

3.2 Conditions naturelles

3.2.1 Géomorphologie - Géologie

1) Géomorphologie

La topographie de la zone du projet est divisée en partie montagneuse des alentours (altitude supérieure à 40m), la terrasse formée vers le centre du lac (altitude de 20 à 40m), la plaine (altitude de 11 à 20m) et les terrains bas (inférieure à 10,5m). La figure 3-1 représente la topographie approximative.

La zone entourée de la route périphérique et du chemin de fer est en majorité au dessous de la côte 40, le taux de la superficie par altitude étant comme suit:

terrain bas (10,5m)	5.800 ha	31%
plaine (10,5 - 20m)	11.800	63
terrasse (20 - 40m)	1.000	6
total	18.600	100

La figure A.2 de l'Annexe A représente les courbes de niveau ainsi que les affluents principaux de la zone du projet y compris ses alentours.

Tous les cours d'eaux tarrirent en saison sèche à l'exception de l'oued El Hout.

Le lac Fetzara a été formé en ère quaternaire par la séparation d'une lagune maritime par les coteaux d'El Kanthra. Les cours d'eau de la région ont apporté par suite des sédimentations, et actuellement la partie la plus profonde du lac est à 10m d'altitude.

Les affluents principaux du lac sont l'oued El Hout (sud), l'oued Mellah (ouest) et l'oued Ziyed (nord est), et d'autres petits ruissellements.

En saison pluvieuse, l'eau remonte environ jusqu'à la côte 12 m, bien que le niveau d'eau est de 2m même au centre du lac.

Des terrasses colluviales sont formés dans la partie nord ouest et l'ensemble du sud de la zone est colluviale.

Le nord de la zone est constitué de montagnes à versant relativement rude, parmi lesquelles le Djebel Edough (situé au nord est) dépasse 1.000m d'altitude.

Au sud sont formées des collines relativement onduleuses la plupart inférieure à 800m d'altitude.

A El Kanthra, il y a des dunes basses sur lesquelles est construit un chemin de Wilaya.

La nature des terres est grossière (sableuse) au pied des collines et sur la terrasse et plus la configuration devient plate, plus les terres deviennent argileux et contiennent du calcaire ou de sel soluble.

Cette alluvion montre des phénomènes d'hydromorphie à cause des effets de l'inondation, mais en saison sèche, le degré de réduction est peu élevé et la formation de clay est faible.

2) Géologie

Les terrains bas constituant la majorité de la zone du projet ont été formés en holocène. L'alluvion de la zone du projet est formée à l'ouest vers la côte de Skikda et à l'est jusqu'à la région côtière alluviale de la plaine d'Annaba.

Les montagnes du nord de la zone sont formées de roches éruptives et métamorphiques de trias. Ces roches sont des schistes cristallins et granites.

Les collines du sud, formées en éocène, sont constituées de flysch de grés et de schiste et d'alluvion.

Des affleurements de roches sont formés dans les montagnes du nord. Ceux-ci étant clivables, la désagrégation physique y est dominante, ce qui a rendu le sol des terrasses très sableux.

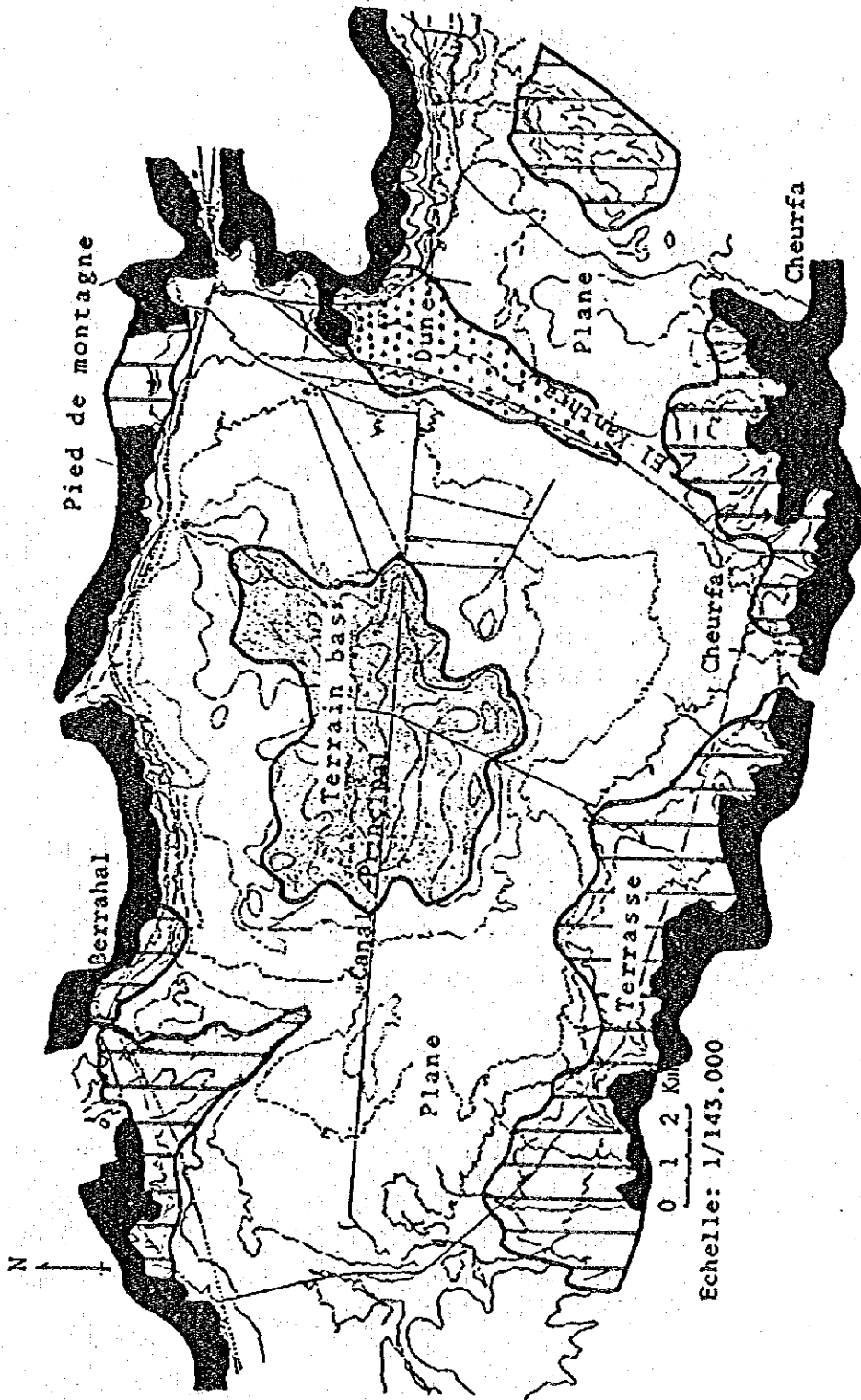
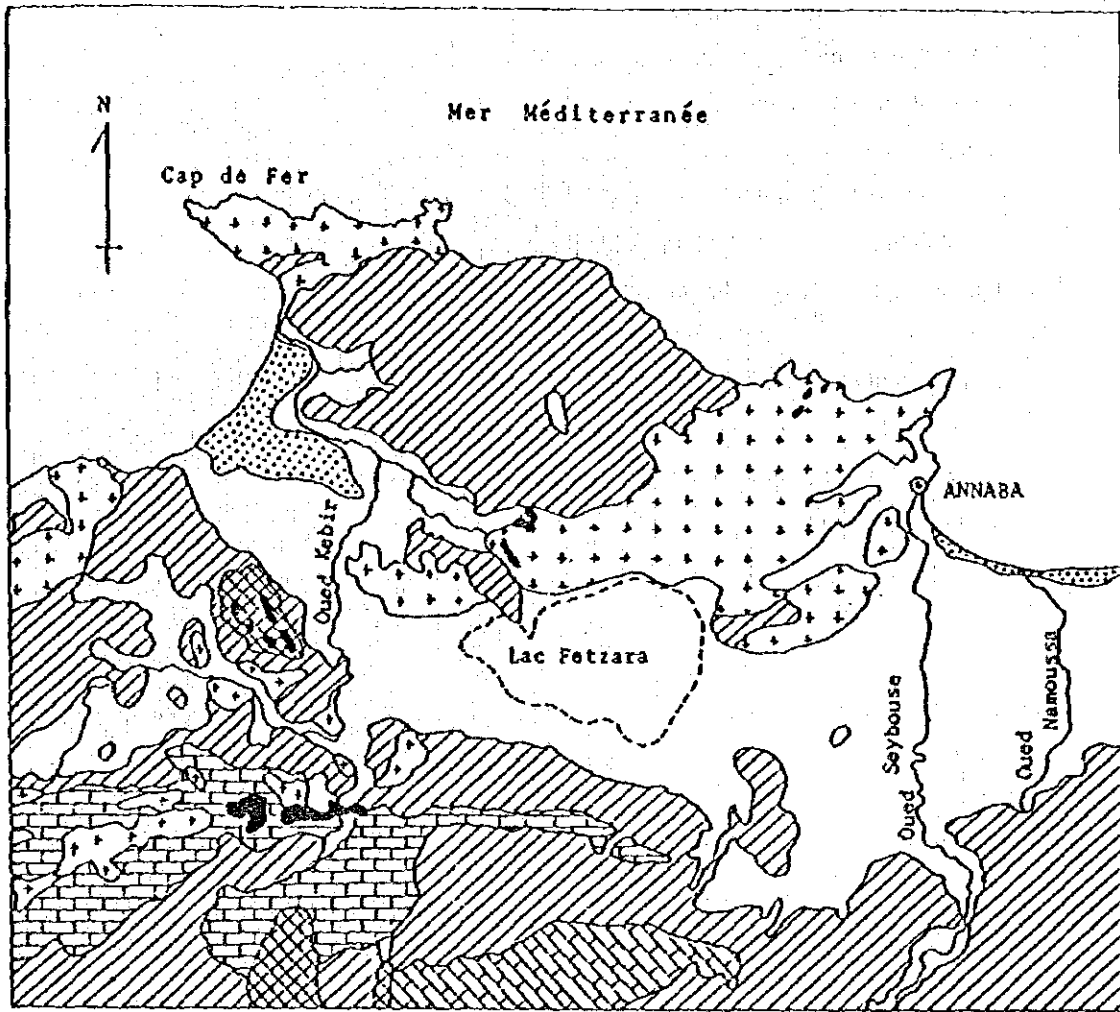


Figure 3-1 Géomorphologie des alentours du lac Fetzara



Echelle : 1 / 480,000

Période	Symbole	Matériau
QUATERNAIRE		Dunes
		Limons, sables, graviers, travertin
EOCENE SUPERIEUR		Flysch de grès quartziteux et rouge atres Alternant avec lits d'argiles
EOCENE MOYEN ET INFÉRIEUR		Calcaires et calcaires marneux phosphates
CRÉTACE SUPERIEUR ET MOYEN		Calcaires et calcaires marneux
		Crétacé inférieur marnes à ammonites
LIAS		Calcaires
TRIAS		Roches éruptives et métamorphiques (Schistes cristallins et granites)

Figure 3-2 Carte géologique des alentours du lac Fetzara

Au niveau des collines du sud, les affleurements y sont rares, et les sols sont assez fins.

