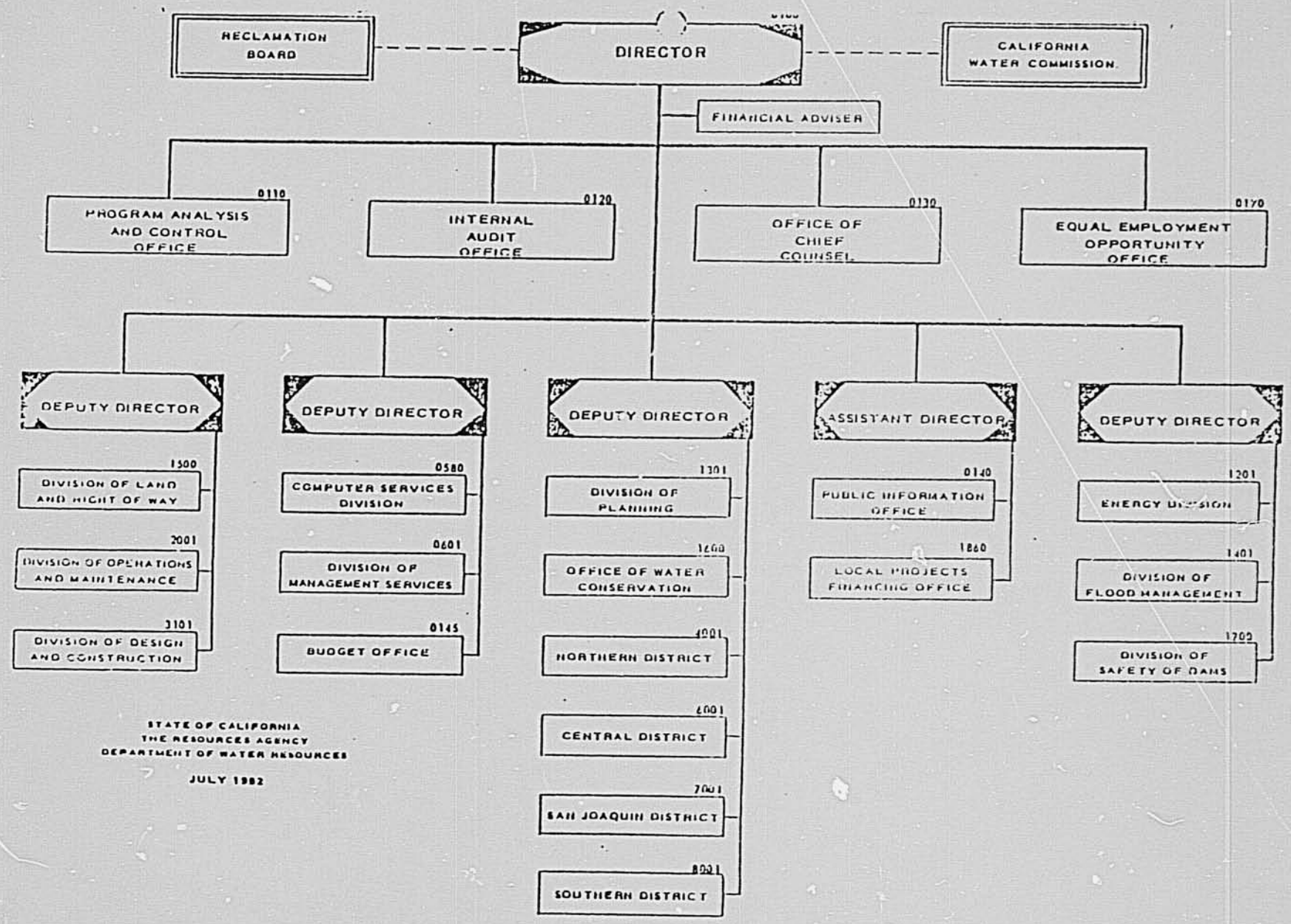

Figure 16. Organigramme de l'organisation de la California Department of Water Resources.

Figure 17. Frontières des Districts de la California Department of Water Resources.

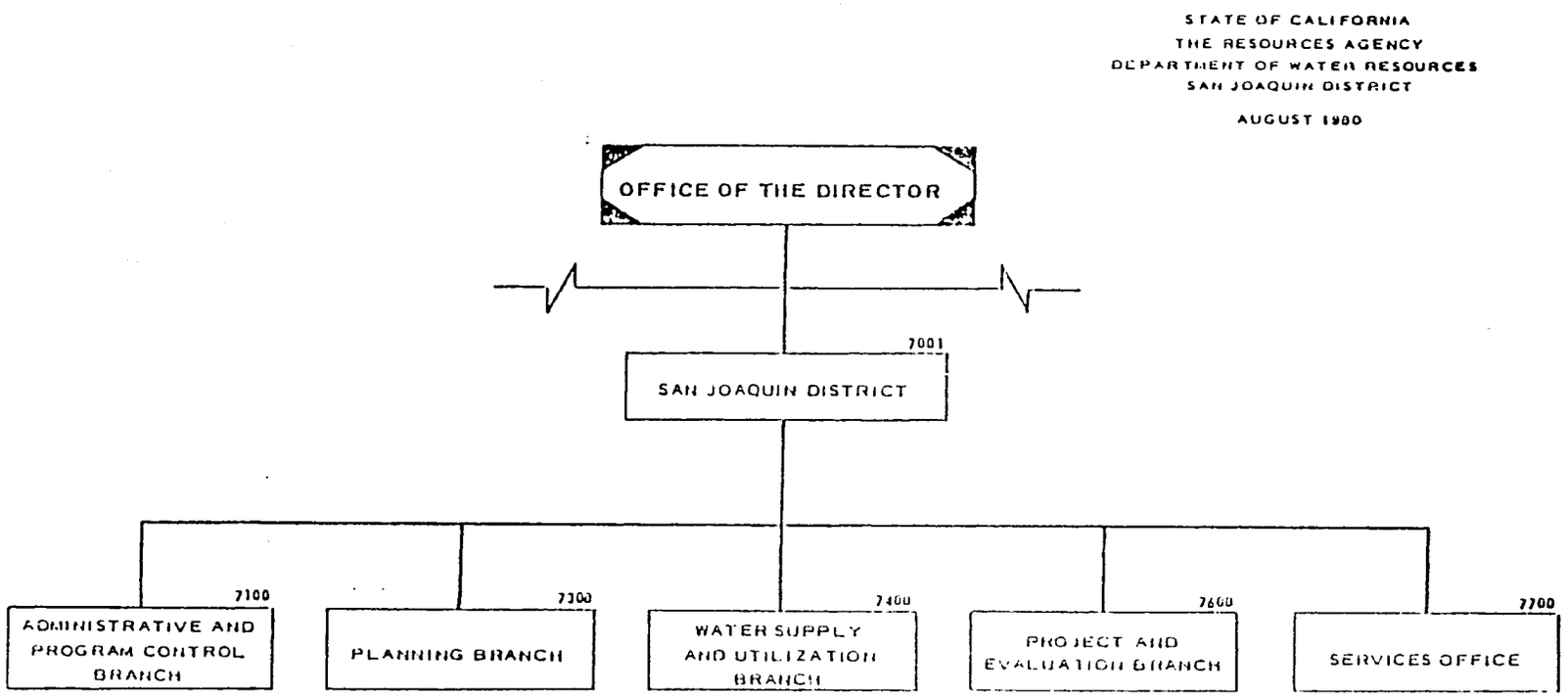

Figure 18. Organigramme de l'organisation du District de San Joaquin de la CDWR.

tion de l'eau. Tout près de 64,000 acres de terres reposent à l'intérieur des frontières du District. Sauf pour le canal principal d'approvisionnement, la plupart du système de distribution du CVWD est constitué de pipelines souterrains.

La CVWD est une agence publique de l'État de la Californie. Le District est dirigé par un Bureau des Directeurs composé de cinq membres élus par les citoyens du District dans cinq régions. Ils remplissent un mandat de quatre années, trois étant élus durant une élection et les deux autres étant élus deux années plus tard, dans le but de prévoir un étalement des mandats du Bureau. Les officiers exécutifs en chef du Bureau sont le Gérant Général, le Secrétaire et le Vérificateur. Le Gérant Général désigne tout autre membre du personnel et est responsable de leur performance. Le travail du District est divisé le long de lignes fonctionnelles (se référer au chapitre II pour une explication de la départementalisation fonctionnelle) et chacune des unités maîtresses est dirigée par un chef de département responsable de sa performance. Les principaux départements du District sont: l'Ingénierie, les Opérations et l'Entretien, la Finance et la Comptabilité, le Secrétariat, le Département Légal, les Services Administratifs et le Directeur des Ressources. La Figure 19 montre l'organigramme de l'organisation de la CVWD.

Étant donné la différence significative dans les dimensions de ces quatre organisations (37,000 personnes employées par la TVA comparativement à 362 employés par la CVWD), il serait difficile et irréaliste de les comparer. Toutefois, certaines remarques générales et descriptives peuvent être faites à propos de ces organisations. Dans ce but, les caractéristiques organisationnelles suivantes seront examinées pour chaque organisa-

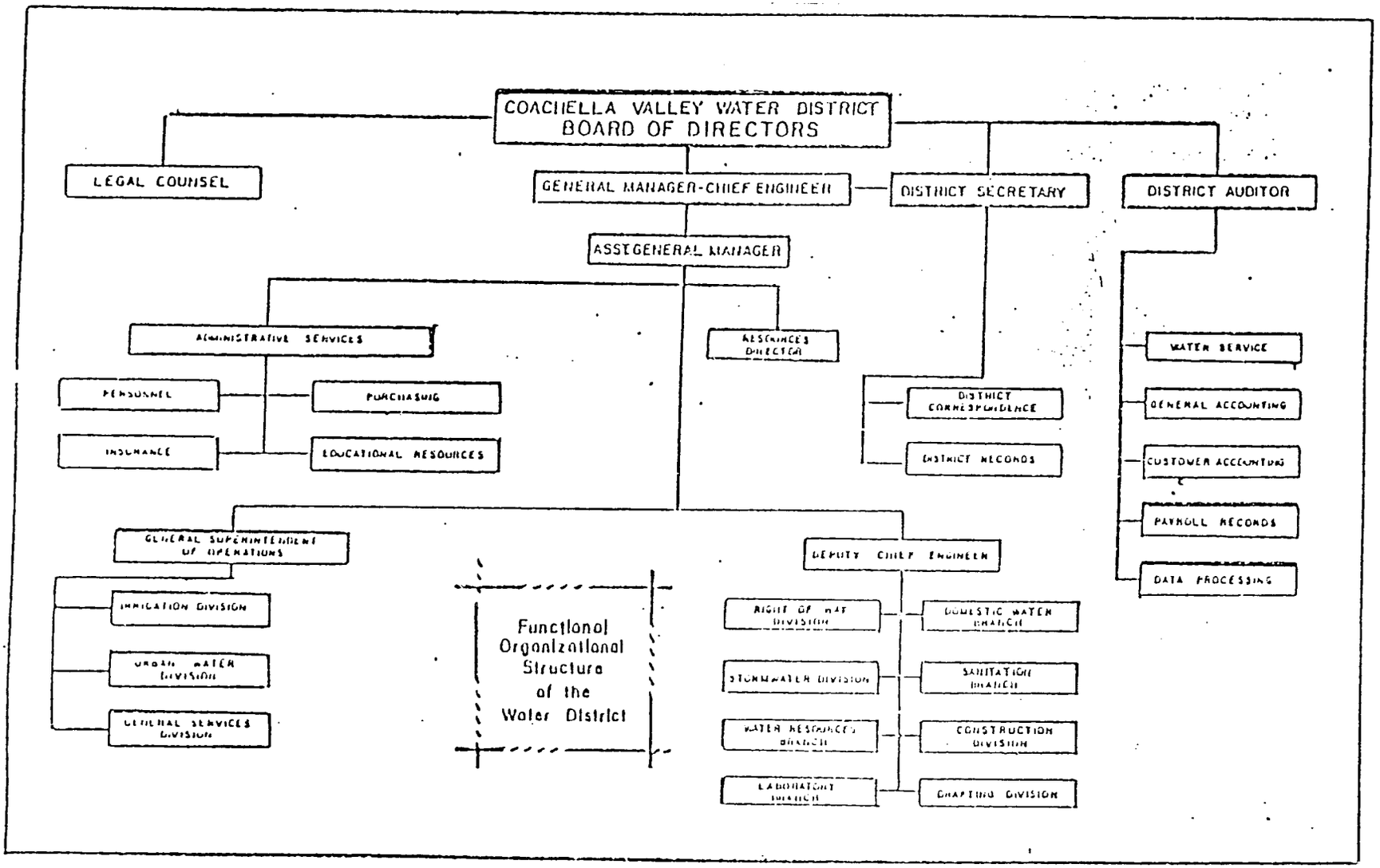

Figure 19. Organigramme de l'organisation de la Coachella Valley Water District.

tion:

1. Spécialisation

   Le degré de spécialisation sera mesuré par le nombre de spécialités (domaines) représentées dans la structure macro-organisationnelle.

2. Départementalisation

   Une base commune pour le groupement des tâches (départementalisation) sera spécifiée.

3. Envergure du Contrôle

   Elle est mesurée en considérant le nombre maximal de subalternes sous la gouverne d'un gérant.

4. Formalisation

   Le degré de formalisation de chaque organisation sera mesuré sur une échelle qualitative: fort, moyen, faible.

5. Centralisation

   Le degré de centralisation (la distribution de l'autorité sur les prises de décisions au sein de l'organisation) sera mesuré sur une échelle qualitative: fort, moyen, faible.

6. Complexité

   Seule la complexité horizontale de chaque organisation sera considérée. Elle sera mesurée d'après le nombre de départements au sein de la structure organisationnelle.

7. Dimension

   Le nombre d'employés de chaque organisation constitue sa dimension.

8. Age

   Le nombre d'années qu'une organisation existe est une mesure de son

succès.

Le Tableau 2 montre les huit caractéristiques organisationnelles pour les quatre organisations considérées dans ce chapitre.

Les quatre organisations de ressources hydrauliques considérées dans ce chapitre sont toutes des agences publiques et ont évolué pour remplir les objectifs qui ont été établis pour eux et par le public, via les gouvernements local, d'état et fédéral. Toutes ces organisations ont été tour à tour critiquées en regard de leur inefficacité et sur le sur-développement des ressources naturelles, résultant en des opinions partagées concernant l'utilité et le succès de ces organisations. Toutefois, il serait difficile de tirer des conclusions à propos de leur succès en l'absence de critères tangibles pour mesurer ces succès. Si le critère économique est choisi comme standard pour la mesure du succès, les quatre organisations seront étiquetées comme étant à succès. Toutefois, si d'autres critères sont sélectionnés, tels les critères environnemental, social ou écologique, il ne serait pas aisé de parvenir à un consensus concernant le succès de ces organisations.

Tableau 2. Caractéristiques organisationnelles de quatre institutions américaines.

Caractéristiques organisationnelles	TVA	UCRB	CDWR	CVWD
Spécialisation	15	12	24	25
Départementalisation	Mixte	Mixte	Mixte	Mixte
Envergure du Contrôle	15	23	6	8
Formalisation	Fort	Fort	Moyen	Faible
Centralisation	Fort	Fort	Moyen	Faible
Complexité	15	23	24	25
Dimension	37,000	1200	2600	362
Age	51	41	28	50

CHAPITRE V

LE DÉVELOPPEMENT DE BASSINS VERSANTS INTERNATIONAUX

L'eau est un élément essentiel dans le développement d'une société. Dans tout plan national intégré de développement, le développement des ressources hydrauliques joue un rôle important. Jusqu'à tout récemment, les ressources hydrauliques des régions humides du monde étaient considérées comme accordées et la rareté de l'eau dans les régions arides était acceptée comme étant un fait inaltérable de la vie. Toutefois, avec l'expansion de la population et l'augmentation de la demande en eau, l'attention a été orientée sur le développement de nouvelles ressources hydrauliques et sur l'amélioration de la gestion des ressources existantes.