L'éventail alluvial de El Hout contient une quantité innombrable de graviers ronds dans la couche inférieure.

La figure 3-2 représente la situation approximative de la géologie de la région du lac Fetzara. Les marnes sont importantes dans les montagnes des alentours et apportent du calcaire dans les aluvions. Bien que non indiqué sur la carte il est noté qu'il existe une mine dans les terrains bas à l'est de la station d'élevage bovin située au bord du lac, qui a été exploitée autrefois pour la sidérurgie.

3.2.2 Végétations

La végétation observée lors de la lère mission (février - mars) a été approximativement comme suit:

1) Herbe

Une large zone herbeuse s'étend de la périphérie au centre du lac. Les types de ces herbes ainsi que le degré de croissance reflète la qualité de l'eau ainsi que la situation de la salinité des terrains.

Les zones humides de 11 à 12m d'altitude sont tapissées de paquerettes blanches et de navettes jaunes, et des oenanthès fleurissent au bord des cours d'eau. Dans les zones moins humides il y a des juncus tenus et des tulipe sp., particulièrement au sud-est du lac. Les asphodelus ramosus sont particulièrement abondantes dans la partie nord ouest du lac à la côte 15 ou plus, jusqu'à la terrasse en saillie, et la zone montagneuse du nord. Il est considéré que ce type s'adapte au sol légèrement acide.

La zone relativement sèche de la côte 14m ou plus, utilisée pour le paturage, produit des graminacés telles que les hordeum maritimum.

Il n'y a pas de végétation qui résiste particulièrement à la salinité.

Le tableau A.1 de l'Annexe A représente les principaux types de végétation de la région.

Ces plantes finissent la croissance en saison sèche, et après la morte saison d'été sont remplacées par les mauvaises herbes en automne.

Les cultures d'hiver principales de la zone sont le blé, l'orge, la fève, la tomate.

2) Arbres - arbuste

Les arbres naturels principaux de la zone sont, le chêne, le frêne, la genête. Les arbres qui ont été boisés sont le chêne liège se trouvant dans les terrasses du nord ouest de la zone et le pin maritime plus à l'ouest, ainsi que l'eucalyptus planté au bord des routes.

Quant à l'arboriculture, les oliviers sont importants et les pêchers sont pratiqués en partie.

Les arbrisseaux de la zone sont existants en partie du bord des oueds, et il y a également des genêts répandus au pied des montagnes du nord.

Les arbres principaux sont indiqués dans le tableau A-3 de l'Annexe A.

3.2.3 Utilisation des terres

L'utilisation actuelle du terrain en 1:10.000 est comme indiquée dans le tableau 3-1.

Les terres agricoles qui représentent environ le tiers de la superficie totale, sont situées en grande partie dans les terrains supérieurs à la côte 12m jusqu'aux alentours de la route périphérique et la terrasse. Les buissons ont été classés dans la zone inculte dont la surface est large du fait que le lac, les herbages naturels qui le contournent, et les herbages du pied des

montagnes y sont également classés. La surface des forêts comprend la surface des bois destiné aux matériaux de construction. L'aperçu est représenté dans le chapitre précédent. La situation actuelle de l'utilisation du terrain est représentée dans la figure 3-3.

Tableau 3-1 Utilisation actuelle du terrain

<u>Catégorie</u> <u>de terrain</u>	<u>Superficie (ha)</u>	<u>taux (%)</u>
Terre labourable	7.960	33,2
Verger	40	0,2
Terre inculte	15.380	64
Forêt	270	1,1
Divers	350	1,5
<u>Total</u>	<u>24.000</u>	<u>100</u>

3.2.4 Climat

1) Généralité du climat

Le climat de la région a les caractéristiques méditerranéens, et la température moyenne se situe à environ 11°C en hiver et 25°C en été.

La pluviométrie s'élève à 600-700mm par an, mais 80% est concentrée en saison pluvieuse d'octobre à mars.

En ce qui concerne l'humidité, bien que les saisons sèches et pluvieuses soient nettement séparées en été et en hiver, elle varie peu au long de l'année, l'humidité moyenne mensuelle étant de 68% à 75%.

L'évaporation annuelle est de l'ordre de 1.300 à 1.400 mm, et l'évaporation mensuelle est supérieure à la pluviométrie mensuelle durant les mois de mars à octobre.

Le sirocco, une des caractéristiques du climat régional souffle environ 18 fois par an. Le sirocco souffle rarement pendant

toute la journée mais l'augmentation de la température qu'il cause produit des dégats importants sur les cultures.

A part le sirocco il y a, en période hivernale, les vents du nord-est et nord-ouest, certaines rafales de décembre à mars, les vents du nord-est en été. En avril, mai et septembre, soit en période de transition des saisons, la direction du vent varie à cause des orages localisés.

Les conditions climatiques figurent dans le tableau B-1.

Le tableau 3-2 représente les conditions sommaires.

Tableau 3-2 Sommaire des conditions climatiques

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
saïson	hiver		printemps			été			automne	hiver		
période	pluvieuse		transi- tion			sèche			tran- sition	pluvieuse		
climat	①		②			③			④	⑤		

1. période couverte de nuages épais
précipitation importante dans les terres basses
2. période de passage fréquent de nuage provoquant des pluies fortes
3. période de beau temps
rares orages localisés
4. passage de nuages entraînant des orages localisés
5. période de nuages épais, précipitations importantes dans les terres basses, et orages localisés

2) Stations météorologiques et période d'observation

Il existe dans la zone du projet des stations à Berrahal et à Ben M'hidi qui effectue des observations météorologiques depuis 1913 et 1952 respectivement.

Toutefois les données de Berrahal sont souvent déficitaires après l'année 1938.

3) Pluviométrie

La pluviométrie annuelle de la zone du projet est de l'ordre de 700mm. 80% de cette pluie est enregistrée au cours des 6 mois d'octobre à mars, et 60% au cours des 4 mois de novembre à février.

Le nombre de jours de pluie moyenne annuelle est de 95 à 105 jours. Cette particularité est identique aux stations d'Annaba (Ben M'hidi) et Berrahal.

La pluviométrie annuelle est indiquée sur le tableau 3-3.

4) Température

La température moyenne annuelle de la zone du projet est 17,5°C. En ce qui concerne la moyenne mensuelle, les 3 mois estivaux de juillet à septembre a une température de 23°C à 25°C, quant à la moyenne mensuelle maximum, elle s'élève de 29°C à 31°C. En hiver, de décembre à février, la température est de 11°C à 12°C, et la moyenne mensuelle minimum est de 6°C à 8°C. (référer tableau 3-3 ainsi que figure Annexe B-3).

5) Humidité

L'humidité moyenne mensuelle est pratiquement invariable au cours de l'année.

Comme indiquée sur le tableau 3-3 et la figure Annexe B-3, la valeur minimum est de 68,0% du mois de juillet et la valeur maximum est de 76,4% de décembre, la moyenne annuelle est de 73,1%.

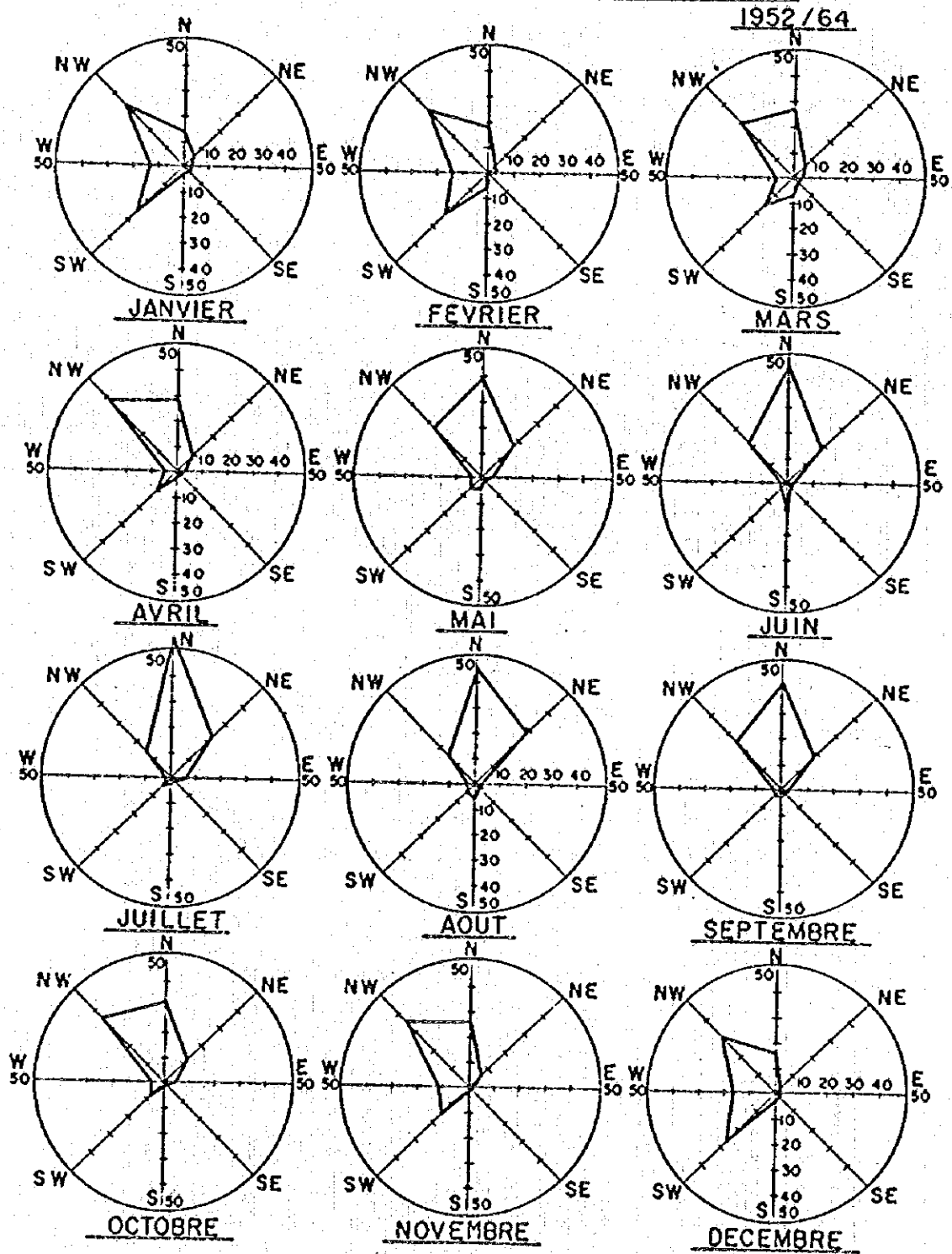
Quant à la variation journalière, la différence matin(7h.) - soir (18h.) est de 5% en hiver, et invariable en été, et la différence entre midi (13h.) et matin, soir est de 15% à 20% au cours de l'année (référer figure Annexe B-4).

Tableau 3-3 Données météorologiques principales

rubrique	Journée moyenne par mois												total	remarque	
	1/J	2/F	3/M	4/A	5/M	6/J	7/J	8/A	9/S	10/O	11/N	12/D			
pluie moyenne mensuelle	102,8	78,7	53,9	45,3	32,1	13,8	2,7	10,3	34,7	71,7	89,4	101,7	637,1		
température maximum moyenne mensuelle	15,5	16,8	18,2	20,4	23,6	26,9	29,9	30,9	28,9	25,3	20,7	16,7			
température minimum moyenne mensuelle	6,6	6,5	7,8	9,9	12,6	16,1	18,3	19,6	18,0	14,4	10,5	7,9			
température moyenne mensuelle	11,0	11,5	12,9	15,1	18,1	21,5	23,2	25,2	23,5	19,7	15,7	12,3			
humidité moyenne mensuelle	75,9	73,9	74,6	75,7	72,9	70,2	68,0	69,7	72,1	74,4	73,9	76,4			
évaporation moyenne mensuelle	71	76	89	91	118	145	178	178	146	116	89	78	1.375		
évapotranspiration	43	50	85	105	125	158	167	158	120	80	50	45	1.186		
durée d'ensoleillement mensuelle	118	150	188	194	263	285	338	307	243	185	136	108	2.515	moyenne sur 18 ans de 1954 à 1971	
direction de vent	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> SW à N N à NE SSW à N </div>														
jour de pluie	J	14	12	12	9	7	4	1	3	6	10	12	16	106	
jour de sirocco	J	0,5	1,2	2,0	2,0	1,9	2,2	1,9	2,0	2,0	1,8	0,5	0,2	18,2	moyenne sur 24 ans de 1924 à 1951
jour de brouillard	J	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	14	
jour de vent violent	J	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	17		
jour de grain	J	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6		
jour d'orage	J	2	3	2	2	3	3	1	2	3	4	2	29		

- (1) Les données sont les moyennes des observations sur 30 ans de 1942 à 1971 faites à la saline de Annaba, l'aéroport de Annaba, et la station de Ben M'hidi.
- (2) L'évapotranspiration est calculée selon la méthode Turc Les données sont les moyennes sur 25 ans selon rapport FAO.

Figure 3-3 Vent dominant en pourcentage mensuel



6) Vent

Il y a trois types de vent dans cette région:

- ° Les vents dominants
- ° Le sirocco
- ° Les vents violents localisés avec nuages orageux et tonnerre

Un graphique indiquant la direction du vent a été tracé selon les données sur 14 ans (1952 à 1964) de Ben M'hidi (figure 3-3).

Le sirocco est un vent sec, provenant du Sahara et soufflant vers le nord, particulier à la région. La fréquence est, comme indiquée sur les tableaux B-1 et B-3, de 18 fois par an, et bien que peu fréquent en hiver (décembre - février) le sirocco apparaît tout au long de l'année. Ce vent poussiéreux souffle rarement pendant toute une journée, mais bien que pas très fort, il barre la vue et provoque une augmentation de la température, ce qui peut causer des dégâts sur la croissance des cultures ainsi que sur la vie humaine.

7) Insolation

La moyenne du total mensuel de la durée d'insolation sur 18 ans (1954 à 1971) observée à la station de Ben M'hidi est indiquée sur le tableau 3-3. En ce qui concerne la relation de l'insolation maximum et la valeur observée réelle, le total annuel de l'insolation réelle est de 2.515 heures ce qui correspond à environ 57% de l'insolation estimée maximum s'élevant à 4.449 heures.

8) Evaporation

En ce qui concerne l'évaporation, on adopte la moyenne des observations de la station Ben M'hidi sur 30 ans de 1942 à 1971, comme valeur représentative de la zone du projet. Référez tableau 3-3.

L'évaporation totale annuelle est de 1.375 mm/an. La valeur moyenne journalière est de 3,9mm/jour.

La différence de température en période sèche (été) et la période pluvieuse (hiver) étant nette dans la région, l'évaporation journalière et l'évaporation mensuelle varient au cours de l'année. L'évaporation maximum est enregistrée en juillet et en août avec une valeur moyenne mensuelle de 178mm (5,7mm/jour), et le minimum est enregistré en janvier, 71mm (2,3mm/jour).

9) La précipitation probable

La précipitation probable journalière a été à partir des données pluviométriques de Berrahal (1971-1982), ceci pour fixer la précipitation estimée de base nécessaire pour le dessin des ouvrages de drainage du présent projet.

Certaines données déficitaires de Berrahal ont été comblées en traitant celles de Ain Berda.

Tableau 3-4 Précipitation probable journalière (mm/jour)

Période de récurrence (ans)	2	3	5	10	20	30	50	100
Fréquence (%)	50	33,3	20,2	10,0	5,0	3,3	2,0	1,0
Précipitation estimée de base (mm)	46	55	64	77	87	94	100	112

Ce calcul a été fait selon la méthode Weibull Thomas en traçant sur le papier de probabilité, la précipitation journalière maximum pour chaque année $X(t)$ et la fréquence $F(t)$.

3.2.5 Situation hydrologique

1) Généralités

Les eaux du lac Fetzara sont collectées des oueds Ziyed, Hout et Melah, des ruisseaux, des eaux écoulant directement la surface des pentes de la périphérie du lac, et des pluies.

La superficie submergée en hiver est de l'ordre de 60 km².

Les cours d'eau de la zone sont tous des oueds qui tarissent en saison sèche. En cette saison, la précipitation étant pratiquement nulle, aucune eau n'introduit dans le lac.

Le drainage du lac est effectué tout au long de l'année, quelque soit le débit, par le canal principal, l'eau étant évacuée des oueds Meboudja et Seybouse vers la Méditerranée.

Pendant les mois de juin à septembre, la superficie du lac est réduite à environ 20 km² du fait que la pluviométrie est pratiquement nulle, que les eaux sont toujours drainées par le canal principal et que l'évaporation des mois de mars à octobre est supérieure à la pluviométrie.

2) Superficie et caractéristiques des bassins versants

L'évaluation de la superficie des bassins versants des ruissellements du lac Fetzara (cours d'eau, ruisseaux, versants du lac) a été fait sur les cartes topographiques 1/200.000e et 1/50.000e.

Superficie du bassin versant du lac Fetzara (km²)

° Oueds principaux	
oued Ziyed	19
oued Mellah	47
oued Hout	81
° Ruisseaux et autres petits bassins	
versant nord	138
versant sud ouest	114
versant sud est	116
Total	515

- ° La superficie totale du bassin versant du lac Fetzara de 515 km² est approximativement conforme à la superficie du bassin de réception des eaux écoulant dans l'oued Meboudja par le canal principal.

Le caractéristique des bassins versants de la zone du projet se présente comme suit:

Au sud, la ligne de partage des eaux est à une altitude de 300 à 400m (la partie la plus haut étant 795m du fond de l'oued Hout), le versant est relativement vaste et onduleuse avec une légère pente vers le lac.

Au nord, la ligne de partage des eaux est à une hauteur d'environ 100m, avec un versant à pente raide, mise à part les bassins versants de l'oued Ziyed constitués de montagnes de plus de 500m d'altitude.

Les versants de ces bassins sont consitués d'herbage et de buisson avec affleurement de roches calcaires et des graviers, et l'on n'y voit peu de bois.

La ligne de partage des eaux des parties ouest et est du lac est à une altitude de 20 à 30m, et des herbages et des champs de culture s'étend jusqu'au lac.

3) Débit d'écoulement

° Analyse des écoulements

Les bassins versants de la zone du projet et ceux de l'oued Ressoul ayant beaucoup de ressemblance, des points de vue de l'envergure, la topographie, l'altitude, la végétation, etc., il est considéré que le modèle de la pluviométrie et de l'écoulement des cours d'eau sont également analogues. Par conséquent, le débit journalier des écoulements de l'ensemble des bassins versants du lac Fetzara (515 km²) a été évalué à partir du modèle pluviométrie/écoulement de l'oued Ressoul en se basant sur l'idée du débit spécifique.

° Méthode d'analyse

La méthode "Tank Model" (modèle de réservoir) a été adoptée pour évaluer le rapport pluviométrie/écoulement des bassins versants de l'oued Ressoul au niveau de Ain Berda (103 km²).

° Résultat des analyses

Le débit des écoulements de 1971 à 1982 a été évalué suivant la méthode "Tank Model" formulée et en y adaptant la pluviométrie de Berrahal.

Le résultat est comme suit:

<u>Année</u>	<u>précipitation à Berrahal en mm</u>	<u>débit d'écoulement en mm</u>	<u>taux d'écoulement</u>
1971	746	281	0,38
1972	845	305	0,36
1973	772	323	0,42
1974	530	175	0,33
1975	507	168	0,33
1976	992	383	0,39
1977	479	166	0,35
1978	649	269	0,41
1979	528 *	208	0,39
1980	355 *	133	0,83
1981	522	214	0,41
1982	489	217	0,44

* quelques données de ces années font défauts

Le détail des résultats du calcul est représenté dans les figures Annexe B-9, Annexe B-11, et Annexe B-12.

4) Envasement

Dans la région de lac Fetzara, il y a de nombreux cours d'eau, petits et moyens. Dans les versants de ces cours d'eau à végétation peu riche, les sols superficiels sont emportés par les eaux jusqu'au lac Fetzara. Aucune observation n'est faite actuellement en ce qui concerne ces envasements.

Par conséquent, une comparaison a été faite avec des études effectuées sur des zones semblables à la zone du présent projet, d'après laquelle on estime que le volume d'envasement unitaire de la zone du projet est de l'ordre de 1.000 m³/1 km²/an.

Les données existantes étant limitées, il est toujours recommandé de faire des observations d'envasement sur les oueds principaux de la zone du projet, à côté des observations du débit, avant de procéder à l'étude détaillée.

3.2.6 Pédologie

1) Etude pédologique

L'étude pédologique a été divisée à l'étude en saison pluvieuse (février) et celle en saison sèche (octobre).

L'observation de profil de sol a porté sur 60 sondages dans les alentours du lac en saison pluvieuse et sur 29 sondages de la zone du lac en saison sèche. La profondeur des fosses a été de 1 à 2m.

Chaque horizon a fait objet d'examen des Mn, fer ferreux et carbonate par réactifs, ainsi que de la consistance de sol par pénétromètre portatif.

Des échantillons de sols ont été prélevés à partir de chaque horizon.

La teneur en gravier, le pH ainsi que la conductivité électrique (CEI) des eaux extraites de la pâte de sol saturé 1 : 1, de ces échantillons ont été mesurés.

Le nombre d'échantillons prélevé au cours des deux missions d'étude est de 193.

Les eaux de la nappe souterraine jaillissant dans les fosses, celles des puits et des cours d'eau ont été également prélevées pour effectuer les mêmes examens. Ces échantillons ont été au nombre de 102.

La situation des sondages est indiquée dans la carte annexe (1) (1 : 50.000e).

64 échantillons de sol et 2 échantillons d'eau ont fait objet d'analyse physique et chimique au laboratoire de l'INRH Constantine.

2) Classification des sols

1) Classification existante

La première étude de sol effectuée dans la zone du projet a été faite en 1950 par Durand.

Un plan provisoir indique que la zone du lac est constituée de Solontchaks, Solonetz-Solods, et les alentours du lac, en Podzols et Sols bruns lessivés.

Une étude assez détaillée est faite en 1967 par l'Italie (Ifagraria), dans une assez large envergure.