Les caractéristiques hydrologiques d'une rivière ne changent pas lorsqu'elle traverse ou s'écoule le long d'une frontière. Toutefois, des changements majeurs interviennent souvent au niveau de l'atmosphère politique dans laquelle les eaux peuvent être utilisées. Les changements dans la quantité ou la qualité de l'eau dans un tronçon de rivière affectent souvent les conditions dans d'autres tronçons. Par exemple, l'érosion naturelle en amont dans un pays peut affecter défavorablement la navigation, la pêche ou le flottage dans le pays en aval. De plus, un programme bien intégré de développement de l'eau ne peut pas ignorer l'interdépendance des sources d'eau de surface et souterraine. Ils s'affectent mutuellement sur les plans quantité et qualité.

Un bassin versant est une région géographique dans laquelle toutes les eaux à même le bassin originent et se terminent en un endroit commun. Étant donné l'interdépendance des composantes d'un bassin versant, le concept de bassin est important. Lorsque les écoulements ou leur synchronisme est changé quelque part sur le bassin, les conditions ailleurs sur le bassin vont probablement changer. Toutefois, les altérations du régime d'écoulement d'un bassin n'affecteront probablement pas les conditions sur un autre bassin. En conséquence, dans le but d'établir un cadre institutionnel et légal concernant le développement de ressources hydrauliques internationales, la planification d'un seul bassin est appropriée.

Développement d'un Bassin Versant International

Le concept de bassin

Les Règlements d'Helsinki (1966) de l'International Law Association définissent un bassin versant international comme étant "une aire géographique s'étendant sur deux ou plusieurs états déterminée par les limites du bassin versant ou du système des eaux, incluant les eaux de surface et souterraines, s'écoulant vers un exutoire commun." La Résolution de Salzbourg (1961), à propos de l'utilisation des eaux internationales (non maritimes) de l'Institute of International Law a formulé ses définitions en englobant "les eaux formant la partie d'un cours d'eau ou d'un bassin hydrologique s'étendant sur un territoire comprenant deux ou plusieurs états." La résolution de Buenos Aires de l'Inter-American Bar Association (1957) à propos des principes de loi gouvernant l'utilisation des rivières internationales ont appliqué les principes "à chaque cours d'eau ou système de rivières ou lacs (eaux non

maritimes) qui peut séparer ou diviser le territoire de deux ou plusieurs états"(Nations Unies 1975). En conséquence, un terme plus précis à utiliser est "bassin versant international" plutôt que "rivière internationale". Sous les lois internationales modernes, les ententes entre les nations sur le développement des ressources hydrauliques communes s'étendent (géographiquement) sur l'ensemble du bassin de drainage.

Frontières hydrologiques du bassin

En plus des frontières géographiques du bassin, les frontières hydrologiques doivent être reconnues comme étant un paramètre important dans l'arrangement institutionnel d'un bassin. En d'autres termes, toutes les phases du cycle hydrologique qui peuvent affecter les ressources hydrauliques d'un bassin versant doivent être traitées en regard des ententes internationales pour le développement du bassin. Elles peuvent inclure: l'eau de surface, l'eau souterraine, l'eau gelée, l'eau atmosphérique, la précipitation et l'évapotranspiration. Par exemple, si une modification météorologique est constatée, des ententes et règlements internationaux doivent être conçus pour faciliter le développement de cette ressource hydraulique atmosphérique. De tels règlements sont nécessaires parce que la modification météorologique (par exemple l'ensemencement des nuages) peut affecter la précipitation et les patrons d'averses dans un autre pays.

Une autre source hydrique qui, lorsqu'applicable, doit être incluse dans les ententes internationales concerne les ressources internationales en eaux fraîches. Elles incluent les glaciers, les manteaux de glace continentale et la glace polaire. Toute fonte à grande échelle de la glace polaire peut affecter les conditions climatiques du monde et doivent être

considérées avec précaution et toutes les nations du monde doivent en arriver à un commun accord. Dans le cas de glaciers qui fondent naturellement et contribuent au ruissellement d'un bassin international, toute pratique supplémentaire amenant une fonte causée par l'homme doit être convenue par les états touchés.

Les planificateurs d'un programme de développement intégré des ressources hydrauliques doivent aussi reconnaître l'interdépendance de l'exploitation de certaines ressources naturelles et la qualité ainsi que la quantité d'eau dans un bassin. Le développement et l'exploitation de plusieurs ressources naturelles requièrent ou bien certaines quantités d'eau, ou bien causent un impact sur sa qualité. L'extraction de l'huile à partir de l'argile schisteuse est un exemple d'un procédé requérant de grandes quantités d'eau. La coupe du bois dans les hautes élévations d'un bassin versant peut augmenter la charge de sédiments des cours d'eau et endommager la navigation en aval et les industries de pêcherie.

Le besoin d'une coopération inter-bassin

À mesure que la population sur un bassin grandit, la demande en ressources hydrauliques et terrestres augmente. Un "contrôle" de la rivière est souvent requis en raison de manques ou de surplus d'eau. Des exemples de ces formes de contrôle sont les réservoirs d'approvisionnement en eau et les mesures de contrôle des crues telles la modification d'un canal. Toute modification du régime d'écoulement d'une rivière affecte à coup sûr l'ensemble du système fluvial (par exemple, la modification d'un canal pour le contrôle des crues peut causer des inondations en aval à l'intérieur d'un pays voisin). Donc, de façon à développer efficacement

les ressources hydrauliques d'un bassin versant international, les états riverains doivent coopérer. Cette coopération est nécessaire même si un état particulier n'est intéressé que par la cueillette de données hydrologiques en vue d'un développement futur. Une jauge de rivière ou un réseau de pluviomètres doivent être conçus et aménagés en se basant d'après les caractéristiques hydrologiques de tout le bassin. Certains types d'arrangements institutionnels doivent être faits par les pays concernés de façon à opérer, entretenir et traiter les données en provenance du réseau de jaugeage.

La coopération des états inter-bassins est également nécessaire pour la politique internationale concernant les voies navigables. L'imposition de règlements de navigation sur une voie navigable commune peut être grandement améliorée par la communication et la coopération entre les deux parties de la frontière politique qui traverse ou parcourt la voie navigable. Le traité du Régime de Navigation sur le Danube (Nations Unies, 1948) est un exemple de tels arrangements coopératifs.

L'atténuation des conditions indésirables d'une rivière internationale est un autre cas où la coopération inter-bassin est essentielle. Ces conditions peuvent être reliées à la qualité ou à la quantité. Un déversement d'huile est un exemple d'une condition indésirable qui affectera le segment en aval d'une rivière. Le segment doit être nettoyé avec la coopération de tous les pays en partie ou complètement inclus dans le bassin.

Arrangements Légaux et Institutionnels

Traités internationaux sur l'eau

Les ententes informelles entre les pays à propos de l'utilisation de

rivières communes sont très anciennes. Toutefois, le premier traité formel international sur l'eau était signé en 1921 en Europe. Ceci a été fait sous la supervision de la Ligue des Nations et avait rapport avec le nombre de rivières navigables en Europe (League of Nations, 1921). Plus tard en 1923, plusieurs pays Européens signaient un traité à propos de la génération hydroélectrique sur les rivières internationales. En 1933, les États Américains et la Septième Conférence Inter-Américaine adoptaient la Déclaration de Montenideo (OAS 1968). Cette déclaration concerne l'utilisation industrielle et agricole des rivières internationales. Quoique ceci ne soit pas un traité liant légalement, certains des États Américains ont utilisé ce document comme base de leurs traités concernant l'utilisation des rivières internationales. Par exemple, le Chili et la Bolivie ont adopté la Déclaration de Montenideo comme traité légal pour l'utilisation partagée de la Rio Lauca. Plusieurs ententes et traités formels et informels ont été faits à propos de l'utilisation des rivières internationales et les mentionner ici serait en dehors du but de ce rapport.

Lorsque deux ou plusieurs pays sont intéressés à développer leurs ressources hydrauliques communes, une entente quelconque doit être faite entre ces pays dans le but de faciliter la communication et la coopération. L'entente peut être formelle ou informelle. Ces ententes préparent la voie pour des investigations et planifications futures et doivent être suffisamment flexibles pour permettre une évolution et expansion du cadre institutionnel. Lors de la préparation de telles ententes, l'expertise des ingénieurs hydrologistes doit être utilisée en plus de l'information fournie par des avocats expérimentés dans l'international et

des officiels et diplomates du gouvernement. Il n'existe pas de format unique concernant les ententes internationales sur l'eau qui sera adapté pour toutes les circonstances. Les conditions économiques et socio-politiques d'un bassin déterminent la forme appropriée de l'entente.

Ententes informelles. Une entente informelle entre les états riverains ne lie pas légalement les pays participants. Elle met essentiellement en place un terrain pour une entente future qui sera détaillée et formelle. Ce type d'arrangement facilite la communication et la consultation entre les pays intéressés qui ne sont pas certains des bénifices d'un tel programme de développement. Un exemple de ce type d'arrangement est l'entente de 1968 entre les cinq pays du Bassin du fleuve Plata en Amérique du Sud (OAS, 1968). Un Comité Coordinateur Intergouvernemental, composé des ministres des affaires étrangères des pays participants, a tout d'abord été formé. Une année après que les ententes informelles eussent été faites par ce comité, un traité formel était signé par tous les pays drainés par le fleuve Plata.

Ententes formelles. Les ententes formelles entre les états riverains d'un bassin international sont faites sous la forme de traités officiels et sont sujets à ratification. La plupart des traités internationaux sur l'eau sont formels par nature. Lorsque le financement extérieur est impliqué, il est nécessaire d'avoir une entente formelle. L'entente peut exister pour une période limitée ou bien, être indéfinie. Elle peut traiter d'un seul aspect du développement hydraulique ou bien du programme de développement dans son ensemble. La plupart des ententes internationales sur l'eau sont bilatérales. En 1963, il y avait plus de 200 traités bilatéraux reliés aux bassins internationaux (Nations Unies, 1963a). L'Entente du Bas-

sin du Fleuve Columbia de 1961 entre le Canada et les États-Unis est un exemple d'entente bilatérale. Il existe certains traités multilatéraux qui sont habituellement plus grands en portée que les traités bilatéraux. Le Programme de Développement du Fleuve Sénégal est un résultat d'une entente multilatérale entre les pays du Sénégal, de la Mauritanie et du Mali. L'étendue de ses activités regroupe "l'administration coordonnée du Bassin versant du fleuve Sénégal dans le but d'atteindre l'exploitation rationnelle de ses diverses ressources." (Nations Unies 1975).

Cadres institutionnels

Tout d'abord, une entente doit être réalisée entre les deux parties. Ensuite, la machinerie organisationnelle peut être conçue pour mener à bonne fin ou remplir ces ententes. Il est essentiel de définir, au début, l'autorité et la responsabilité de l'organisation établie. La machine organisationnelle doit être conçue pour s'ajuster à l'ampleur du programme de développement. Une organisation limitée et inefficace ne peut pas mener à bonne fin les plans du programme détaillé. De la même façon, une structure organisationnelle élaborée et complexe peut rendre extrêmement dispendieux un plan de développement simple.

La plupart des structures organisationnelles existantes se regroupent à l'intérieur de l'une des quatre catégories suivantes (Nations Unies 1975):

Institution à coordination unique. Une seule entité est établie pour coordonner tous les ouvrages communs sur le bassin. Elle est habituellement constituée de diplomates haut placés en provenance des états participants, et est concernée par des règlements sur l'aménagement et la création de diverses politiques. Toutefois, dans certains cas, un personnel technique limité est également inclu. Étant donné la dimension et la nature

d'une telle structure institutionnelle, les programmes associés de développement sont limités en étendue. Un exemple de ce type d'arrangement institutionnel est la International Boundary and Water Commission créée par les États-Unis et le Mexique.

Coordination différentielle. Dans certains cas il peut être plus efficace d'établir plusieurs organisations, chacune ayant trait à un aspect du développement hydraulique du bassin. Cet arrangement peut être utilisé pour la gestion de plusieurs projets concernant un bassin. À l'intérieur d'un tel arrangement institutionnel fragmenté, la possibilité de l'inefficacité due à une communication et une intégration insuffisantes existe toujours. L'entente de 1946 entre l'Uruguay et l'Argentine pour le développement de la Salto Grande (Nations Unies, 1946) est un exemple d'un tel arrangement.

Arrangement double. C'est une combinaison de la coordination unique et de la coordination différentielle. Une seule entité est créée pour coordonner tous les projets de développement dans le bassin. En plus, plusieurs organisations à but unique peuvent être établies pour opérer sous la supervision du corps coordinateur. Ces organisations peuvent elles-mêmes être en rapport avec différents projets majeurs ou de sous-bassins à l'intérieur du bassin. Le Bassin de la Plata en Amérique du Sud est un exemple de ce genre d'arrangement.

Organisation composite centrale. Dans le cas d'un développement hydraulique détaillé, il peut être approprié d'établir des organisations à fonction unique ou de départements (tels la construction, le design et le personnel) sous la coordination d'une commission jointe. Ce type d'arrangement institutionnel est similaire à la structure d'une organisation

bureaucratique. Chaque département est limité à son sujet et à un gérant qui s'en rapporte à un niveau plus élevé de l'administration. La Figure 20 est une illustration schématique des quatre types de structures organisationnelles discutées ci-haut.

Administration à la post-construction

Dans la phase de la post-construction, des critères doivent être établis pour l'opération et l'entretien des ouvrages communs. Un arrangement institutionnel adapté aux besoins de la phase de la post-construction doit être établi pour exécuter les règles d'opération convenues par ceux qui établissent les diverses politiques de l'organisation. Une firme privée ou une corporation publique autonome peut être engagée pour opérer et entretenir le projet entier. Toutefois, l'établissement des frais d'utilisateur et l'imposition des règlements sont la responsabilité de la commission internationale. Les besoins organisationnels et personnels d'un projet sont très différents durant la phase de la post-construction que durant la période de la construction. Une partie du personnel du génie et du personnel de soutien peut être gardée en plus d'une petite fraction des travailleurs spécialisés une fois la phase de construction complétée. Toutefois, la structure organisationnelle doit être modifiée pour convenir aux besoins de l'opération et de l'entretien du projet.

Deux types d'arrangements sont normalement faits pour la gestion du projet dans le cas où la ressource hydraulique est partagée entre deux ou plusieurs pays: (1) une agence internationale unique est établie et chargée de la gestion des ressources au nom des états riverains, et (2) chaque pays participant forme sa propre agence nationale.