Cependant, la carte pédologique de cette étude montre le classement de l'aptitude culturale des sols mais sans indiquer le classement des sols.

La carte pédologique mondiale FAO/UNESCO (1977) (VI) classe le lac en Pellic Vertisols, les alentours en Chromic Vertisols, accompagnés tout les deux de Eutric Gleysols et Calcarié Fluvisols.

Une étude INRH-Constantine portant dans les régions Azzaba et Fetzara a été effectuée dans les débuts des années 80. Cette étude publiée récemment, a été une documentation précieuse pour l'élaboration du présent rapport.

Cette étude classe la zone du lac en sols halomorphes, les alentours en sols peu évolués, avec du vertisols et sols hydromorphe répartis entre les deux. Cette étude n'a pas porté sur le centre du lac, ce qui a été comblé par la présente étude.

ii) Classification des sols de la présente étude

La classification des sols a été faite en se référant aux résultats des études INRH et Ifagraria. En tenant compte des résultats existants de ces études, l'observation des profils s'est élevée au nombre de 285, soit une précision à raison d'un profil sur 85 ha, ce qui correspond à une étude semi-détaillée. Ceci répond suffisamment aux conditions d'une étude de faisabilité.

Suivant des considérations des études sur terrain et du résultat des analyses, les sols de la zone du projet ont été classés en 4 classes, comme indiqué dans la figure 3-4.

Ces classes ont été divisés jusqu'à la classification des séries. Ces résultats figurent dans le tableau 3-5.

Au cours de ces considérations une certaine modification a été apportée au classements des études antérieures, en particulier en ce qui concerne les sols halomorphes de la zone du lac qui ont été divisé selon le résultat de la présente étude.

Les caractéristiques et zones de répartition de chaque classe de sol sont approximativement comme suit:

° Sols peu évolués d'origine non climatique

Classe de sol à faible développement de profil, réparti dans les terres: pente ondulense des pieds de montagnes et terrasses. Des dunes alluviales érosives (111), et les sols alluviaux sableux et limoneux sont dominants. Généralement, la couleur est IOYR, non calcaire, avec un pH assez bas. Cette classe est divisée en fonction des couches de lessivé, concrétion de fer et hydromorphie (121-142).

La superficie est 8.674 ha en totale (36,1%) dans la zone du projet au sud du chemin de fer.

° Vertisols

Alluviale gonflant riche en argile avec fissure causé sur la surface par la sécheresse. Réparti dans les terrains à pente ondulense de l'est et ouest de la zone. Bien qu'argileux et fertile, ce sol étant consistant, il nécessite des mesures d'amélioration. Divisé en 4 sous-groupes selon la condition du drainage (211-222). La superficie de répartition est de 1.994 ha en totale (8,3%)

° Sols hydromorphes

Groupe accompagné de pseudogley, réparti dans les terres plats à l'extérieur du lac. Teneur en sol par endroit (312). Mauvais drainage en général, nécessite aménagement (311). La superficie de répartition est de 2.970 ha en totale (12,4%).

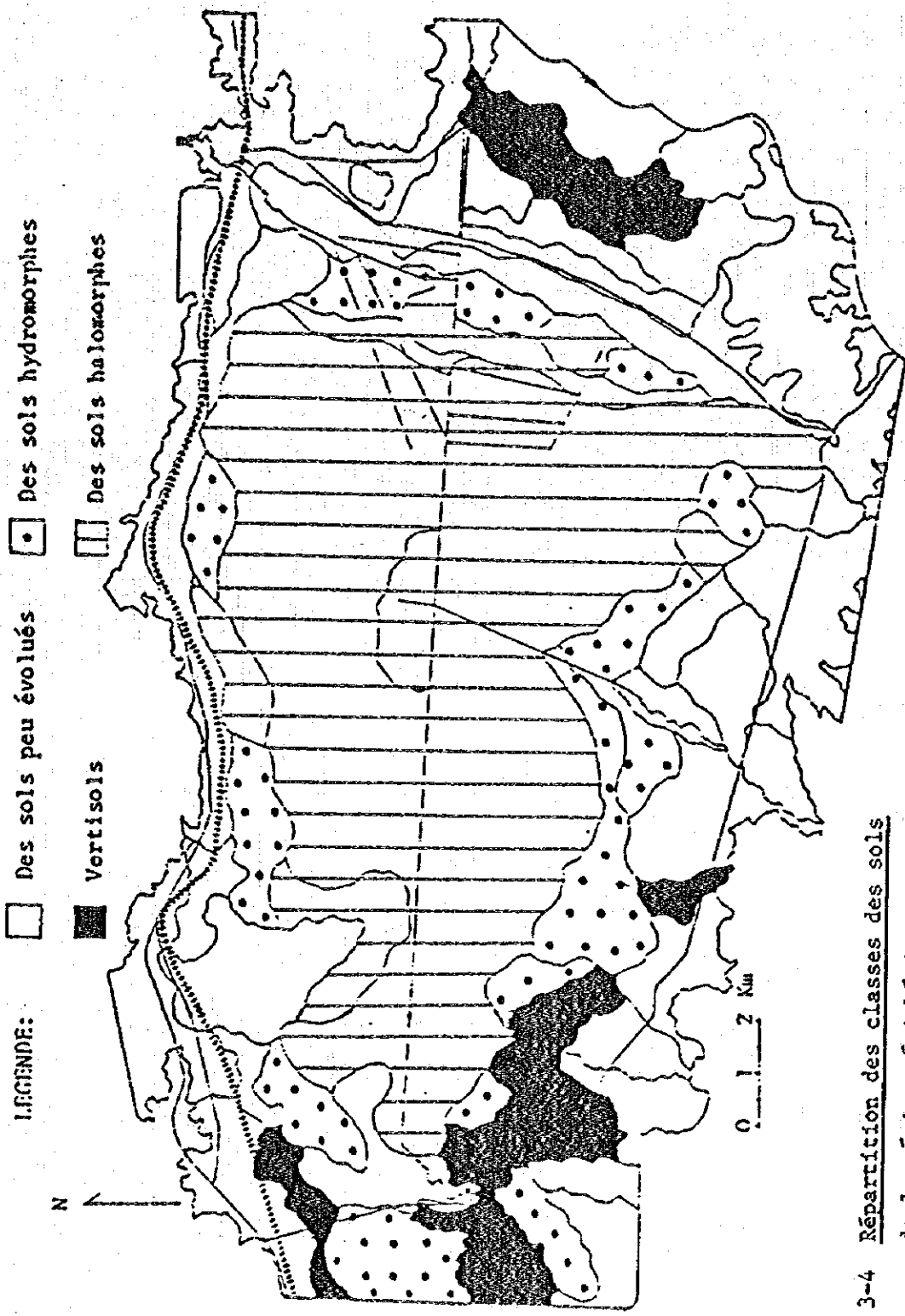


Figure 3-4 Répartition des classes des sols de la région périphérique du lac Fetzara

Tableau 3-5 Récapitulatif des différents types de sols rencontrés dans la zone étudiée

Classe	Sous-classe	Groupe	Sous-groupe	Famille	Serie	Numéro	Superficie (ha)	Z
DES SOLS PEU EVOLUES	d'origine non climatiques	d'érosion	régionique	alluvions non calcaires	niveau hydromorphe	111	448	1,9
			modal	calcaires ou non calcaires	niveau hydromorphe	121	2.128	8,9
8.674 ha 36,1 %	d'apport alluvial	d'apport alluvial et colluvial	hydromorphe	non calcaires	niveau hydromorphe	122	866	3,6
			hydromorphe et verticale	fines non calcaires	niveau hydromorphe	123	491	2,0
36,1 %	climatiques	d'apport alluvial et colluvial	modal	calcaires ou non calcaires	niveau hydromorphe	131	798	3,3
			modal	non calcaires	calcaire; faible lessivés; fer concretion	141	3.411	14,2
DES VERTISOLS	à drainage externe nul ou réduit	à structure anguleuse sur au moins les 15cm supérieurs	hydromorphe	fines non calcaires	niveau hydromorphe	142	532	2,2
			modal	alluvions calcaires	calcaire	211	630	1,8
1.994 ha 8,3 %	à drainage externe possible	à structure anguleuse sur au moins les 15cm supérieurs	hydromorphe	alluvions non calcaires	niveau non calcaire	212	306	1,3
			modal	alluvions ou colluvions; calcaires ou non calcaires	niveau calcaire	221	496	2,1
DES SOLS HYDROMORPHES	à structure non dégradée	à pseudogley	hydromorphe	non calcaires	niveau hydromorphe	222	764	3,2
			à pseudogley de surface	alluvions non calcaires	niveau hydromorphe	311	1.720	7,1
2.970 ha 12,4 %	à structure non dégradée	à pseudogley	halomorphe	alluvions non calcaires salées	niveau hydr. et salé	312	1.250	5,2
			hydromorphe	alluvions fines salées	niveau hydr. et salé	411	8.878	37,0
DES SOLS HALOMORPHES	à structure dégradée	salés à alcalie halomorphes à horizon 3	à action de nappe	alluvions fines ou légères	niveau hydromorphe	421	1.032	4,3
			halomorphes à horizon 3	alluvions fines calcaires	niveau hydromorphe	422	452	1,9
Total							24.000	100

° Sols halomorphes

Sols salins répandus dans la zone du lac immergé en période pluvieuse. La couleur dominante est 2,5Y. Argile fort, et fissure profonde en saison sèche. Vertisols selon classification FAO. La salinité est élevée (16 à 48 mmhos) et la plupart correspond au Solontchaks (411). Il existe à ces alentours, des sols à salinité en baisse et à structure faiblement développée (Solontchaks-Solonetz, 421), et des sols encore moins développés à pH supérieur à 8,5 et dont l'argile est dispersé (Solonetz, 422). Le sol 411 est d'humidité basse et son utilisation est difficile. La superficie est de 10.362 ha (43,2%).

La répartition du sol est montrée en détail à une échelle de 1 : 50.000e à la carte annexe (2).

Référer Appendice A en ce qui concerne la description des profils, et le résultat des analyses.

3.2.7 Aptitudes culturales des sols

1) Salinité des sols

Le problème de la salinité du lac Fetzara a été considéré depuis bien des années.

De ce fait, dans le cadre de la présente étude, l'effort a été fait pour observer la salinité de plus d'échantillons de sol et d'eau que possible.

La valeur CE des échantillons a été obtenue par observation de l'extraction d'eau de 1:1 (CE1). Leur valeur CEe a été obtenu d'une méthode consistant à multiplier la valeur CE1 par le coefficient de chaque texture déduit d'un rapport CE1/CEe observé pour les textures types.

La valeur CEe est un facteur pour évaluer l'aptitude cultural des sols.

Reférer Appendice A pour détails.

Cette méthode a été utilisée pour convertir les résultats existants en CEe.

L'évolution de la salinité est comme suit:

Dans les années 1950, la salinité était élevée dans les zones périphériques du lac. D'après le résultat des études de 1967, la salinité s'avère plus élevée au centre, bien qu'en général elle est en baisse par rapport au temps de l'étude précédente.

On remarque la même tendance dans l'étude INRH ainsi que dans la présente, bien que la salinité soit plus encore en baisse.

Ceci est certainement dû aux effets de drainage causées depuis la construction du canal principal.

Ce phénomène a été estimé par l'observation de l'extraction de sol et des ruissellement et écoulement du lac. A savoir, il en résulte que les eaux drainées, en passant par la zone de sol de type NaCl contient plus d'éléments de NaCl qu'avant d'entrer dans la zone.

Cependant, des sols de plus de 24 mmhos existent toujours aux alentours de Cheurfa, et à l'amont de l'oued el Hout, et la zone du lac a une salinité de 4 mmhos, une valeur étant considéré comme ayant des problèmes à la croissance des plantes.

Ces situations sont indiquées pour les couches supérieures et inférieures dans la figure 3-5 et 3-6.

2) Aptitude culturale

L'aptitude culturale de chaque type de sols classifiés est évaluée en tenant compte des conditions topographiques. La méthode INRH a été adoptée pour cette évaluation. Les cultures, divisées en 4 soit Arboriculture (B).

° Aptitude culturale en sec

L'aptitude est divisée en 2 niveaux, soit, bonne aptitude et aptitude moyenne (indiqué d'un apostrophe).

Le résultat est représenté dans la figure annexe (3). Dans les zones comme la présente, où la pluie est concentrée en période hivernale, il est difficile d'effectuer la culture en saison sèche et d'y améliorer la productivité.

La zone du lac est classée en paturage (PAT) ou inculte (NC).

° Aptitudes culturales en irrigué

L'aptitude est divisée en 3 à 5 niveaux et les facteurs limitants sont indiqués par des symboles. Les unités de sols sont divisées en niveaux d'aptitudes en fonction de la topographie, la nature du gravier, la consistance, l'humidité, etc.

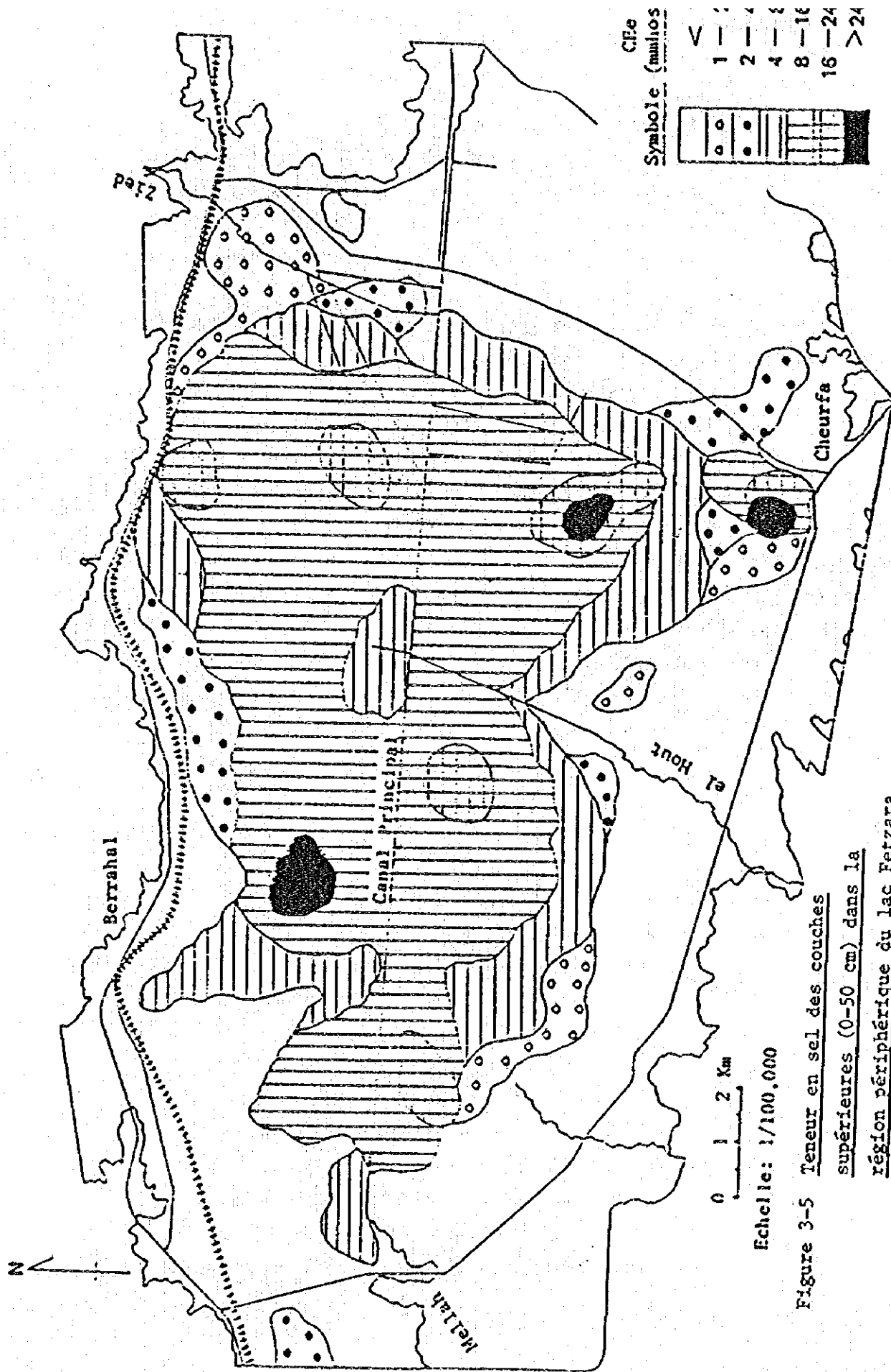
Le résultat est représenté dans la figure annexe (4).

Le sommaire est indiqué dans la figure 3-7.

Le symbole D indique que des travaux d'aménagement (travaux d'aménagement d'irrigation et de drainage) sont indispensables pour l'utilisation des terres

La zone du lac à haute salinité et basse humidité (E(s)) est inapte aussi bien en irrigué qu'en sec.

Le tableau 3-5 indique l'aptitude et les mesures à prendre (y compris apport d'engrais vert, culture en billon, apport de sable) de chaque type de sol.



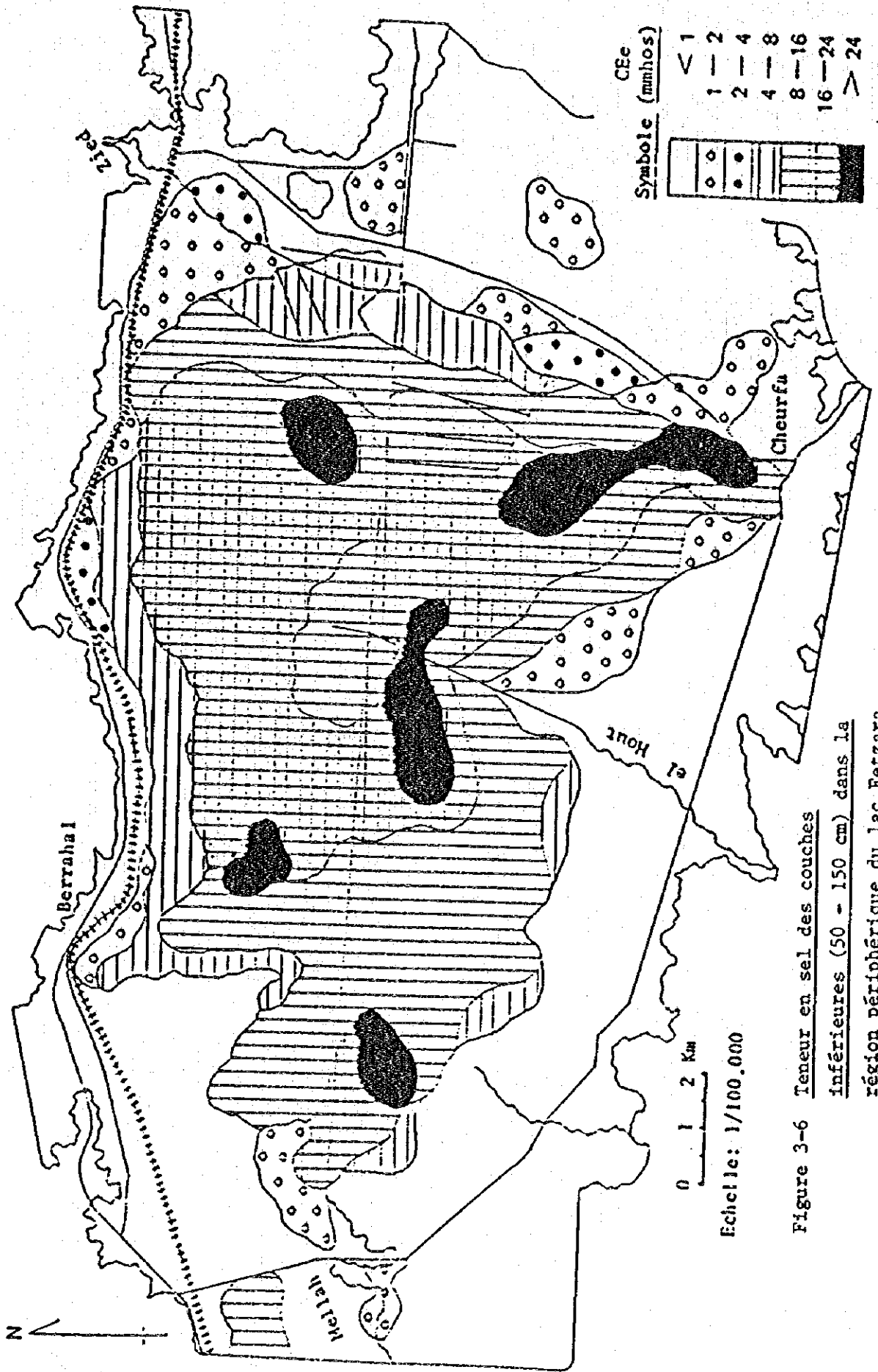


Figure 3-6 Teneur en sel des couches inférieures (50 - 150 cm) dans la région périphérique du lac Fetzara