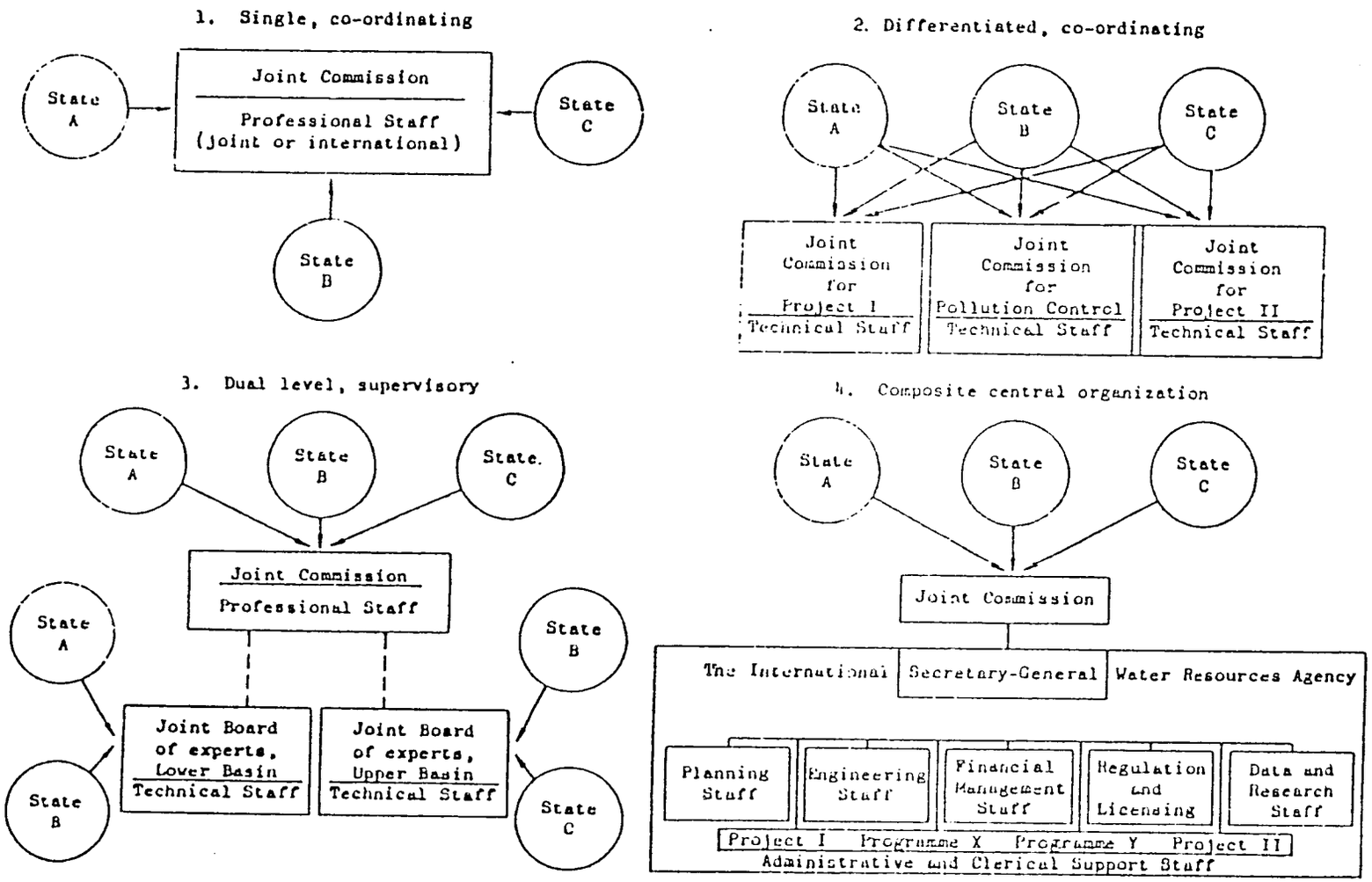

Figure 20. Les quatre types de base de structure organisationnelle pour le développement de Bassins versants Internationaux.

Dans la dernière situation, l'opération journalière des travaux usuels est faite par un bureau constitué de représentants de chaque pays. La Compagnie Hydroélectrique Autrichienne-Bavaroise est un exemple du premier type d'arrangement et la International Lake of the Woods Control Board (établie entre les E.U. et le Canada en 1925) est un exemple du second type.

Il est très important que les composantes d'un projet hydraulique international soit opérées de façon coordonnée en raison de leur interdépendance. De cette façon, les ressources communes sont efficacement utilisées et équitablement distribuées.

CHAPITRE VI

LE PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DU FLEUVE SÉNÉGAL

Information de Base

Localisation géographique

Le bassin du fleuve Sénégal, localisé en Afrique de l'Ouest, repose entre les latitudes 10° 20' et 17° 30' nord et entre les longitudes 7° 00' et 17° 30' ouest. La Figure 21 représente une carte du bassin.

Le fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal est le second cours d'eau en importance en Afrique de l'Ouest (après le fleuve Niger). Le réseau du fleuve Sénégal est d'environ 1800 km de long. Durant son parcours, le fleuve s'écoule à travers la Guinée, le Mali, le Sénégal et la Mauritanie et se jette dans l'Océan Atlantique près du port de Saint-Louis. Le régime d'écoulement du fleuve Sénégal est plutôt irrégulier, durant l'année tout comme d'une année à l'autre. Le débit annuel maximal moyen est de 1241 m^3/s, tandis que le débit annuel minimal moyen est de seulement 270 m^3/s. Le débit de pointe de 100 ans du fleuve est de 10,700 m^3/s. Le débit mensuel moyen est de 3,423 m^3/s en Septembre et seulement 10 m^3/s en Mai. Les eaux du fleuve Sénégal prennent leur origine des monts Fouta-Djalon, dans la partie humide de l'Afrique de l'Ouest. L'écoulement du fleuve est fort entre Juillet et Octobre et atteint son faible niveau à partir de Novembre jusqu'à Mai. Les grands débits de crue se produisent tard au mois d'Août ou tôt

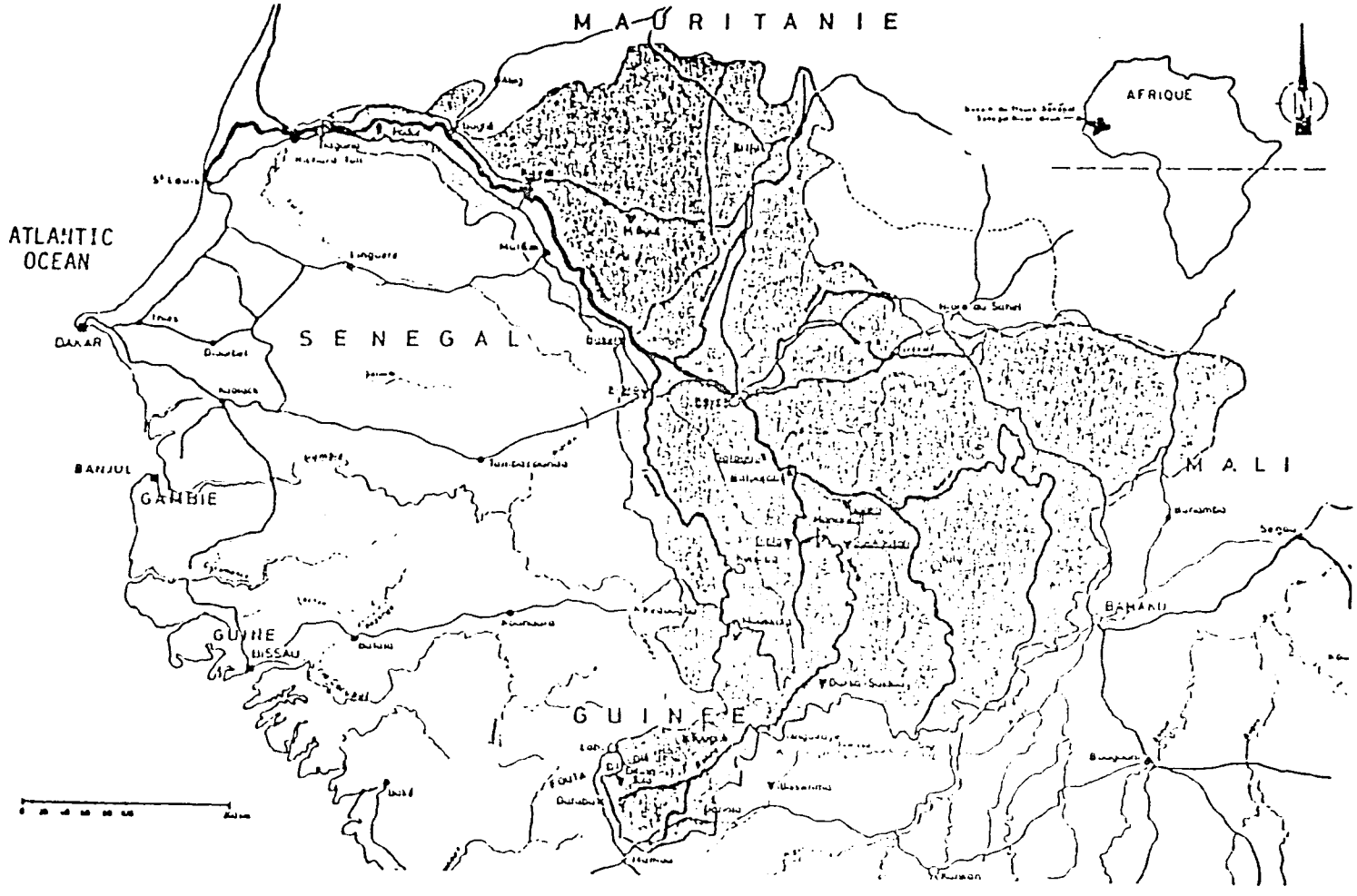

Figure 21. Carte de localisation du Bassin du fleuve Sénégal (tirée du Groupement Manantali 1977).

en Septembre.

Le Bassin du Fleuve Sénégal

Le Bassin versant du fleuve Sénégal recouvre une superficie d'environ 300,000 km^2. Il peut être divisé suivant trois régions ayant des caractéristiques topographiques, géologiques et hydrologiques distinctes:

1. Le Haut Bassin fournit la plupart de l'eau et s'étend à partir des monts Fouta-Djalon jusqu'à Bakel. C'est une région humide où la précipitation annuelle atteint 700 à 2,000 mm. Les crues annuelles du fleuve qui se produisent entre Juillet et Octobre sont causées par de fortes précipitations se produisant au niveau des monts entre Avril et Octobre.

2. La Vallée est une plaine alluviale semi-aride qui s'étend à partir de Bakel jusqu'à Dagana (voir la Figure 21). La plaine de débordement du fleuve a une largeur de 10 à 25 km et forme une plaine agricole riche.

3. Le Delta est la région la plus basse du bassin et s'étend à partir de Dagana jusqu'à l'Océan Atlantique. Cette région est influencée par les fluctuations de la marée et devient inondée par de l'eau de mer durant la saison sèche.

La superficie du bassin est distribuée parmi les états riverains de la façon suivante:

- Mali: 155,000 km^2 (50%)
- Mauritanie: 75,000 km^2 (25%)
- Sénégal: 27,500 km^2 (9%)
- Guinée: 42,500 km^2 (16%)

Climat

Le Bassin du fleuve Sénégal repose dans une région des tropiques qui est influencée par les vents en provenance des hémisphères nord et sud. Par conséquent, le climat sur le bassin dépend des conditions climatiques des deux hémisphères. Le bassin est affecté par la Zone de Convergence Intertropicale (ITCZ) qui entreprend une migration en relation avec le mouvement apparent du soleil mais avec un décalage d'un mois. La pluie est causée par la ITCZ qui provient de la région sud humide. Les vents du nord-est en provenance du Sahara écarte toute possibilité de précipitation. Par conséquent, il existe deux saisons distinctes humide et sèche. La saison sèche se produit entre Novembre et Juin et la saison des pluies dure de Juillet à Octobre. La précipitation moyenne annuelle du bassin se situe à environ 250 mm dans le nord jusqu'à 2,000 mm dans le sud. La Figure 22 montre une carte du bassin avec les isohyètes de précipitation moyenne annuelle.

Agriculture

L'économie nationale des trois états riverains repose fortement sur l'agriculture. La majorité des 1.2 million de personnes vivant sur le Bassin du fleuve Sénégal sont des fermiers dont les moyens d'existence dépendent ou bien d'une précipitation erratique ou bien des inondations du fleuve. Les engrais et semences améliorées ne sont pas tellement utilisés. Les rendements sont faibles et la plupart de l'agriculture se trouve à un niveau de subsistance (Gannett-Fleming, Corddry et Carpenter, Inc. 1979).

Trois pratiques agricoles existent présentement dans le Bassin du fleuve Sénégal:

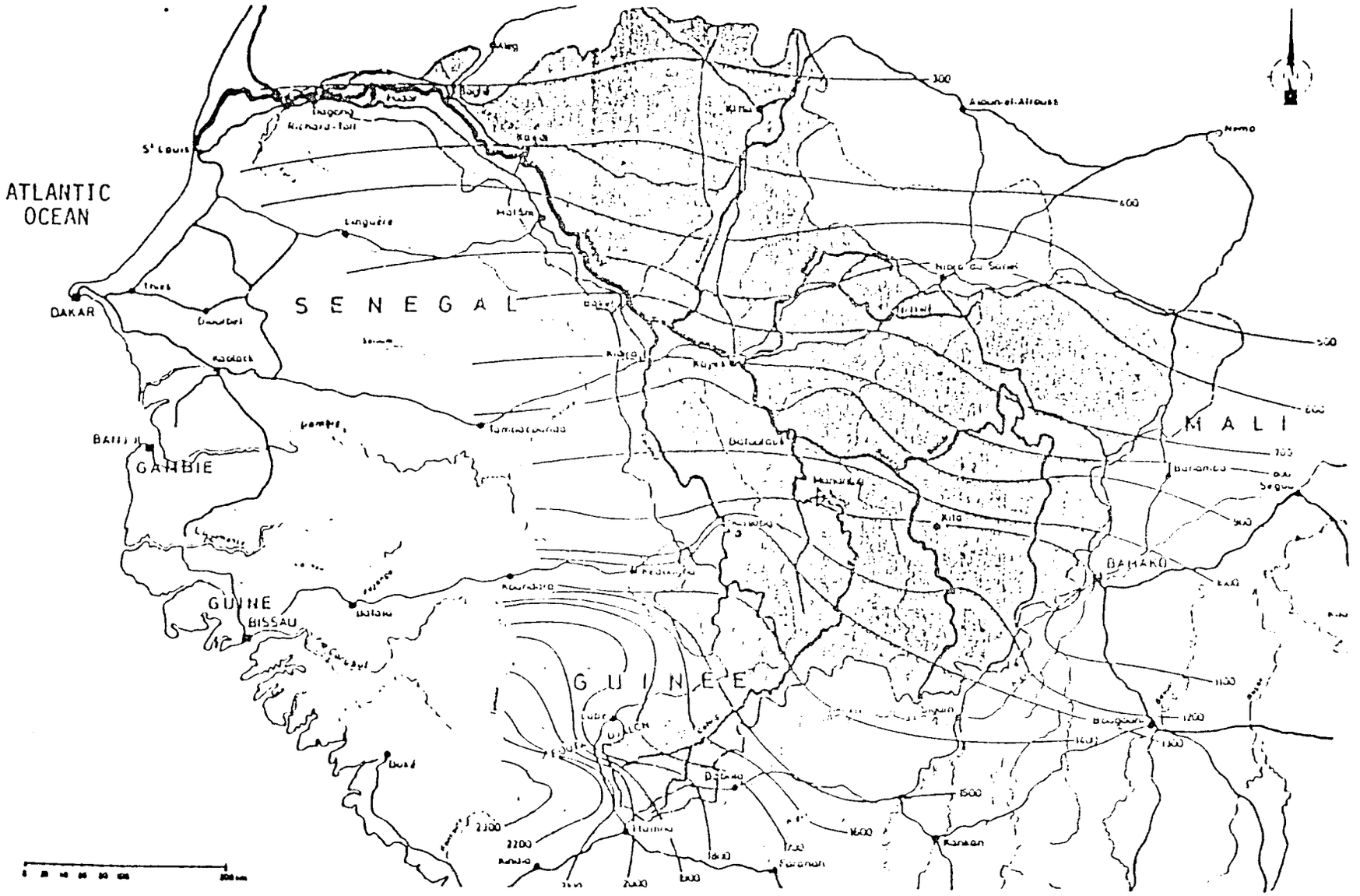

Figure 22. Bassin versant du fleuve Sénégal avec les isohyètes de précipitation moyenne annuelle.