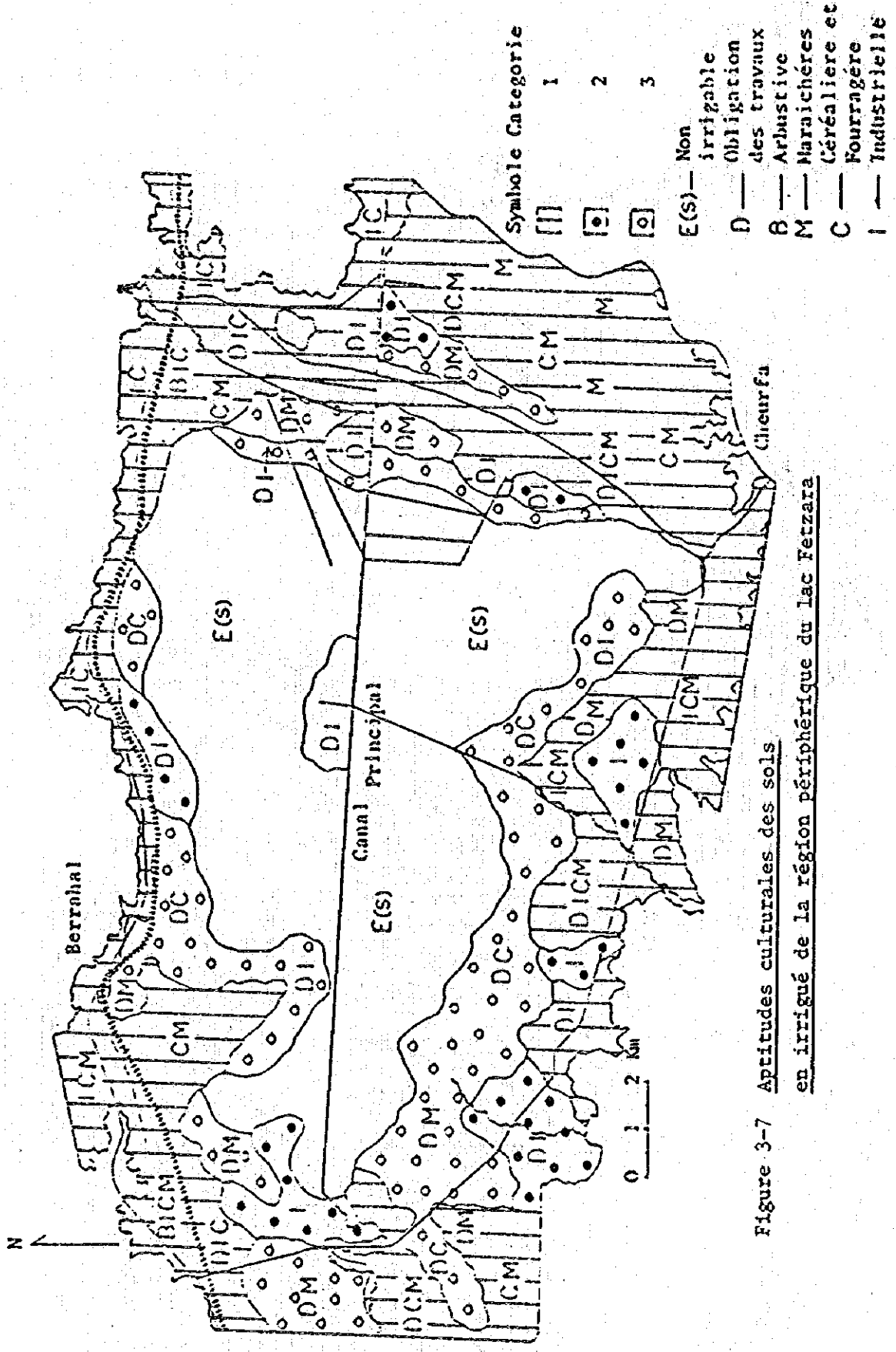


Figure 3-7 Aptitudes culturales des sols en irrigué de la région périphérique du Lac Fetzara

3.3 Agriculture

La zone agricole de l'Algérie est composée, d'après les classements des zones agricoles du monde, de la zone agricole méditerranéenne se trouvant sur la côte méditerranéenne et de la zone nomade qui s'étend dans le sud de la zone méditerranéenne.

La région faisant l'objet du présent projet se situe dans la zone agricole méditerranéenne. Les cultures qui y sont pratiquées sont principalement des cultures d'hiver pendant la période principale de précipitations, des cultures d'été par l'irrigation et d'autres produits qu'on peut cultiver toute l'année (culture fruitière).

On enregistre deux systèmes d'exploitation agricole, à savoir, celui des fermes socialistes et celui des fermes privées. Les fermes socialistes sont encadrées et assistées par l'Etat. Nous avons eu le sentiment que les fermes privées étaient revalorisées au cours de ces dernières années.

3.3.1 Utilisation du terrain

1) Wilaya de Annaba

Dans la Wilaya de Annaba (superficie totale: 348.930 ha), la superficie totale des terrains agricoles, à l'exclusion des forêts, atteint 92.568 ha, ce qui correspond à 26,5% de la superficie totale (348.930 ha). Sur cette superficie totale des terrains agricoles, 64.237 ha (69,4%) sont exploités par les fermes socialistes et 28.331 ha (30,6%) sont exploités par les fermes privées. Si nous comparons la situation de culture de l'ensemble du département à celle du pays, nous pouvons constater le fait que, dans la Wilaya de ANNABA, la culture céréalière est moins importante alors que la culture maraîchère et celle des plantes industrielles sont relativement importantes. D'autre part, les fermes socialistes effectuent

principalement la culture des céréales, des légumes secs, des légumes sous serre, des fourrages, des fruits et des raisins tandis que les fermes privées s'occupent notamment de la culture des légumes en plein champ et des plantes industrielles. On constate également que le taux de possession de prairie naturelle (fourrages pour le bétail) est plus élevé dans les fermes privées.

2) Utilisation actuelle du terrain de la zone du projet

Suivant l'étude effectuée sur l'utilisation des terrains au long de la route longeant le Lac Fetzara, on remarque que le terrain se situant du côté intérieur de la route est utilisé, dans une grande partie, comme prairie naturelle et champs de céréales parmi lesquels sont parsemés des prairies artificielles, des potagers, des vergers et des arbres etc. L'utilisation du terrain se situant du côté extérieur de la route présente également presque la même situation.

Les chiffres suivants montrent l'utilisation actuelle des terrains à l'intérieur de la région du projet à l'aide de la carte topographique de 10.000 ème.

L'utilisation actuelle des terrains dans la région faisant l'objet du projet

<u>Classement</u>	<u>Superficie</u>
Terrain cultivé	7.960 ha
Verger	40
Terrain inculte	15.380
Forêt et montagne	270
Autres	350
<u>Total</u>	<u>24.000 ha</u>

3) Différents secteurs de l'exploitation agricole

Les terres agricoles actuels de la zone du projet dont la superficie totale est estimée à environ 8.000 ha, sont exploités par 5 secteurs différents, à savoir, la Station Expérimentale d'Elevage Bovin, les domaines agricoles socialistes, les FNAR, les terres prévus pour le secteur privé, et les domaines privés. La superficie de chaque secteur est approximativement comme suit:

° Station Expérimentale d'Elevage Bovin	: 1.100 ha
° Domaines agricoles socialistes	: 3.400 ha (12 domaines)
° FNAR	: 150 ha
° Terres prévues pour le secteur privé	: 1.450 ha
° Domaines privés	: 1.860 ha
Total	: 7.960 ha







La situation des différents secteurs à l'exception des domaines privés est indiquée à la figure 3-8.

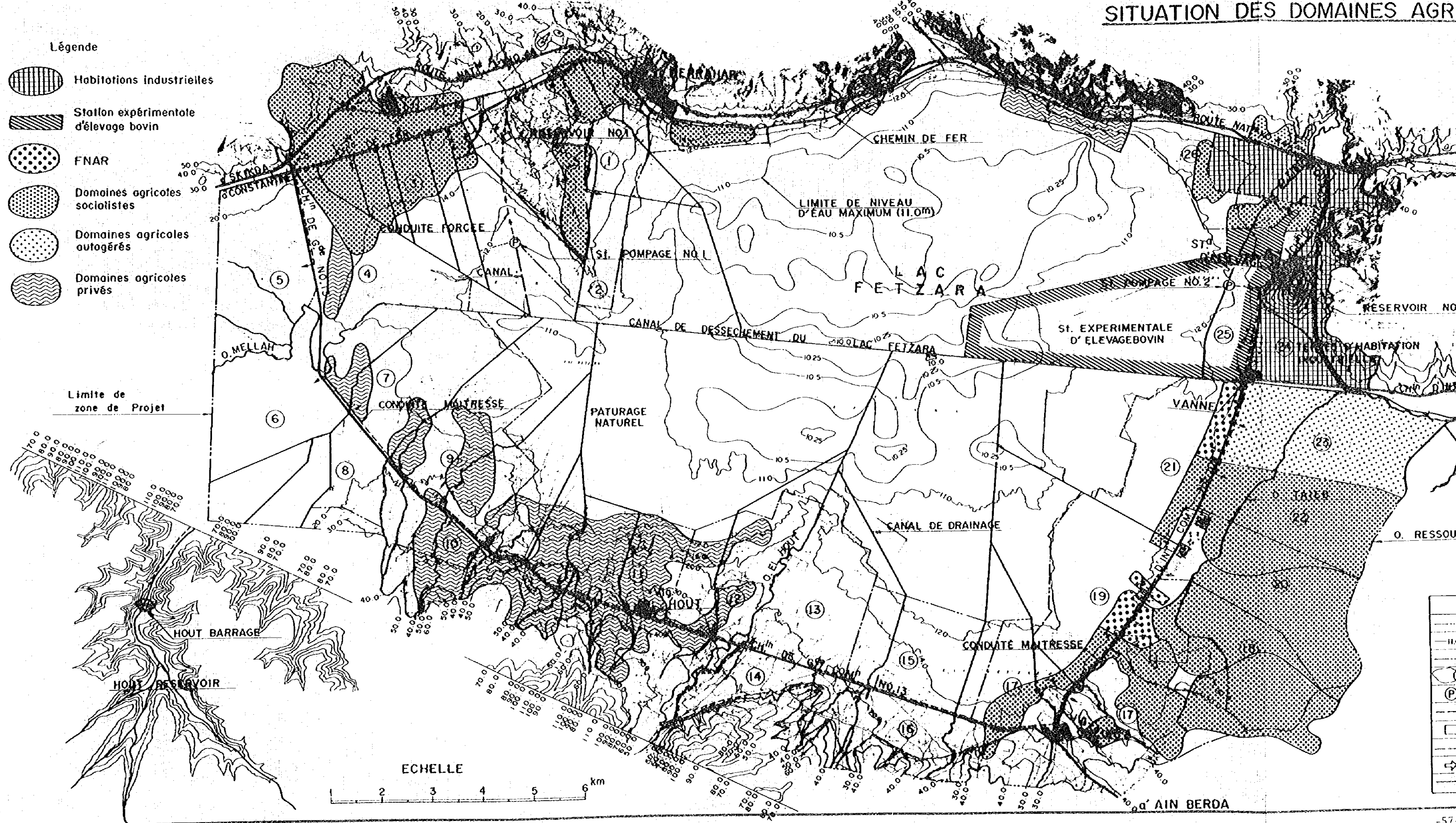
L'on y remarque que la forme des bordures est très irrégulière.

Il est à noter qu'il importe de clarifier, avant d'entamer les études détaillées, la situation des domaines privés existants qui n'est pas connue actuellement.

SITUATION DES DOMAINES AGRICOLTES

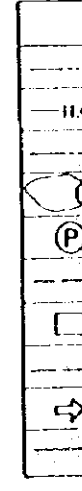
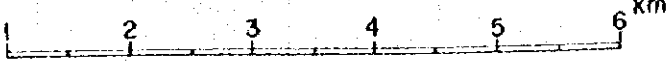
Légende

-  Habitations industrielles
-  Station expérimentale d'élevage bovin
-  FNAR
-  Domaines agricoles socialistes
-  Domaines agricoles outogérés
-  Domaines agricoles privés



Limite de zone de Projet

ECHELLE



SITUATION DES DOMAINES AGRICOLES EXISTANTS

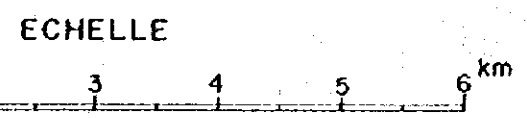
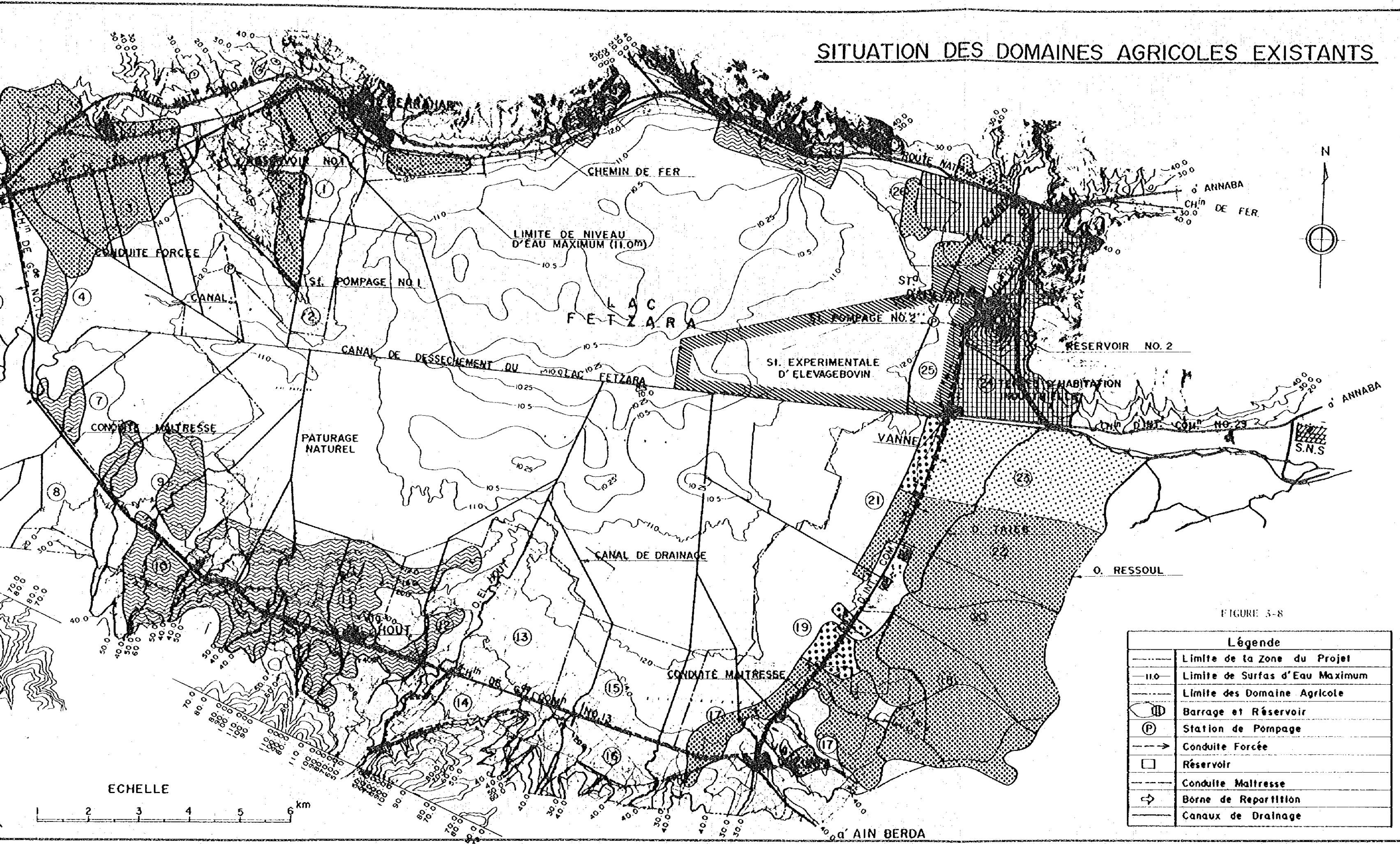


FIGURE 3-8

Légende	
—	Limite de la Zone du Projet
---	Limite de Surfas d'Eau Maximum
---	Limite des Domaine Agricole
Ⓜ	Barrage et Réservoir
Ⓟ	Station de Pompage
→	Conduite Forcée
□	Réservoir
---	Conduite Maltresse
↔	Borne de Repartition
---	Canaux de Drainage

3.3.2 Cultures principales

1) Produits principaux cultivés dans la Wilaya de Annaba

Les produits principaux cultivés dans les domaines agricoles socialistes de la Wilaya de Annaba sont les suivants (par ordre de quantité):

- ° blé dur
- ° tomate industrielle
- ° vesce-avoine fourragère
- ° blé tendre
- ° orge

Quant à leur rentabilité unitaire, elle est assez basse, comme l'indique les valeurs FAO, représenté ci-bas:

<u>produits principaux</u>	<u>(kg/ha)</u>	
	<u>Algérie</u>	<u>Maroc</u>
blé	600	1.074
orge	765	929
avoine	533	1.052

Dans la Wilaya de Annaba sont produit environ 80% de la production nationale des tomates industrielles. Le troisième produit, soit le fétuque et l'avoine, est cultivé dans beaucoup de fermes sans rapport avec l'existence du bétail dans les fermes, et il est utilisé comme fourrage sec par des fermes. Par ailleurs, le fait qu'il y a relativement peu de cultures d'été telles que maïs, luzerne et sorgho et qu'il y a plus de culture maraîchère en pleine terre, montre qu'on tient compte de l'utilisation efficace des eaux d'irrigation pendant la saison sèche. La récolte unitaire de tomates cultivées sous serre est considérablement élevée par rapport à la récolte unitaire de tomates cultivées en pleine terre et de tomates industrielles.

2) Production actuelle des produits principaux dans la région du projet

Parmi les domaines agricoles de la région du projet (voir tableau 3-6), la ferme Abbadi a ses terres agricoles dans la zone du projet la production (1983/84) de cette ferme est comme indiquée au tableau 3-7. Comme nous l'avons mentionné précédemment, cette ferme est une ferme pilote qui voisine avec le centre d'élevage et dont l'exploitation agricole est principalement consacrée à l'élevage. Cette ferme, n'ayant aucune installation d'irrigation, produit des fourrages, des légumes secs, des tomates industrielles et des légumes cultivées en pleine terre. La récolte unitaire est extrêmement basse. Si l'on exclut les fèves sèches dont la récolte était relativement bonne cette année, la récolte unitaire de cette ferme est estimée à environ un quart de la récolte unitaire moyenne des fermes socialistes se situant dans la Wilaya d'ANNABA (tableau C-4).

Par ailleurs, la fermes Chorfi se trouvant plus au sud-est de la région faisant l'objet du projet, produit essentiellement des céréales (blé, orge) et des fourrages. Sa récolte unitaire correspond à environ la moitié de la récolte unitaire moyenne de la Wilaya de ANNABA.

Toutefois, lorsqu'on regarde l'ensemble de la région faisant l'objet du projet, la récolte unitaire de la ferme abbadi semble refléter le plus exactement la réalité.

3.3.3 Plan de culture

En ce qui concerne les céréales, le plan est basé sur la culture continue de la même plante. Suivant les conditions climatiques (en particulier, les précipitations) pendant la période de semence et la disponibilité des moyens de production (graines, engrais, etc. ...), le terrain est mis en jachère à l'intervalle d'un ou deux ans.

Tableau 3-6 Utilisation actuelle du terrain agricole dans les dix fermes socialistes se situant dans la région périphérique de lac Fetzara (dans le Nord)

Noms de fermes	Superficie exploitée ha	Superficie agricole ha (100,0)	Nombre des ouvriers (permanents) personnels	Superficie agricole par ouvrier	Céréales ha (29,7)	Produits fourragers ha	Légumes frais ha	Légumes industriels ha	Légumes secs (culture en serre) ha	Total de la superficie de culture de légumes ha (14,8)	Culture fruitière (dont la superficie irriguée) ha (8,3)	Jachère ha (20,2)
Airat M. (%)	373	337 (100,0)	48	7,0	[1100] (29,7)	80 (23,7)	25	20	5	50 (14,8)	28 (8,3)	68 (20,2)
Gaellal (%)	428	371 (100,0)	71	5,2	40 (10,8)	70 (18,9)	12	20	0	32 (8,6)	190 (24,3)	132 (35,6)
Boukroune (%)	549	546 (100,0)	54	10,1	[200] (35,6)	50 (9,2)	14	15	10	39 (7,1)	0	257 (21,3)
Bouaricha (%)	1.300	480 (100,0)	68	7,1	[200] (41,7)	50 (10,4)	18	15	5	38 (7,9)	0	102 (47,1)
Abbadi (ferme pilote)(%)	750	562 (100,0)	21	26,8	50 (8,9)	[200] (35,6)	10	20	0	30 (5,3)	0	272 (48,4)
Azri (%)	180	168 (100,0)	71	2,4	0	20 (11,9)	23	8	(1)	32 (19,0)	144 (26,2)	63 (37,5)
Sedratti (%)	753	533 (100,0)	43	12,4	[170] (31,9)	100 (18,8)	14	15	10	39 (7,3)	0	224 (42,0)
Bey (%)	328	263 (100,0)	23	11,4	[40] (15,2)	20 (7,6)	11	15	5	31 (11,8)	39 (14,8)	123 (46,8)
Airat E.B. (%)	293	289 (100,0)	31	9,3	[100] (34,6)	70 (24,2)	10	15	5	30 (10,4)	0	89 (30,8)
Zeghed (%)	120	111 (100,0)	8	13,9	20 (18,0)	20 (18,0)	8	8	10	26 (23,4)	12 (10,8)	33 (29,7)
H (%)	5.077	3.664 (100,0)	429	8,5	920 (25,1)	680 (18,6)	145	151	50	347 (15,1)	213 (5,8)	1.363 (37,2)

NOTE: Tableau établi d'après le document fourni par le bureau régionale du DAP, situé à BERRAHA

Tableau 3-7 Situation de la production agricole dans la ferme d'Abaddi
(1983/84)

Cultures	ha	Récolte unitaire	Quantité de production qx	Récolte moyenne unitaire dans l'ancien département d'ANNABA	Ⓐ/Ⓑ×100 %
		kg/ha Ⓐ		Ⓑ kg/ha	
Vesce Avoine	110	882	750	4.927	13,8
Forrage Nat.	100	682	682	-	
Pois chiches	5	75	4	243	30,9
Fève sec	4	300	12	245	122,4
Ind. Tomato	30	2.700	870	7.823	34,5
Pomme de Terre	10	650	65	2.934	22,2
Pasteque	2	1.200	24	6.400 *	18,8
Total ou moyen	261				40,4

Note: Valeur moyenne comprenant les melons (tableau C-4)

Toutefois, une partie de fermes socialistes pratique un assolement sur trois ans avec les légumineuses (essentiellement légumes secs)-céréales-fourrages (en particulier, fêtuque et avoine). Les autorités départementales adoptent une politique tendant à éviter la culture continue de céréale et la mise en jachère. Par ailleurs, les céréales, les légumes secs et les fourrages précédemment décrits sont considérés en Algérie comme grandes cultures et sont étudiés dans l'Institut de Développement des Grandes Cultures.