1. Agriculture par récession des crues - Ceci est la pratique de planter des récoltes dans les plaines de débordement lorsque les crues annuelles se retirent. La région cultivée selon cette méthode dépend de l'étendue des crues annuelles et varie de 20,000 à 200,000 hectares.

2. Agriculture par alimentation pluviale - Ce type de pratique agricole dépend de la synchronisation et de la quantité de précipitation annuelle. L'agriculture par alimentation pluviale est plus intensivement pratiquée dans la haute vallée du fleuve Sénégal.

3. Agriculture irriguée - L'agriculture avec irrigation intensive est relativement nouvelle sur le bassin. Les fermiers changent progressivement de l'agriculture en terrain sec et par récession des crues vers les villages irrigués ou "périmètres". La superficie totale irriguée sur l'ensemble du Bassin du fleuve Sénégal est à présent d'environ 12,000 hectares, la plupart étant localisée dans la région deltaïque.

Conditions socio-économiques

La population du Bassin du fleuve Sénégal est d'environ 1.6 million de personnes. Elle constitue environ 16 pour cent de la population nationale des trois pays riverains. Le Tableau 3 montre la distribution de la population parmi les trois états.

Tableau 3. Distribution démographique de la région et du bassin.

Pays	Superficie du Pays en km^2	Population Totale en millions	Population Vivant sur le Bassin	Taux de croissance de la Population sur le Bassin
Mali	1,240,000	5.4	809,000	2.4%
Mauritanie	1,037,000	1.2	300,000	2.3%
Sénégal	196,722	4.2	512,000	0.7%
Total	2,473,722	10.8	1,621,000	

L'activité économique première de la population du bassin est basée en ce moment sur l'agriculture pour la subsistance. Parmi, approximativement, les 80 pour cent de la population vivant dans les régions rurales, plus de 70 pour cent sont impliqués dans l'agriculture et le reste travaille dans les industries de la pêche, d'élevage et d'artisanat. De plus, certains travailleurs se déplacent en France pour un emploi saisonnier. Plusieurs des citadins du bassin sont aussi impliqués dans l'agriculture de subsistance. Environ 50 pour cent du revenu est généré à partir des activités agricoles. L'élevage est aussi une activité traditionnelle dans le bassin et génère environ 20 pour cent du revenu de la population. La pêche est une occupation saisonnière et emploie environ 20,000 personnes. L'industrie et le commerce ne sont pas développés dans le bassin. La plupart des activités commerciales sont limitées à de petites entreprises et aux vendeurs itinérants.

Le Besoin pour un Développement des Ressources Hydrauliques

Le facteur le plus limitatif dans le développement social et économique du Bassin du fleuve Sénégal, comme d'ailleurs presque partout dans la région du Sahel, est l'eau. La base du développement de la vallée repose sur l'approvisionnement pendant toute l'année d'une eau de bonne qualité.

Les économies nationales des états riverains du Bassin du fleuve Sénégal sont vulnérables vis-à-vis les changements climatiques. Ces changements provoquent des effets négatifs sur les économies basées sur l'agriculture dans la région du Sahel. Les sécheresses se produisent fréquemment et apportent souvent des désastres économiques à la population

du bassin. Pour illustrer les effets des fluctuations du climat sur l'agriculture de la vallée, les faits suivants sont relatés: la superficie agricole de récession des crues varie pour le Bassin du fleuve Sénégal de 200,000 à 20,000 hectares dépendamment de l'étendue de l'inondation annuelle, tandis que les rendements moyens peuvent tomber de 800 à 200 Kgs par hectare (OMVS, 1974).

Le Sahel était frappé d'une sécheresse sévère culminant par le désastre agricole de 1972-73. La précipitation a été insuffisante ou absente pendant plusieurs années (1968-1974). Les conséquences ont été:

- La mort de milliers de personnes et d'animaux;
- La baisse des récoltes;
- L'augmentation de la fréquence de maladies et de malnutrition sévère;
- La souffrance et la privation ressenties par des millions de personnes;
- Le déracinement et le dénuement de milliers de personnes.

Les faibles débits du fleuve pendant la saison sèche freine la navigation sur le fleuve et cause l'intrusion de l'eau de mer qui perturbe l'irrigation sur environ 200 km en amont du delta.

L'énergie électrique est nécessaire pour les développements industriel et urbain des états riverains. La plupart de l'électricité de la région est générée à partir de pétrole importé. L'énergie hydroélectrique moins dispendieuse va grandement aider au développement des industries de la région.

La navigation en rivière est un important moyen de transport dans la vallée, spécialement pour le Mali. Un emmagasinement de l'eau en amont facilitera la navigation sur le fleuve durant toute l'année.

Le manque d'eau fraîche adéquate dans le fleuve durant la saison sèche empêche le développement d'une agriculture intensive irriguée dans la vallée. Les trois états riverains importent de la nourriture. La disponibilité d'une eau fraîche adéquate dans le fleuve va permettre de doubler la mise en culture dans la vallée.

Le Développement du Bassin Versant du Fleuve Sénégal

Information historique de base

La coopération inter-bassin pour le développement de la vallée du fleuve Sénégal date de la période du colonialisme. En 1934, l'administration coloniale créait une organisation sous-régionale ayant pour but de promouvoir et coordonner des programmes joints de développement à l'intérieur du bassin. Après leur indépendance, les pays riverains (Guinée, Mali, Sénégal et Mauritanie) réalisaient que la façon la plus efficace de développer les ressources du Bassin du fleuve Sénégal était par un programme de développement intégré à l'échelle du bassin. Une organisation inter-bassin, formée en 1963, résultait de cette constatation. En 1964, cette organisation adoptait les objectifs suivants comme buts de leurs programmes de développement:

a. développement agricole

b. la production d'énergie et le développement industriel

c. l'amélioration de la navigabilité du fleuve Sénégal

Plusieurs études ont été menées sous la supervision de cette organisation qui pendant ce temps éprouvait certaines difficultés politiques. Finalement en 1972, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal dénonçaient leur adhésion dans l'organisation inter-bassin et formaient "l'Organisation Pour La Mise En Valeur Du Fleuve Sénégal" (OMVS). Le fleuve Sénégal, in-

cluant ses tributaires, était déclaré un fleuve international sur les territoires du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal. Actuellement, l'OMVS est l'organisation légale internationale chargée du développement des ressources du Bassin du fleuve Sénégal. Sous son mandat, l'OMVS dirige deux types d'activités: la construction des ouvrages communs et l'administration de ces facilités. Tout état désirant se détacher de l'OMVS doit négocier avec les autres états membres et tiers partis intéressés concernant la liquidation de ses droits et obligations.

Les institutions permanentes de l'OMVS

L'OMVS contient quatre corps permanents:

1. La Conférence des Chefs d'États est l'autorité suprême de l'OMVS et implante les politiques de coopération des états membres et le programme de développement économique dans son ensemble. La présidence de la Conférence est pour deux ans et une rotation est effectuée parmi les Chefs d'États.

2. Le Conseil des Ministres élabore les politiques d'ensemble des Chefs d'États. Il fixe également les priorités pour les programmes de développement et établit la contribution de chaque état membre au budget de l'organisation pour l'opération, les études et les projets. La présidence au Conseil des Ministres est également d'une durée de deux ans, avec rotation. Toutes les décisions sont prises unanimement.

3. La Commission Supérieure est le corps exécutif de l'OMVS concernant les décisions du Conseil des Ministres. Il se rapporte au Conseil des Ministres à propos de l'exécution de ses politiques. La Commission Supérieure est dirigée par le Haut Commissaire qui est

désigné par la Conférence des Chefs d'États pour une période renouvelable de quatre ans. Pendant la période entre les rencontres du Conseil des Ministres, le Haut Commissaire représente cette organisation. Il représente également les états membres dans les négociations avec les agences internationales en rapport avec le développement du Bassin du fleuve Sénégal. Il peut participer aux négociations au nom des états membres dans le but de chercher de l'aide financière pour les programmes de développement. Le Haut Commissaire est assisté par un Secrétaire Général qui est également désigné par la Conférence des Chefs d'États et agit en tant que son délégué. Le Secrétaire Général est le chef de l'administration de l'OMVS et est assisté par des Directeurs désignés par le Conseil des Ministres. Des conseillers désignés par le Conseil des Ministres coopèrent avec le Haut Commissaire et travaillent sous sa direction.

4. La Commission Permanente sur l'Eau est formée de la représentation des états membres et répartit les eaux du fleuve Sénégal parmi les états membres et les différents secteurs économiques (c'est-à-dire l'agriculture, l'énergie et la navigation). Elle avise également le Conseil des Ministres sur ces sujets.

Les corps consultatifs de l'OMVS

Deux corps consultatifs ont été créés par le Conseil des Ministres en 1976:

1. Le Comité Inter-États de la Recherche et du Développement Agricole. Ce corps consultatif a comme responsabilité d'harmoniser la recherche agricole nationale et les programmes de développement des états membres. Il est composé de deux représentants de chaque pays et d'un de la Commis-

sion Supérieure. La présidence et le secrétariat de ce corps sont la responsabilité de la Commission Supérieure (OMVS, 1979).

2. Le Comité Consultatif était formé comme étant une tribune de communication entre l'OMVS et les organisations et pays participant au développement du Bassin du fleuve Sénégal (tels les pays fournissant du financement sous forme de donations ou de prêts pour le projet). La présidence et le secrétariat de ce comité consultatif sont aussi la responsabilité de la Commission Supérieure.

Le Programme de Développement Proposé

Après plusieurs années d'investigations et de planifications, l'OMVS a adopté le programme suivant concernant le développement du Bassin du fleuve Sénégal:

1. Construction d'un barrage peu élevé à Diama, au Sénégal,

2. Construction d'un barrage à grand emmagasinement à Manantali, au Mali,

3. Développement d'un port en eaux profondes à Saint-Louis, avec une infrastructure pour la navigation jusqu'en amont à Kayes, au Mali,

4. Développement de 255,000 hectares de périmètres agricoles irrigués à l'intérieur du bassin,

5. Développement des industries à l'intérieur du bassin.

Le programme de développement intégré de l'OMVS est basé d'après une régularisation minimale du débit du fleuve de 300 mètres cube par seconde. Le programme ci-haut aura les fonctions globales suivantes:

1. Génération de puissance hydroélectrique,

2. Approvisionnement en eau fraîche pour l'irrigation durant toute l'année,

3. Procurer une navigation sur le fleuve durant toute l'année.

Une description plus détaillée des composantes du programme suit à l'instant:

Barrage Diama

Ceci est un barrage à faible élévation qui agira en tant que barrière contre l'eau salée dans le but de prévoir l'intrusion de l'eau de mer sur les aires en amont du barrage pendant la saison sèche. Il sera construit à 27 km en amont de St-Louis. En plus de servir de barrière contre l'eau salée, le Barrage Diama fournira un approvisionnement en eau fraîche pour la ville de Dakar et de l'irrigation dans la région du Delta. Le barrage maintiendra le niveau de l'eau au-dessus de Diama à 1.5 mètres IGN. L'emmagasinement additionnel peut être réalisé en augmentant la hauteur du barrage et des digues à une élévation du niveau d'eau de 2.5 mètres IGN. Le Tableau 4 montre certaines des caractéristiques du Barrage Diama.

Après la construction du Barrage Diama, un nouveau canal va dérouter la rivière au-travers d'une combinaison de vannes et de déversoirs. Une écluse pour la navigation de 190 mètres par 25 mètres permettra le passage du trafic fluvial. Le barrage servira également de pont pour une autoroute proposée entre Nouakchott, en Mauritanie et Saint-Louis, au Sénégal. La construction du Barrage Diama coûtera $133 millions (prix de 1979). L'achèvement du barrage est prévue pour le milieu des années 1980.

Le Barrage de Manantali

Le Barrage de Manantali est l'épine dorsale du programme de développement du Bassin du fleuve Sénégal. Il procure une augmentation du faible

écoulement dans le but de fournir un approvisionnement en eau durant toute l'année pour les usages municipal, industriel et agricole. Il est la principale facilité d'emmagasinement de l'eau du réseau du fleuve Sénégal. Le Barrage Manantali sera construit sur la rivière Bafing (un tributaire majeur du fleuve Sénégal) à quelques 1,200 kilomètres en amont de Saint-Louis. Les déversements contrôlés du réservoir fournira ce qui suit (Gannett Fleming Corddry and Carpenter, Inc. 1979):

1. Un approvisionnement en eau fraîche à longueur d'année pour l'irrigation de 255,000 hectares à l'intérieur du bassin.

2. Un écoulement à longueur d'année de 100 mètres cube par seconde en production excédentaire de l'irrigation et d'autres besoins pour fournir les hauteurs d'eau nécessaires à la navigation.

3. Une puissance génératrice hydroélectrique sûre de 800 GWH/année.

L'élévation du déversoir sera de 208.0 mètres IGN. Lorsque l'élévation du plan d'eau atteindra ce niveau, le réservoir s'étendra jusqu'à 125 km en amont du barrage. Le barrage est conçu pour contrôler efficacement les

Tableau 4. Caractéristiques du réservoir Diama aux niveaux de la nappe d'eau de 1.5 mètres et 2.5 mètres IGN (d'après Gannett Fleming Corddry and Carpenter, Inc. 1979).

	À 1.5 m IGN	À 2.5 m IGN
Longueur du réservoir	360 km s'étendant à la région de Guede-Boghe	380 km s'étendant à la région de Boghe-Cascas
Largeur du réservoir	0.3 à 5.0 km	0.3 à 5.0 km
Aire de la superficie	235 km^2	440 km^2
Volume emmagasiné	0.25 milliard de $mètres^3$	0.58 milliard de $mètres^3$

déversements d'une crue avec une période de récurrence de 10,000 ans. La construction du Barrage de Manantali coûtera $463 millions (prix de 1979). Le Tableau 5 montre certaines des caractéristiques du Barrage Manantali et du réservoir.

Étant donné qu'une vaste superficie du bassin est cultivée suivant la méthode traditionnelle de l'agriculture de récession, le déplacement de ce type d'agriculture à l'agriculture irriguée s'effectuera sur une période de 15 à 20 ans. Pendant cette période, les déversements du Barrage Manantali fourniront un écoulement minimal de 2500 mètres cube par seconde à Bakel entre le 15 Août et le 15 Septembre de chaque année. Ces déversements créeront une "crue artificielle" qui inondera environ 100,000 hectares de terres sur le bassin qui pourront continuer à servir pour l'agriculture de récession.

Tableau 5. Caractéristiques du réservoir Manantali (d'après Gannett Fleming Corddry and Carpenter, Inc. 1979).

	À l'élévation du déversoir	Au niveau minimal permis durant l'opération du réservoir
Niveau d'eau (mètres IGN)	208.0	187.0
Surface correspondante du réservoir (km^2)	477	275
Volume d'eau du réservoir (m^3)	11.3 milliards	3.4 milliards
Volume maximale utile en eau milliards de mètres cube.	(11.3 - 3.4) milliards de mètres cube	7.9

Programme proposé de développement agricole

En ce moment, la majorité des récoltes du bassin sont alimentées par la pluie ou bien cultivées selon la méthode traditionnelle de récession des crues. Le programme de développement agricole proposé par l'OMVS va perturber les pratiques agricoles traditionnelles du bassin. L'agriculture de récession sera retirée progressivement au profit de l'agriculture irriguée. La plupart des endroits du bassin alimentés par la pluie seront utilisés pour le pâturage. Environ 255,000 hectares de périmètres agricoles endigués sont prévus pour 2028 à l'intérieur du bassin. Les pratiques agricoles modernes, combinées avec la disponibilité en eau fraîche pour l'irrigation permettra la production de deux moissons par année. Les taux proposés du développement agricole irrigué sont les suivants:

Taux de Développement	
Années	(Hectares par année)
1977 jusqu'en 1986	4800
1987 - 1996	4400
1997 - 2006	4800
2007 - 2016	5300
2017 - 2026	5800

Développement proposé de la navigation fluviale

La navigation en rivière est un élément important du développement des ressources du Bassin du fleuve Sénégal. Les déversements régularisés du Barrage Manantali combinés avec une modification du canal permettra une navigation à longueur d'année entre l'Océan Atlantique et Kayes, au Mali. Ce qui suit est un sommaire du programme de développement proposé en liaison avec la navigation (d'après Gannett Fleming Corddry et Carpenter, Inc. 1979):

Development	Purpose	Location	Data
Off-shore Approach Channel in Atlantic Ocean	To provide shipping access from the ocean to the proposed entry channel	Extension of proposed entry channel into the ocean perpendicular to shoreline	Length: 1500 meters Width: 150 meters Depth: 8.5 meters
Ocean Breakwaters	To protect off-shore approach channel and entry channel from wave action and sand deposition	Ocean side of Langue de Barbarie parallel to off-shore approach channel	
	northern breakwater: primary sand trap		800 m length initially with extensions as sand accumulates
	southern breakwater: prevent channel filling by occasional northerly drifts		250 m length initially with extensions added when needed
Entry Channel and Channel to Proposed Port Facilities	To provide shipping access from the off-shore approach channel to the Senegal River	7 kilometers south of Faidherbe Bridge	Length: 2000 meters Width: 150 meters Depth: 10 meters
Estuary Port Facilities	To transfer goods from ocean-going to river-going vessels		Length: 1500 meters Width: 300 meters Depth: 8.5 meters
Modifications to Faidherbe Bridge	To allow river-going vessels access to areas further upstream	Senegal River at Saint-Louis	Not available

Source of Information: Groupement LDE (1978)

Programme proposé de développement municipal et industriel

Les plans des développements municipal et industriel des états riverains sont reliés et sont basés d'après la construction des Barrages Diama et Manantali et d'après le programme de développement agricole. Le Tableau 6 résume le programme proposé du développement industriel. L'exploitation des ressources minières des états riverains est dépendante de la disponibilité de l'énergie et des moyens pour transporter ces ressources à l'extérieur du bassin. Le programme de développement proposé par l'OMVS fournira l'énergie et les moyens de transport de l'industrie minière à l'intérieur du bassin. Avec l'augmentation de la population du bassin, les besoins en services municipaux tels le logement, l'eau, l'élimination des déchets, l'énergie et le transport augmenteront également.

Tableau 6. Sommaire du développement industriel proposé à l'intérieur du Bassin du Fleuve Sénégal.

Industry (listed alphabetically)	Proposed Plant Location(s)	Projected Time Schedule
Bauxite Processing	Manantali, Mali	After 1990
	Moussali, Mali	After 1990
	Kayes, Mali	After 1990
Brewery	Kayes, Mali	NA[1]
Brick Manufacturing	Rosso, Maur.	NA
Cotton Mill	Kayes, Mali	NA
	Bogue, Maur.	NA
	Maghama, Maur.	NA
	Leggah, Maur.	NA
Dairy	Rosso, Maur.	NA
Edible Oil Refinery	Rosso, Maur.	NA
Fertilizer Factory	Kaedi, Maur.	NA
Flour Production	Matam, Sen.	Project Implementation 1985-1989
Lime Processing	Diamou, Mali	Commence construction in 1978-1979
Peanut Oil Refining	Kita, Mali	Included in present 5-yr. plan for Kayes Region
Refrigerated Abattoir	Rosso, Maur.	NA
Rice Processing	Kayes, Mali	
	Matam, Sen.	
	Thilogne, Sen.	Processing by 1985
	Aere Lao, Sen.	
	Podor, Sen.	
Shoe Factory	Kayes, Mali	NA
Sugar Cane Processing	Same, Mali	Commence construction 1984-1985
	Gorgol Valley, Maur.	Processing by 1983
	Matam, Sen. or Richard Toll, Sen.	NA
Tanning	Trapoma, Mali	First Production in 1979
	Kayes, Mali	NA
	Kaedi, Maur.	Enlargement of existing tannery: first stage to be in production by 1983
Textile	Kayes, Mali	NA
	Rosso, Maur.	NA
	Saint-Louis, Sen.	NA
Tomato Canning	Rosso, Maur.	Commence construction in 1979
	Matam, Sen.	First stage to be in production by 1983

[1] NA = Not Available.

CHAPITRE VII

ALTERNATIVES QUANT À LA STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU PROJET DE BASSIN DU FLEUVE SÉNÉGAL

La conception d'une organisation est un processus dynamique en évolution. Elle doit partir du niveau macroscopique et concevoir l'entière structure de l'organisation. La spécification des détails d'une structure d'une organisation dès le début, crée une organisation rigide et n'évoluant pas et qui est incapable de s'adapter aux circonstances qui la font opérer dans son environnement. Lorsqu'une nouvelle organisation est envisagée comme c'est le cas pour la gestion du Projet du fleuve Sénégal, la structure complète de gestion doit être conçue et spécifiée. Pendant les étapes initiales de son opération, la performance de l'organisation est continuellement contrôlée. Subséquemment, sur la base de cette information, la structure de l'organisation est modifiée pour s'adapter aux besoins du processus évolutif de l'organisation. En conséquence, la tentative suivante de concevoir des structures alternatives à l'organisation pour l'autorité de gestion du Bassin versant du fleuve Sénégal est simplement un premier essai vis-à-vis ce processus évolutif et ne peut pas s'adresser aux aspects micro-organisationnels de la conception.

Comme point de départ, un modèle préliminaire de l'organisation est proposé (Figure 23) pour l'autorité de gestion du Bassin versant du fleuve Sénégal. Les designs alternatifs peuvent être développés en se dépla-

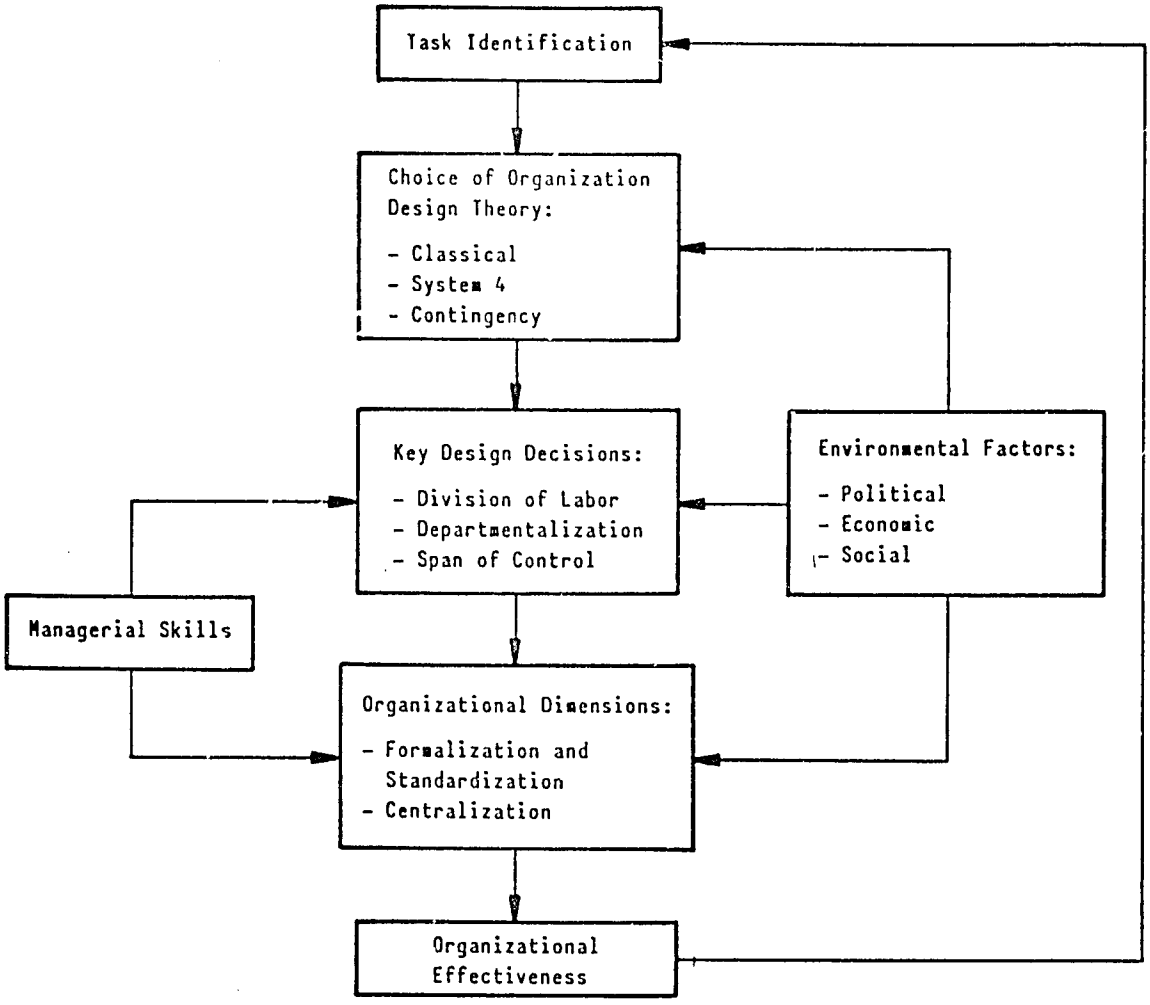

Figure 23. Conception d'un modèle organisationnel intégré.

çant le long d'un continuum, avec la départementalisation fonctionnelle d'un côté et celle selon les produits de l'autre. Pour une explication de cette procédure, prière de se référer au chapitre intitulé " Conception de l'Organisation: un survol". Les caractéristiques de base de l'organisation seront tout d'abord spécifiées par l'utilisation du modèle sur la Figure 23. Par la suite, trois alternatives de structure seront proposées en faisant varier la base concernant la départementalisation. Les alternatives seront basées d'après les modes de départementalisation suivants:

1. Fonctionnel
2. Selon le produit
3. Mixte (une combinaison des deux premiers modes)

Les Caractéristiques de Base de la Structure Proposée

De façon à établir les caractéristiques de base de l'organisation de gestion proposée, ses tâches et responsabilités seront définies.

Identification de la tâche

La responsabilité d'ensemble de l'organisation proposée est de développer et de gérer les ressources du Bassin du fleuve Sénégal. En conséquence, les tâches suivantes sont identifiées comme étant les fonctions de l'organisation:

1. Créer un cadre légal pour le développement coopératif du bassin.
2. Coordonner le processus de planification.
3. Contracter les besoins financiers du projet.
4. Administrer la construction des travaux communs.
5. Opérer et entretenir les ouvrages communs, notamment:

a. Le Barrage Manantali

b. Le Barrage Diama

c. Le système de navigation

6. Gérer les sorties du projet sur un niveau international:

a. L'eau

b. L'électricité

c. La navigation

7. Gérer les aspects financiers du projet

8. Gérer les affaires internes de l'organisation:

a. Gestion du personnel

b. Sécurité et formation (instruction)

c. Les achats

d. Feuille de paie

e. Information publique

f. Enregistrements et publications

9. Administrer les contrats

10. Fournir des services du génie

a. Conception

b. Construction

11. Fournir des services de traitement de données.

Le choix de la théorie de conception d'une organisation

La théorie de conception selon l'éventualité est sélectionnée comme base pour la structure de l'organisation pour l'autorité de gestion. La théorie de l'éventualité tente d'assortir la conception de l'organisation aux besoins de l'organisation tel que brièvement discuté aux paragraphes suivants.

Les facteurs environnementaux. L'atmosphère politique, économique et sociale dans laquelle l'organisation doit opérer influence sa conception et continue d'exercer une influence tout au long de l'existence de l'organisation. Dans le cas du Projet du Fleuve Sénégal, une grande quantité de flexibilité doit être entrée dans l'organisation de façon à fournir une adaptation aux changements qui se produisent avec le temps.

Compétences en gestion. L'envergure du contrôle et le degré de centralisation d'une organisation dépend de l'entraînement et des capacités de ses gérants. Des gérants hautement compétents sont une ressource limitative dans la plupart des pays en voie de développement. Il est supposé que c'est également le cas pour les pays du Bassin du fleuve Sénégal. Ce sujet sera discuté en plus grand détail dans les sections subséquentes.

Décisions clés en conception

1) La division du travail. Cette question a rapport au degré de spécialisation des employés. Ceci est un facteur très variable et dépend de la tâche devant être réalisée. Le degré désiré de spécialisation augmente à mesure que les tâches deviennent plus techniques. Par exemple, un ouvrier de la construction n'a pas besoin d'un degré élevé de spécialisation parce qu'il est censé réaliser différentes tâches ne requérant pas beaucoup de spécialisation. Par contre, un soudeur doit avoir un haut degré de spécialisation de par la nature restreinte de son travail. Il est anticipé que, à l'exception de quelques ingénieurs et techniciens, la plupart des employés de l'organisation doivent posséder une assez vaste expérience et peuvent être entraînés à l'ouvrage

pour les différentes tâches qu'ils réalisent.

2) Départementalisation. Ce sujet a rapport à la base commune concernant la création des unités à l'intérieur de l'organisation. Les trois alternatives pour la structure de l'organisation diffèrent uniquement dans les bases communes sur lesquelles elles sont départementalisées.

3) L'envergure du contrôle. Organ et Hammer (1982) ont cité, en se basant sur leurs recherches, que le nombre de subalternes se référant à tout superviseur devrait être compris entre 3 et 8. Il est recommandé que cette plage pour l'envergure du contrôle soit observée dans la structure de l'organisation.

Dimensions organisationnelles. Ces dimensions se rapportent aux caractéristiques générales d'une organisation et sont identifiées comme suit:

1. Formalisation et standardisation. Les organisations formelles sont plus efficaces à l'intérieur des sociétés où une longue tradition bureaucratique est présente. La plupart des projets de ressources hydrauliques dans les pays en voie de développement (par exemple, le Projet d'Irrigation du Fleuve Indus au Pakistan) souffrent d'un manque d'entretien et d'une administration inefficace. De façon à assurer un système d'entretien adéquat et opportun dans le cas du Projet de Développement du Fleuve Sénégal, un degré élevé de standardisation et des procédures et règlements écrits doivent être développés et exécutés de façon efficace. L'existence même de procédure standards et de règlements ne garantit pas leur application. Des procédures et règlements inefficaces et insensés contribuent à ce que les employés ne soient pas disposés à les observer. En conséquence, une attention toute particulière doit être mise de l'avant

afin de développer les procédures standards et règlements pour exécuter les différentes tâches. Leur mise en application doit être bien suivie. Il est d'une suprême importance qu'un support financier approprié existe pour l'entretien routinier.

2. Centralisation. Un certain degré de centralisation est nécessaire dans la mesure de maintenir une organisation cohérente. Toutefois, une centralisation excessive provoque de l'inefficacité et cause l'aliénation parmi les employés. Les employés des niveaux inférieurs ne ressentent pas qu'ils comptent dans le processus de prise de décision de l'organisation. L'opération d'un barrage, par exemple, doit être exécutée par une branche relativement décentralisée de l'organisation étant donné le besoin de réponses rapides vis-à-vis les changements dans le système en n'importe quel point. Toutefois, les divisions telles l'Entretien et les Services Administratifs peuvent être plus centralisées. Une organisation décentralisée requiert des gérants compétents et responsables et qui peuvent déléguer l'autorité à leurs subalternes. Il est recommandé que l'organisation qui gère le projet du Bassin du fleuve Sénégal soit plutôt centralisée au début et se déplace lentement vers la décentralisation en effectuant un entraînement de ses gérants.

Efficacité organisationnelle. Dans un système dynamique, l'évaluation et l'évolution subséquente du modèle de gestion est un concept important. Dans le modèle de la Figure 23, cette particularité est atteinte par une boucle de rétroaction. L'efficacité de l'organisation est continuellement évaluée et les résultats sont utilisés pour modifier la structure organisationnelle et ses buts. Le processus de l'évaluation du projet est une composante importante de toute administration avisée. Elle révèle le degré

auquel l'organisation atteint ses buts visés. Avec l'augmentation du nombre de données devenant disponibles après la réalisation du projet, les gérants peuvent raffiner leurs pratiques pour atteindre un plus grand degré d'efficacité.

Il n'existe pas d'ensemble universel de paramètres avec lesquels l'efficacité d'une organisation peut être mesurée. Ces paramètres dépendent de la raison pour laquelle l'organisation a été créée. Par exemple, dans le cas d'une fabrique de chaussures, l'efficacité de son organisation peut être mesurée par la production et l'efficacité économique. L'efficacité d'un projet d'éducation rurale est mesurée selon le changement dans le niveau ou taux de culture. Les paramètres suivants peuvent être choisis pour mesurer l'efficacité du projet du Bassin du fleuve Sénégal:

1. Efficacité économique
2. Changement dans le niveau de vie des gens du bassin
3. Taux de changement de la superficie irriguée
4. Taux de changement des rendements des récoltes
5. Changement dans la santé de la population
6. Changement dans la distribution des revenus
7. L'usage d'engrais
8. Taux de changement du chômage
9. Satisfaction de l'employé et de l'utilisateur

Lorsque les ensembles de paramètres cités ci-haut sont appliqués au projet dans son ensemble, des différences régionales et à l'intérieur des pays sont manifestes. Il est alors concevable que l'organisation internationale puisse apparaître efficace vis-à-vis ses buts visés, mais

puisse paraître inefficace en rapport avec un pays particulier en raison de déficiences dans l'exécution du projet à l'intérieur d'un pays particulier. Pour cette raison, il est recommandé que les critères d'évaluation, en plus d'être analysés pour l'ensemble du projet, soient aussi appliqués sur des bases régionale et nationale. Ce type d'analyse aidera à identifier l'inefficacité comme étant le résultat de l'administration du projet ou des politiques des pays riverains.

Alternatives Proposées pour la Structure de l'Organisation de la Gestion pour le Projet de Développement du Fleuve Sénégal

Dans cette section, trois alternatives sont présentées concernant la structure organisationnelle globale du Projet de Développement du Bassin du fleuve Sénégal. Seules les unités maîtresses de l'organisation sont identifiées. Les subdivisions ultérieures seront créées par les gérants lorsque le besoin se fera sentir. Les alternatives diffèrent par la façon dont elles ont été départementalisées. Elles se déplacent sur un continuum, avec la départementalisation fonctionnelle en une extrémité et celle selon les produits à l'autre, et entre les deux se retrouve une combinaison mixte. Les trois alternatives sont les suivants:

1. Départementalisation fonctionnelle. La Figure 24 représente une structure organisationnelle pour laquelle les fonctions sont la base de la départementalisation.

2. Départementalisation par produits. La Figure 25 représente une structure orientée vers les produits.

3. Départementalisation mixte. La Figure 26 est une structure orga-

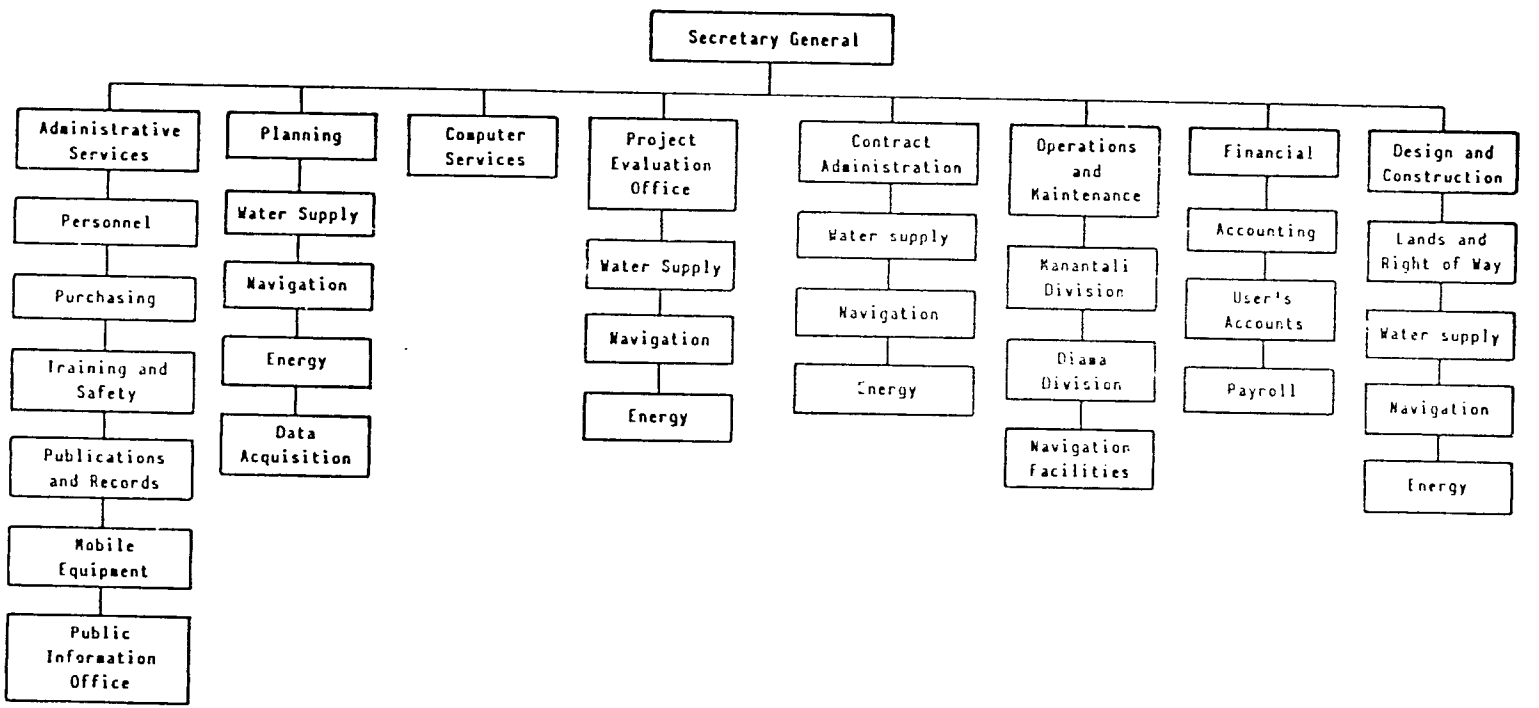

Figure 24. Départementalisation fonctionnelle, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.

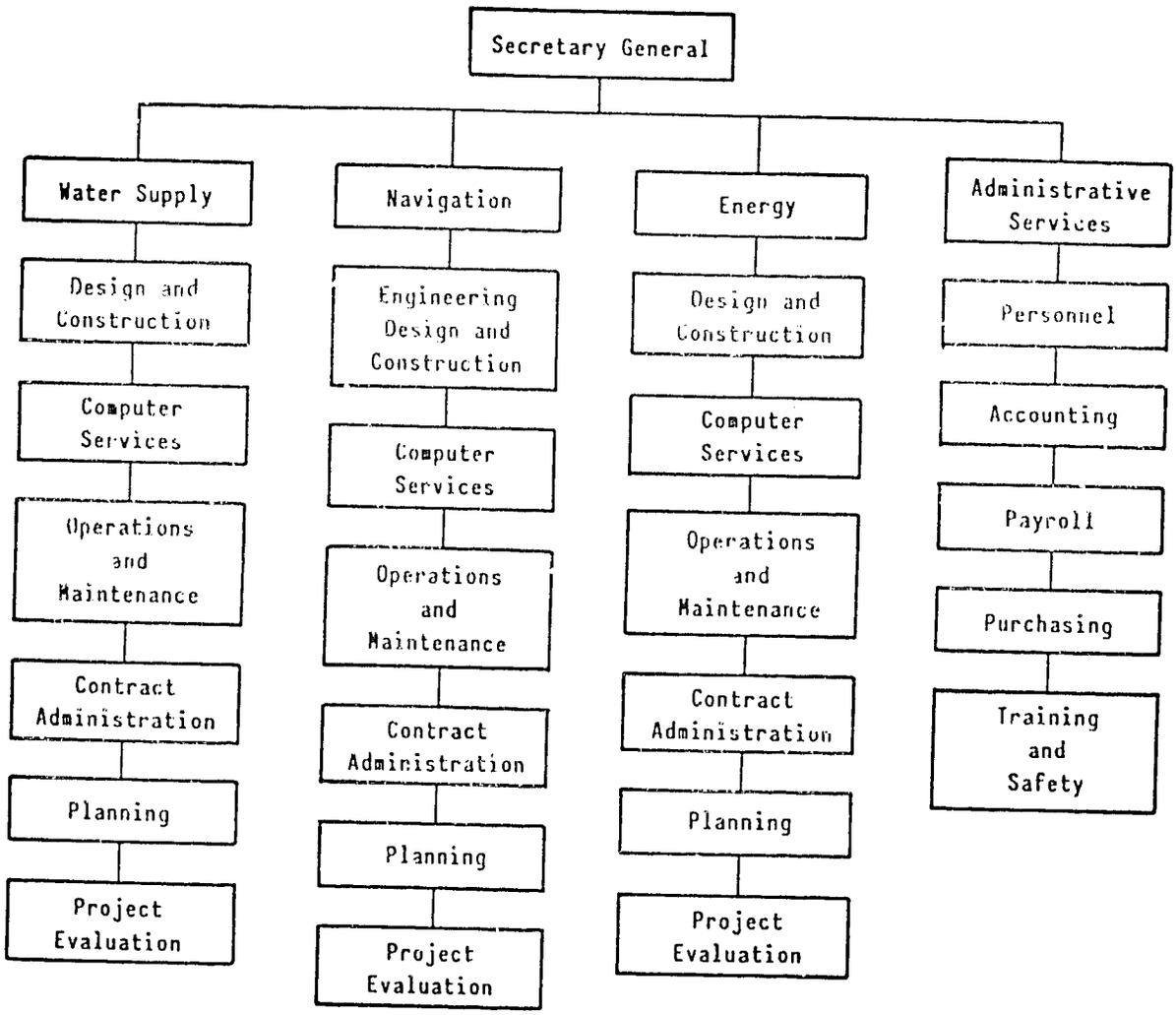

Figure 25. Départementalisation par produits, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.

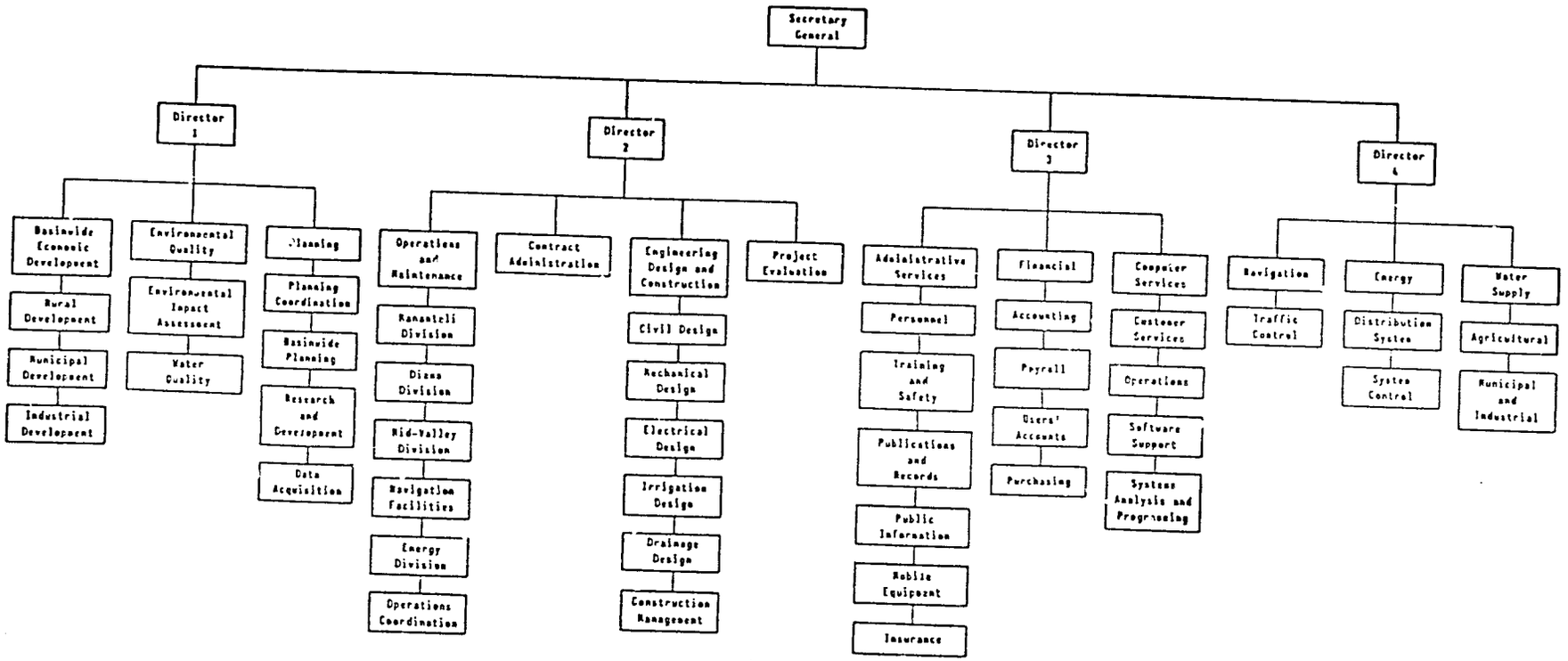

Figure 26. Départementalisation mixte, pour la structure organisationnelle de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal.

nisationnelle qui est basée sur un mélange de fonctions et de produits comme critère de regroupement des tâches et de création de départements.

Évaluation des alternatives

Les trois alternatives précédentes sont mutuellement exclusives de telle sorte qu'une seule peut être sélectionnée. Le processus de sélection est qualitatif et est basé d'après une évaluation de la structure en termes des besoins organisationnels. La troisième alternative (c'est-à-dire la départementalisation mixte) est sélectionnée en raison de son utilisation efficace des ressources. En d'autres termes, cette structure fournit la plus modeste répétition dans les besoins en services et ressources. Par exemple, la première alternative double les efforts des divisions de l'approvisionnement d'eau, de l'énergie et de la navigation en ayant de petits bureaux pour chacun sous différentes fonctions. Cette répétition peut être vue comme étant un usage inefficace des ressources et peut amener une difficulté à coordonner les efforts de chaque unité de produit (qui sont l'approvisionnement en eau, la navigation et l'énergie). Similairement, la seconde alternative brise les unités fonctionnelles en petits bureaux à l'intérieur de chaque division des produits. Cet arrangement peut également être inefficace et difficile à coordonner. La troisième alternative implique un mélange des deux premières alternatives en ayant des divisions fonctionnelles et par produits. Par exemple, seul un département des services de l'informatique offre ses services aux autres départements. Une autre particularité de la troisième alternative est qu'elle limite l'envergure du contrôle à la plage recommandée de trois à huit subalternes responsables vis-à-vis un superviseur. Cette

limitation est surmontée en ayant quatre directeurs sous le Secrétaire Général, chacun étant responsable de trois ou quatre départements. De cette façon, le nombre de gérants directement sous le Secrétaire Général est réduit de treize à quatre.

Explication de la structure organisationnelle recommandée

Cette section verra à expliquer les responsabilités des départements et les déviations de l'alternative de la départementalisation mixte (Figure 26).

Il y a quatre directeurs sous la supervision du Secrétaire Général. Ces directeurs, désignés par le Secrétaire Général, dirigeront trois ou quatre départements (se référer à la Figure 26). Chaque directeur travaille avec des départements qui sont similaires dans la nature de leurs tâches. Le directeur 1 est en charge du Développement Économique sur l'Ensemble du Bassin, la Qualité de l'environnement et les Départements de Planification. Le directeur 2 dirige l'Entretien et les Opérations, l'Administration des Contrats, le Génie (Construction et Conception) et les Départements de l'Évaluation du Projet. Le directeur 3 est en charge des Services Administratifs, de la Finance et du Département des Services de l'Informatique. Finalement, le directeur 4 s'occupe des Départements de la Navigation, de l'Énergie et de l'Approvisionnement en eau.

Les gérants de chaque département sont sous la supervision de leur directeur respectif et se rapportent directement à lui. Les responsabilités de chaque département seront maintenant regardées.

Département des Services Administratifs. Ce département administre

les affaires personnelles, l'information publique et les dossiers officiels de l'organisation. La localisation logique de ce département est à Dakar.

Département du Développement Économique sur l'Ensemble du Bassin. Le développement des ressources hydrauliques du bassin est une composante seulement de l'ensemble du développement économique et social de la région. Le Département du Développement Économique sur l'Ensemble du Bassin coordonne les développements dans les domaines non reliés à l'eau, notamment les secteurs rural, municipal et industriel.

Département de la Finance. Ce département administre les affaires financières de l'organisation incluant la comptabilité, les achats et la perception des frais de l'utilisateur à partir des pays riverains.

Département de la Qualité de l'Environnement. Le suivi de la qualité des eaux du fleuve Sénégal et la protection environnementale sont les principales responsabilités de ce département. Les standars de la qualité environnementale sont établis et mis en vigueur par cette unité.

Département des Opérations et de l'entretien. Ce département est en charge de l'opération et de l'entretien des ouvrages communs, notamment le Barrage Manantali, le Barrage Diama, le système de Navigation et le réseau électrique. Les bureaux de ces divisions seront localisés dans leurs régions respectives. Étant donné la longue distance entre les Barrages Manantali et Diama (environ 1200 km), la division des opérations et de l'entretien sera établie dans le centre de la vallée à Bakel dans le but d'opérer et maintenir les facilités dans la vallée. Le Bureau de la Coordination des Opérations coordonne l'opération journalière du système et est en contact avec les agences nationales chargées de l'exécution du projet dans

leurs pays respectifs.

Département de l'Administration des Contrats. La plupart des facilités principales du projet de Développement du fleuve Sénégal sont construites par des compagnies étrangères. L'administration de ces contrats sera faite par ce département. Le Département de l'Administration des Contrats travaille intimement avec le Département de la Construction et de la Conception de façon à établir des estimés de construction et inspecter les projets qui sont en progrès.

Département du Génie de Conception et de Construction. La plupart du personnel ingénieur sera dans ce département qui fait la conception et construit des petites facilités, en plus d'inspecter la construction des projets qui sont entrepris par des compagnies externes sous contrat par l'organisation.

Département de l'Évaluation du projet. Ce département évalue la performance du projet par rapport aux buts et objectifs visés par l'organisation. Des recommandations sont faites au Directeur à propos des étapes à suivre dans le but d'améliorer la performance de l'organisation. Le Département de l'Évaluation du Projet agit comme une unité de traitement des données de performance obtenues des départements et pourvoit le Secrétaire Général, par l'entremise du Directeur, avec l'information à propos de la performance globale de l'organisation.

Département de la Navigation. La gestion du système de navigation est la responsabilité de ce département.

Département de la Planification. La planification des facilités ultérieures est coordonnée par ce département. Il possède également la responsabilité de recueillir les données requises pour la planification et la recherche.

Département de l'Énergie. La composante hydroélectrique du projet est gérée par ce département.

Département de l'Approvisionnement en Eau. Ce département est responsable de la composante du projet traitant de l'approvisionnemnt en eau et a rapport avec les usages des secteurs agricole, municipal et industriel.

Département du Service de l'Informatique. Ce département agit en tant qu'agence de services et fournit des services informatiques à tous les autres départements.

Problèmes potentiels: Il existe plusieurs problèmes rencontrés dans la plupart des organisations dans les pays en voie de développement et le programme de Développement du Fleuve Sénégal ne sera pas immunisé contre eux. En conséquence, il est crucial que ses problèmes soient reconnus dès le début et que des efforts soient entrepris pour éviter les enbûches suivantes:

Contrôle des coûts. Le contrôle des coûts est l'un des problèmes les plus répandus concernant les organisations dans les pays en voie de développement. Ceci est spécialement exact dans le cas des frais généraux. Un système interne de vérification des comptes et de contrôle des coûts doit être établi de façon à contrôler les coûts sans cesse grandissant qui rendent les projets économiquement inefficaces. Le Département de la Finance est un choix logique pour un tel système de contrôle des coûts.

Contrôle de la dimension. La dimension d'une organisation doit être en rapport avec la charge de travail. La dimension d'une organisation publique s'accroît souvent à un rythme plus rapide que sa charge de travail. Ce problème de surplus de personnel devrait être évité en centralisant l'em-

bauche du personnel et en instaurant une limite sur la portion du budget annuel prévue pour les salaires.

Polarisation politique. Le danger d'une polarisation politique est omniprésente dans les organisations multi-nationales telle l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal. L'expérience dans d'autres pays a montré que chaque nation va souvent tenter d'embaucher leurs propres citoyens et de poursuivre leurs propres intérêts nationaux plutôt que les buts d'ensemble de l'organisation. Ce problème peut surgir dans le cas de l'Autorité du Développement du fleuve Sénégal si l'une ou l'autre des nations participantes a l'impression que les bénéfices économiques du projet ne sont pas justement ou également distribués entre les pays riverains et que la charge fiscale n'est pas partagée par tous les pays d'une façon équitable. Lorsque ce problème survient, il doit être négocié au niveau le plus haut de façon à éviter la polarisation de l'organisation à tous les niveaux.

La polarisation politique est souvent reliée à la localisation géographique du projet et à la distribution des coûts et bénéfices. Moris (1984) mentionne que "lorsque les profits sont reliés à l'emplacement, il devrait être anticipé que des décisions liées à l'emplacement peuvent devenir politisées." Les situations problématiques suivantes sont citées par Moris (1984) comme étant des "Leçons d'Expérience" et peuvent se rapporter aussi bien au projet de Développement du fleuve Sénégal:

1. "Les projets dont les sorties dépendent d'une coopération régulière entre des agences ou ministères distincts sont très difficiles à institutionnaliser."

2. "Le personnel de l'agence constitue le premier groupe bénéficiaire

dont l'influence peut altérer la distribution des profits aux clients."

3. "Dans le cas d'agences orientées verticalement, le personnel du niveau médian constitue fréquemment un faible maillon et ne se comporte pas de façon à atteindre un impact maximum dans le domaine."

4. "Le débit limité ou saisonnier d'argent comptant au niveau de la communauté est typique de l'agriculture de subsistance et contraint fortement le recouvrement des revenus."

CHAPITRE VIII

LES FRAIS DES USAGERS

Discussion Générale

Il devrait être clair que les frais des usagers qui sont générés à l'intérieur du modèle d'allocation des coûts sont pour le but d'allouer les coûts aux pays ainsi que de calculer les "cash-flows" et les exigences de remboursement par secteur et par pays. Tel qu'indiqué dans le manuel de l'usager et dans d'autres rapports (par exemple, le Rapport 1), ces autres frais peuvent ou non être utilisés pour fixer les prix des services founis par le projet pour plusieurs raisons, la plus importante étant l'ensemble des hypothèses qui ont été émises en rapport avec le projet de développement. Dans chacun des cas, les bénéfices tirés des services étaient basés à partir des moyennes des coûts, des prix et de la production. L'utilisation de valeurs moyennes pour calculer les frais des usages ignore l'occurence plausible d'une productivité décroissante et/ou la demande pour ces services sur l'ensemble de la production. Par exemple, la production agricole sera moins profitable pour les usagers qui ont des sols plus pauvres ou ayant d'autres limitations sur la productivité (par exemple des problèmes locaux de salinité). De plus, même si le transport d'importants biens d'exportation est censé avoir un coût "moyen", il est clair que les marchés sont distribués spatialement de telle sorte que l'on s'attend à ce que la profitabilité décroît avec la

distance à partir des marchés régionaux. Les fermiers ayant une profitabilité plus basse ne seront pas enclins à payer les frais des usagers excédant la valeur du produit marginal de l'eau (comparé à la valeur du produit moyen utilisé dans le modèle). Par conséquent, il y aura peu de bonnes raisons pour que ces termiers utilisent les services du projet et les taux de développement y résultant seront plus faibles que prévus si les frais d'usager générés dans le modèle sont utilisés pour des services de fixation des prix. La vente des services de navigation et de l'électricité peuvent faire face à des différences de valeurs marginales-moyennes similaires. Un autre problème très important relatif aux services de fixation des prix est l'existence, ou le potentiel d'existence, de différences dans la profitabilité ou la capacité de remboursement qui peut résulter d'une politique interne nationale. Le modèle d'allocation des coûts utilise les prix mondiaux et admet souvent des structures consistantes de coût parmi tous les pays (les coûts de transport sont une exception). Là où une politique interne nationale, telle les taxes ou l'investissement pour supporter l'infrastructure, change la profitabilité d'une certaine entreprise entre des pays, la fixation des prix de services au frais de l'usager tel que calculé par le modèle peut causer des effets décourageants à l'intérieur d'un pays donné. L'établissement des prix pour des services du projet doit inclure la considération des valeurs marginales réelles de ces services de façon à ce que les effets décourageants face à leur utilisation ne soient pas un problème. Il est à noter que si l'on prévoit des prix constants pour les services et ce, pour tous les usagers, ces prix ne doivent pas être plus élevés que la valeur la plus faible du produit marginal ou de la capaci-

té de remboursement, à défaut de quoi les usagers marginaux n'auront pas une bonne raison d'utiliser ces services et les taux de développement seront plus faibles que projetés. Un changement dans l'allocation des coûts est attendu dans le cas où le développement est plus lent.

Toutefois, le financement du programme de Développement du fleuve Sénégal se fait par des emprunts en provenance d'une multitude de sources et il doit être remboursé. Ceci nécessite la perception des frais d'usagers suivant une façon pratique et systématique. Les trois produits du projet, l'approvisionnement en eau, la puissance hydroélectrique et la navigation, sont considérés comme étant des biens produits par le projet. Le Bureau des Comptes aux Usagers, sous le Département de la Finance (voir Figure 26) est en charge de la perception des frais en provenance des pays riverains. Il y aura trois branches à l'intérieur du Bureau des Comptes aux Usagers, un pour chaque produit. Il faut souligner que l'OMVS perçoit ses frais d'utilisation à partir des pays riverains et n'aura pas affaire avec les usagers individuels dans chaque pays. Il est de la responsabilité de chaque nation d'établir un système d'établissement et de perception des frais.

Approvisionnement en Eau

Ceci est, parmi les trois produits auquels des frais des usagers sont perçus, le produit le plus complexe en raison du grand nombre d'utilisateurs et aussi de la difficulté à mesurer et suivre l'utilisation de l'eau partout sur le bassin.

Dans le modèle, il est supposé que le service en eau ne fournit que des bénéfices en irrigation, quoique le projet inclut véritablement une augmentation des eaux industrielle et culinaire pour Nouakchott et Dakar,

tout comme pour certaines autres localités. L'on s'attend à ce que la capacité de paiement pour l'eau culinaire soit plus élevée que pour l'eau agricole, si le patron des autres pays est représentatif. Toutefois, la capacité de remboursement pourrait possiblement changer considérablement parmi les localités.

Utilisation industrielle de l'eau

Le nombre d'industries utilisant l'eau est petit comparativement aux autres usagers de l'eau. En conséquence, il est facile d'installer des compteurs ou d'estimer la consommation mensuelle pour chaque industrie et de les facturer suivant le volume d'eau soutiré de la rivière.

Usage municipal de l'eau

Les communautés localisées dans la vallée soutireront leur eau domestique à partir du fleuve Sénégal avec l'aide de stations de pompage. Ces stations peuvent être construites et opérées par les municipalités elles-mêmes ou par l'OMVS. Dans les deux cas il sera relativement aisé de mesurer ou d'estimer la consommation de l'eau pour chaque communauté en se basant sur la population.

Usage agricole de l'eau

Éventuellement, le plus important utilisateur de l'eau dans la vallée sera le secteur agricole. L'utilisation agricole majeure de l'eau est par l'irrigation. Énormément d'attention doit être apportée aux conséquences économiques de la perception des frais chez les fermiers.

L'estimation des profits de la production agricole s'est basée d'après la productivité moyenne, les prix et les coûts pour toutes les sorties

dans tous les pays. Il existe plusieurs variables qui peuvent causer la valeur marginale de l'eau à être au-dessus ou en-dessous de la valeur moyenne de l'eau d'irrigation. La qualité du sol, l'intrusion saline et l'emplacement ont été mentionnés. Dans chaque cas, l'on s'attend à ce que les périmètres qui sont près des marchés, qui ont un bon sol et qui ne souffrent pas de problèmes de salinité, aient une profitabilité plus haute que la moyenne, tandis que d'autres irrigateurs auront une profitabilité plus faible. Les politiques sur la fixation des prix des entrées et de la marchandise peuvent avoir un effet substantiel sur la profitabilité de la ferme. Si les prix des biens sont maintenus à un faible niveau pour le bénéfice des consommateurs tandis que les entrées importées dans les fermes sont lourdement taxées, l'on doit s'attendre à ce que la profitabilité soit faible et que les prix relativement élevés des services causent une réduction ou un échec du développement. Tandis que le modèle d'allocation des coûts n'endosse pas la plupart de ces politiques dans une tentative de traiter les coûts d'allocation comme étant indépendants de la politique nationale, les schémas de fixation des prix doivent définitivement impliquer ces considérations. D'autres raisons existent à propos des différences dans les profitabilités de fermes, mais la conclusion est la même. Toutefois et par quiconque, les prix pour les services du projet sont établis, la capacité à payer marginale plutôt que moyenne est la variable critique.

Service de l'Énergie

Tout comme pour l'agriculture, la valeur de l'énergie hydroélectri-

que peut varier avec les usagers et les conditions. En supposant que les bénéfices aux usagers de l'énergie hydroélectrique sont basés d'après des économies de coûts par rapport à l'énergie thermique, les politiques qui modifient les coûts et prix de l'énergie dans un pays vont changer les objectifs à propos de l'utilisation de l'énergie hydroélectrique. Les divers usagers vont également avoir différentes capacités à payer pour l'énergie hydroélectrique, indifféremment aux économies des coûts. Une hypothèse implicite d'une demande parfaitement élastique pour l'énergie électrique est présentée dans le modèle; c'est-à-dire qu'il est supposé que toute l'énergie produite sera demandée par les usagers. L'incertitude en rapport aux systèmes de distribution et la fiabilité peuvent aussi modifier la valeur et la bonne volonté à payer pour l'énergie à l'industriel ou au municipal. Ces considérations sont cruciales pour les politiques de fixation des prix des services à l'intérieur des pays.

Service de la Navigation

Les restrictions à propos de la fixation des prix pour les services de la navigation sont les mêmes que celles pour les autres services: la capacité ou la bonne volonté de payer pour ces services peut différer parmi les usagers, selon leurs économies de coût spécifiques, et parmi les pays, en raison d'une taxation nationale ou d'autres politiques. Les raisons d'utiliser le système de navigation doivent être présentes de façon à ce que le développement de ce service s'effectue tel que projeté. La politique de fixation des prix du service doit être consistante avec les valeurs marginales des services.

Fixation des Prix des Services et Perception des Frais

Il existe plusieurs approches pour établir les prix qui sont utilisées par les services publics et les agences hydrauliques à l'intérieur des États-Unis. Lorsque les coûts marginal et moyen de livraison du service s'accroissent, le schéma de fixation du prix qui est économiquement efficace est d'établir les prix au coût marginal. Toutefois, il semble y avoir un consensus parmi les économistes, à savoir que pour les projets ayant des coût moyens et/ou marginaux de livraison des services qui décroissent (que l'on rencontre dans la plupart des projets hydrauliques à grande échelle), une certaine forme de schéma de fixation optimale des prix de type Ramsey est la plus économiquement efficace. Cette approche utilise la capacité ou la volonté des usagers à payer, représentée par leur élasticité de la demande pour le service, comme base pour calculer les prix appropriés. Les usagers sont séparés en groupes généraux pour lesquels une demande générale pour le service peut être obtenue (tels les usagers de l'eau industrielle, municipale et agricole, où l'élasticité de la demande est établie par le pourcentage de changement en quantité utilisée en rapport à un faible pourcentage de changement du prix), et les prix sont fixés de telle sorte que la différence entre le prix du service et le coût marginal pour fournir ce service par rapport au prix est inversement proportionnelle à la valeur absolue de l'élasticité de la demande. Ce qui se traduit par:

$$\epsilon_{D_i} \left(\frac{P_i - MC_i}{P_i}\right) = \text{constante}$$

où

ε_{D_i} = l'élasticité de la demande pour le ième groupe de consommateurs

P_i = le prix pour le ième groupe de biens

MC_i = le coût marginal de livraison du bien au ième groupe

Les pratiques de Ramsey sur la fixation des prix sont fréquemment approximées par la gestion des utilités publiques aux E.U. Les usagers de la maison (domestiques) paient des taux pour l'eau et pour l'électricité qui sont plus élevés que les taux affectés aux usagers industriels, qui paient en retour des taux plus élevés que ceux affectés aux usagers agricoles.

Dans la mesure où l'approvisionnement en eau est concerné, l'agriculture est l'usager principal. Concernant l'agriculture, il existe quatre alternatives pour établir les frais:

Le plan de paiement complet. Avec ce plan, l'on fait payer les frais complets aux usagers agricoles pour leur fournir adéquatement de l'eau. Les fermiers qui changent leur agriculture par alimentation pluviale pour une agriculture irriguée ne sont pas en mesure de payer le coût global de l'eau en plus de leurs investissements initiaux dans les semences, l'engrais et l'équipement. Ceci est particulièrement vrai durant les quelques premières années de l'entreprise agricole irriguée.

Le plan de paiement partiel. Selon ce plan, l'eau d'irrigation est subventionnée, soit par les pays eux-mêmes ou par le secteur hydroélectrique et par les usagers municipaux ou industriels de l'eau. Ce schéma a été utilisé avec succès par le U.S. Bureau of Reclamation dans le but de stimuler le développement de l'agriculture irriguée dans les régions arides des États-Unis. L'approche de la fixation des prix de Ramsey peut

convenir pour un tel plan de paiement partiel.

Le plan de paiement graduel. Selon ce plan, les frais des usagers perçus des fermiers changent graduellement de l'absence de frais pendant les quelques premières années jusqu'au paiement complet durant les dernières années de la vie du projet. Ce schéma est conçu pour aider les fermiers à accroître leur base économique et à affronter les investissements initiaux de la période "de réchauffement" du projet.

Le plan de paiement sans frais. Dans ce cas, aucun frais n'est perçu des fermiers et le fardeau fiscal complet est porté par les gouvernements ou bien par le secteur hydroélectrique et par les usagers municipaux et industriels. Ce schéma reconnaît le fait que les usagers agricoles auront les bénéfices marginaux les plus faibles des trois principaux usagers de l'eau et ont besoin du maximum d'aide financière, quoique ceci ne soit clairement pas économiquement efficace.

D'autres schémas qui ont été utilisés incluent la décroissance ou l'augmentation des taux de groupe (où les taux baissent ou augmentent avec l'augmentation de l'utilisation d'un service), ainsi que des modifications à ces schémas (voir Sichel et Gees 1981 pour une revue des pratiques de fixation des prix et de l'économique de l'utilité publique aux E.U.). Ces schémas mènent fréquemment à une sur ou sous-utilisation du service comparée aux niveaux d'utilisation économiquement efficace.

Un problème final concernant la fixation des prix des services implique les biens spécifiques dont les prix doivent être établis ainsi que les méthodes de mesure et d'enregistrement de l'usage de ces services. Clairement, le service consommé est le bien approprié auquel le prix est appliqué. Par conséquent, l'usager répond aux prix du bien lui-même en

termes de niveaux d'utilisation. Certains problèmes surgissent toutefois dans le Développement du fleuve Sénégal.

Tout d'abord, l'eau agricole est livrée dans le chenal existant du fleuve, et non pas par des canaux qui peuvent être jaugés. La méthode la plus efficace de retrait est par le biais de grandes stations de pompage qui sont construites et opérées par des agences nationales appropriées, par rapport aux petites pompes flottantes opérées par les fermiers. Dans le cas de grandes stations de pompage, le volume de l'eau peut aisément être mesuré et les frais appropriés peuvent être perçus.

La pratique historique a impliqué l'obtention sans frais de l'eau à partir du fleuve (récemment par le moyen de pompes). Il est douteux que les irrigateurs accepteront des frais sur une eau qui était auparavant gratuite; il sera très difficile de déterminer quelle eau est fournie par le projet et laquelle aurait été disponible dans le fleuve sans le projet. Si les irrigateurs veulent, ou peuvent être forcés, de payer pour n'importe quelle et pour toute l'eau utilisée, à n'importe quel prix, des pompes avec compteurs fourniront le moyen d'après lequel les frais seront perçus. Il est à noter toutefois que le succès du projet dépend dans une forte mesure de la participation des usagers. Devoir payer pour l'eau peut causer une réduction de l'activité de l'irrigation en réponse au"droit de propriété" historique de l'eau dans le fleuve. Des approches alternatives de perception peuvent inclure les taxes sur les terres ou autres, mais elles ne sont pas nécessairement reliées à l'usage de l'eau et peuvent tout aussi bien altérer les taux de participation et de développement.

Le service de l'énergie est le plus facile des produits à mesurer,

contrôler et en recueillir des frais. Tous les usages de l'électricité seront relevés au compteur et facturés en conséquence. Une situation similaire à l'agriculture existe en rapport avec la navigation.

Étant donné que le fleuve Sénégal s'écoule le long des frontières de la Mauritanie et du Sénégal sur plus de 80 pour cent de sa longueur navigable, il serait difficile de laisser le contrôle et l'administration de la navigation aux nations individuelles. Une fraction significative de l'augmentation de la cargaison navale peut provenir d'entreprises non commerciales (telles les familles). Avec un accès historique au fleuve qui était gratuit, et en considérant que le contrôle de l'usage du fleuve sera impossible, au moins une fraction du tonnage ne sera vraisemblablement pas sujet à une perception des frais. Des moyens peuvent permettre d'éviter les frais de navigation par l'envoi de biens dans des cargos non commerciaux, en supposant que des frais plus élevés seront chargés aux cargaisons commerciales. Une structure organisationnelle possible est de former une compagnie internationale semi-publique qui sera en charge de toute la navigation sur le bassin. Cette compagnie peut percevoir les frais des usagers soit par l'ajout de taxes sur l'essence vendue en certains endroits le long du fleuve ou en ayant des stations de contrôle le long de la rivière qui enregistreront la distance de parcours et le poids de la cargaison transportée par chaque navire. Une troisième méthode pour percevoir les frais des usagers pour la navigation fluviale est par l'émission de permis d'opération pour tous les navires utilisant le fleuve. Des frais annuels appropriés peuvent être chargés pour ces permis suivant la dimension de chaque navire. Ici encore, toutefois, l'effet sur les motifs d'utiliser le système doit être considéré.

En conclusion, même si aucune étude intensive concernant le système approprié de fixation des prix n'a été faite, il devrait être évident que l'établissement et la perception des frais ne sont pas des tâches simples et directes. Il y a un risque, qui est peut-être élevé, d'effets significatifs sur les taux de développement de l'incitation ou de découragement à utiliser les services, résultant de la fixation des prix et de la perception des frais. Ces effets doivent être pris en ligne de compte.

CHAPITRE IX

RÉSUMÉ

Documentation

Le Projet de Développement du fleuve Sénégal est un programme de développement des ressources hydrauliques intégré à l'échelle du bassin. Le Bassin versant du fleuve Sénégal est partagé entre les pays du Sénégal, du Mali et de la Mauritanie. Deux barrages (Manantali et Diama) sont en voie de construction de façon à produire de l'électricité, un approvisionnement en eau, et à améliorer la navigation sur le fleuve. Cette étude se concentre sur la structure organisationnelle du corps international de gestion et propose trois alternatives pour cette structure.

Théorie de la Conception de l'Organisation

La conception de l'organisation est le processus par lequel les gérants créent une structure des tâches et de l'autorité. Les décisions de conception suivantes doivent être faites de façon à définir les caractéristiques de la structure de l'organisation:

1. Dimension de l'ouvrage
2. Départementalisation
3. Envergure du contrôle
4. Délégation de l'autorité

Les caractéristiques suivantes sont considérées dans la description de

la nature de l'organisation:

1. Formalisation
2. Centralisation
3. Complexité

Conception de la Macro-Organisation

Le design de la macro-organisation est le processus par lequel le style d'ensemble et les caractéristiques de la structure de l'organisation sont sélectionnés. Deux principales théories de conception de l'organisation sont décrites: la théorie universelle et la théorie de l'éventualité. La théorie universelle de conception consiste en des théories de conception classique, bureaucratique et système 4. La théorie de conception selon l'éventualité est la méthode de "state-of-the-art" dans la conception de l'organisation.

Vue d'Ensemble d'Organisations Américaines

Quatre organisations de ressources hydrauliques ont été analysées concernant leur structure organisationnelle. Ce sont: la Tennessee Valley Authority, la Upper colorado Region, la California Department of Water Resources, et la Coachella Valley Water District. Les caractéristiques organisationnelles de ces institutions sont comparées au Tableau 2 du Chapitre IV.

Bassins Versants Internationaux

Les caractéristiques hydrologiques d'une rivière demeurent inchangées lorsqu'elle traverse ou s'écoule le long d'une frontière politique. Toutefois, des changements majeurs se produisent fréquemment dans l'atmosphère

politique à l'intérieur de laquelle les eaux peuvent être utilisées. La coopération entre les pays riverains d'une rivière internationale est nécessaire de façon à développer efficacement les ressources du bassin.

Certains des aspects institutionnels et légaux du développement de bassins internationaux sont considérés.

Structures Organisationnelles Proposées

Un modèle intégré est utilisé pour développer trois alternatives concernant la structure organisationnelle du Projet du Bassin versant du fleuve Sénégal (voir la Figure 23 au Chapitre VII). Les étapes suivantes sont effectuées pour atteindre ce but:

1. Identification de la tâche
2. Choix d'une théorie de conception de l'organisation
3. Décisions clés de conception (c'est-à-dire la division du travail, la départementalisation et l'envergure du contrôle)
4. Dimension organisationnelle (c'est-à-dire la formalisation, la standardisation et la centralisation)
5. Facteurs environnementaux
6. Efficacité organisationnelle

Les trois alternatives proposées (présentées aux Figure 24, 25, 26) varient selon la base sur laquelle les tâches sont groupées. En d'autres termes, elles diffèrent par la façon dont elles ont été départementalisées. Elles se déplacent sur un continuum, avec la départementalisation fonctionnelle à une extrémité et celle selon les produits sur l'autre, avec un mélange des deux au milieu. La départementalisation mixte (Figure 26) est l'alternative préférée en raison de son utilisation efficace des ressources et

de l'aisance de la coordination.

La conception de l'organisation est un processus évolutif et dynamique. Elle doit commencer au niveau macroscopique et concevoir la structure de l'organisation dans son ensemble. La spécification au départ des détails de la structure d'une organisation crée une organisation rigide et non évolutive qui ne peut pas s'adapter aux circonstances opératoires de son environnement. Lorsqu'une nouvelle organisation est envisagée, comme c'est le cas pour la gestion du Projet du Bassin du Fleuve Sénégal, la structure de gestion doit être conçue et spécifiée dans son ensemble. Pendant les stades initiaux de son opération, la performance de l'organisation est continuellement contrôlée. Subséquemment, sur la base de cette information, la structure de l'organisation est modifiée dans le but de s'ajuster aux besoins des processus évolutifs de l'organisation. En conséquence, la tentative de concevoir des structures alternatives de conception de l'organisation pour l'autorité de gestion du Bassin du fleuve Sénégal n'est simplement qu'un premier essai de ce processus évolutif et ne peut pas concerner les aspects micro-organisationnels de la conception.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Fayal, Henri. 1929. General and industrial management. Trans. J. R. Canbrough. International Management Institute, Geneva.

Galbraith, J. R. 1971. Matrix organization design. Business Horizons, February 1971, pp. 29-40.

Gannett Fleming Corddry and Carpenter, Inc. 1979. Assessment of environmental effects of proposed developments in the Senegal River basin, Final Report.

Gibson, James L., John M. Ivancerich, and James H. Donnelly, Jr. 1982. Organizations. Business Publications, Inc., Plano, Texas.

Kiggundu, Moses N., Jan J. Jorgensen, and Taili Hafsi. 1983. Administrative theory and practice in developing countries: A synthesis. Administrative Science Quarterly, 28(1983):66-84.

Knight, Kenneth. 1976. Matrix organization: A review. Journal of Management Studies, May 1976, p. 111.

League of Nations. 1921. Treaty series. Vol. VII, p. 35.

Lipert, Rensis. 1961. New pattern of management. McGraw-Hill, New York.

Lipert, Rensis. 1967. The human organization. McGraw-Hill, New York.

Miles, Robert H. 1980. Resource book in macro-organizational behavior. Goodyear Publishing Company, Inc., Santa Monica, California.

OAS. 1968. Textes de documentes solre el uso comerial de rios y lagos internacionales, OAS official documents, OEA/SEr.1,-Vi.1,CIJ-97, Organization of American States, Washington, D. C.

OMVS. 1974. The objectives and the main outline of the integrated development strategy of the Senegal River basin. Organisation Pour La Mise En Valeur Du Fleuve Senegal, West Africa.

OMVS. 1979. River Senegal. Organisation Pour La Mise En Valeur Du fleuve Senegal, West Africa.

Organ, Dennis W. and W. Clay Hammer. 1982. Organizational behavior. Business Publications, Inc., Plano, Texas.

Ouchi, William G. and John B. Dowling. 1974. Defining the span of control. Administrative Science Quarterly, September, pp. 357-65.

Pfeffer, Jeffrey. 1978. Organizational design. AHM Publishing Corporation, Arlington Heights, Illinois.

Rousseau, Denise M. 1979. Assessment of technology in organizations: Closed versus open systems approaches. Academy of Management Review, p. 531.

TVA. 1983. Answers to the most frequently asked questions about TVA. Knoxville, Tennesse.

United Nations. 1946. Legislative tests and treaty provisions concerning the utilization of international rivers for other purposes than navigation, United Nations publication, ST/LETG/SER.B/12, p. 162.

United Nations. 1948. Treaty series. Vol. 33, pp. 197.

United Nations. 1963a. Legal problems relating to the utilization and use of international rivers. United Nations document A/5409.

United Nations. 1963b. Treaty series. Vol. 587, p. 9.

United Nations. 1975. Management of international water resources: Institutional and legal aspects. United Nations, New York.

Weber, Max. 1947. The theory of social and economic organizations. Trans. A. M. Henderson and Talcott Parsons. Oxford University Press, New York.