En ce qui concerne la culture maraîchère, les légumes en pleine terre sont cultivés en assolement, en particulier dans la région irriguée de l'arrondissement de DREAN qui voisine avec la région du projet. Cependant, nous ne connaissons pas de programme d'assolement précis. Le livre d'instruction technique pour la culture publié par l'Institut de Développement des Cultures Maraîchères mentionne seulement les plants à cultiver avant et après la culture de chaque légume mais ne mentionne pratiquement pas le système d'assolement suivant chaque région.

La culture sens serre est pratiquée principalement dans l'arrondissement de DREAN. Y sont cultivés des poivrons, des piments et des haricots, en plus des tomates et des concombres. Suivant le plan de cultures, il existe la culture de crucifère (salade), de légumes sous serre et de petits pois et la culture alternative de légumineuses et de concombres. Mais, ce type de culture est pratiquée plutôt à titre d'essai.

La culture des fourrages est consacrée principalement à la culture mixte de fêtuque et d'avoine. Après cette culture, sur une partie du terrain qui n'est pas irrigué, la culture de fourrages légumineux tels que le Bersim et de fourrages céréaliers tels que le Ray grass est souvent pratiquée. Sur le terrain irrigué, les cultures d'hiver sont les mêmes que sur le terrain qui n'est pas irrigué, mais la culture de maïs et de sorgho est pratiquée comme cultures d'été. Le département recommande de cultiver des luzernes sur trois ans pour les utiliser comme fourrages albumineux.

Quant à la culture fruitière, les raisins et les olives sont cultivés sur le terrain qui n'est pas irrigué alors que les agrumes et les fruits à noyaux sont cultivés sur le terrain irrigué.

3.3.4 Situation de l'exploitation agricole

1) Quantité de semence et période de semence

La quantité de semence recommandée par les autorités départementales figure sur le tableau Annexe C-6. D'après l'enquête que nous avons effectuée sur place, cette recommandation a été respectée.

2) Quantité de fumage et période de fumage

Le tableau Annexe C-7 montre le critère départemental sur les engrais chimiques. D'après notre enquête sur place, ce critère a été respecté sauf sur une partie de culture maraîchère. En ce qui concerne la culture maraîchère dans les fermes socialistes que nous avons étudiées, quelques fermes utilisaient l'engrais de 12:18:18 à la place de l'engrais de 0:20:25. L'utilisation de l'engrais de 12:18:18 pour la culture maraîchère est inscrite dans le livre d'instruction technique de l'IDCM.

3) Insecticides et prévention des parasites et des maladies

Le critère départemental pour la prévention des parasites et des maladies est indiqué dans le tableau Annexe C-8. Pendant notre enquête sur place, à cause de la saison, nous avons pu observer seulement l'état de parasite des kermès sur des arbres fruitiers et la pulvérisation d'insecticide liquide sur des plants de légumes. Le responsable départemental de ce secteur a émis son avis selon lequel l'origine du Ceratitis capitata qui était la cause de la récente limitation de l'exportation des agrumes produits aux Etats-Unis, à l'égard du Japon, était dans le lieu de provenance des

agrumes sur la côte méditerranéenne et des bananes à l'intérieur du Continent africain. C'est un avis intéressant, mais, l'expert des parasites de l'Institut National de la Protection des Végétaux (INPB) que nous avons visité plus tard n'était pas de son avis.

4) Machines agricoles

Nous avons indiqué le critère d'utilisation des machines agricoles fixé par les autorités départementales dans le tableau Annexe C-9. Nous avons comparé le nombre de machines en possession au nombre calculé suivant le critère sur 7 fermes dont nous connaissons le nombre de machines possédées. Chaque ferme possède environ deux ou trois plus de tracteurs que le nombre fixé par le critère. La durée de vie des machines agricoles est supposée pour 10 ans.

5) Approvisionnement du matériel pour la production agricole et structure de circulation de produits agricoles

La figure C-1 indique l'approvisionnement du matériel pour la production maraîchère et la structure de circulation des produits. Cette figure a été établie d'après les documents dont nous nous sommes procurés auprès de l'IDCM. Sur le plan de l'approvisionnement, il est à remarquer que les graines et les plants sont sous le contrôle de l'IDCM qui est une institution d'études et que les machines agricoles sont fournies par la SONACOME (Régie de production des machines), les engrais chimiques sont fournis par la SONATRACH (Régie de production de la carbure d'hydrogène). Ces deux régies sont les deux plus grandes régies qui représentent l'Algérie. Sur le plan de la circulation, notons que l'autoconsommation est autorisée dans les fermes socialistes.

3.4 Elevage

3.4.1 Situation actuelle de l'élevage dans la région objet du projet et à ses alentours

Dans la région objet du projet et à ses alentours, il n'y a que deux fermes socialistes qui ont part à l'élevage: l'une est la Ferme pilote d'Abbadî Abdelaziz qui avoisine la Station d'élevage et l'autre est la Ferme d'Azizi qui se trouve au nord-est du Lac Fetzara.

Dans la Ferme pilote, plus de 250 bovins y transférés dernièrement par la Station d'élevage sont élevés. Ils sont essentiellement de races locales, dont l'amélioration par croisement avec des races importées est poursuivie par le transfert technologique de la Station d'élevage. Cependant, les infrastructures de production des fourrages ou les installations d'élevage ne sont pas encore bien aménagées. Les bovins sont mis en pâture jour et nuit dans la prairie naturelle peu herbeuse.

La Ferme d'Azizi s'occupe, depuis à peu près deux ans, de l'engraissement de jeunes mâles de bovins de race laitière, ainsi que de l'élevage de poulets.

Cette ferme a des installations d'élevage des bovins de race de boucherie qui ont été construites avant l'indépendance de l'Algérie. Environ 140 jeunes mâles de race laitière y sont élevés.

Suivant la synthèse des opinions des intéressés locaux, il est estimé que, dans la région périphérique du Lac Fetzara, environ 8.000 à 10.000 bovins principalement d'une race locale dite "Chourfa" sont élevés, ainsi que plus de 3.000 ovins de races croisées entre la mérinos et des races locales.

Ces bétails sont censés appartenir pour la plupart aux fermes privées. Trop peu de fermes privées ont cependant des installations d'élevage du bétail, des fourragères, etc. Les infrastructures d'élevage du bétail n'étant pas aménagées dans cette région, ces bovins et ovins y sont mis en pâturage jour et nuit dans des prairies naturelles de faible capacité d'élevage. Leur productivité est donc considérée comme étant très faible.

Cependant, l'amélioration des races est actuellement poursuivie à l'initiative de la Station d'élevage. C'est pourquoi on pourra s'attendre à un développement rapide de la production du bétail dans cette région si les infrastructures d'élevage sont aménagées dans le futur.

3.4.2 Cycle de production des principaux types de bétail

En ce qui concerne le cycle d'engraissement des mâles bovins de race laitière dans la Ferme d'Azizi, des veaux de trois mois qui pèsent environ 100 kg sont achetés à des fermes d'élevage de vaches laitières et, après 15 à 18 mois d'engraissement, des mâles portés à un poids de 400 à 450 kg sont expédiés.

Ils ne sont ni émasculés ni décornés.

En ce qui concerne les bovins de races locales, leur cycle de production est inconnu, car ils sont élevés principalement par des fermes privées.

Leurs mâles non améliorés et donc de mauvaise qualité sont mis au pâturage en même temps que les femelles sans, pour autant, être émasculés, ce qui implique que leur croisement n'est pas toujours assuré en saison de rut. De plus, leur sélection ou renouvellement périodique n'est pas assuré. C'est pourquoi leur production n'est pas considérée comme présentant un cycle constant.

Il en est à peu près de même des ovins. Par contre, en ce qui concerne les poulets, le niveau technique de leur élevage est considéré comme étant assez haut.

3.4.3 Prophylaxie et amélioration des races

Ce paragraphe ne porte que sur les bovins. En ce qui concerne le système de prophylaxie du bétail pour les fermes socialistes, l'examen médical régulier du bétail âgé de 3 mois et en-dessus est effectué chaque année pour la prévention de la brucellose, de la tuberculose, de l'anthrax, etc. et ce, à l'initiative du Centre Vétérinaire. D'ailleurs, les fermes socialistes disposent également

du système de secours mutuels pour le bétail. Par contre, pour les fermes privées, l'examen médical de leur bétail n'est fait que sur leur demande. Un tel système de prophylaxie du bétail pour les fermes privées est discutable, car le nombre de têtes de bétail y élevées est beaucoup plus grand que celui dans les fermes socialistes.

De plus, les fermes privées ne disposent d'aucun système de secours mutuels pour le bétail, ce qui signifie qu'elles ne sont pas indemnisées d'une mise à mort éventuelle de leur bétail atteint de l'une quelconque des maladies déclarées par la loi ou de toute autre maladie similaire. Il en résulte que la mise à mort de leur bétail n'est obligatoire en aucune façon. Ce point est également discutable.

L'amélioration des races bovines est poursuivie essentiellement par la Station d'élevage par la voie de croisement entre les races locales et les races importées (pie-noire, pie-rouge, charolaise, héléford, angus et zébu). La race locale de base est la cheufra, mais elle n'est pas stabilisée à cause de longues années de métissage aléatoire avec d'autres races par suite d'une gestion d'élevage peu soignée. C'est pourquoi son croisement avec une même race importée n'aboutira pas toujours à la production des croisés homogènes.

3.4.4 Situation actuelle de la production des fourrages

1) Culture fourragère

Dans la région périphérique du Lac Fetzara, la culture fourragère se fait notamment dans la Ferme d'Azizi, la Ferme d'Abbadî et dans la Station d'élevage. Cependant, la Ferme d'Abbadî est en service depuis peu, elle est occupée pour la plupart par une prairie naturelle.

Pratiquement, la culture fourragère n'est effectuée que par la Station d'élevage et la Ferme d'Azizi. Cette culture consiste essentiellement en ensemencement mixte en pois et en avoine. Après avoir été fauchées et fanées, ces herbes sont mises en bottes et sont utilisées comme fourrages conservés.

ii) Prairie naturelle

La région périphérique du Lac a environ 3.000 ha de prairie naturelle. Cette prairie constitue des ressources en fourrages très importantes pour l'élevage des bovins de boucherie dans la région. Le rendement est très faible (environ 2 t/ha). Pourtant, aux environs du mois de mai quand la croissance des bovins est la plus rapide pendant toute l'année, des herbes naturelles sont moissonnées, de sorte qu'elles sont utilisées également comme fourrages conservés.

La prairie naturelle est ouverte également à la mise au pâturage des bovins appartenant à tout autre Wilaya et, le plus souvent, les bovins engraisés dans cette prairie sont vendus à Annaba.

3.4.5 Situation actuelle des installations d'élevage

D'après les données publiées par l'ancien Wilaya de Annaba, les installations d'élevage du bétail qui existent dans la région périphérique du Lac sont 2 étables d'engraissement des bovins de boucherie d'une capacité de l'ordre de 100 têtes, 12 abris à bovins d'une capacité de l'ordre de 50 têtes et 2 poulaillers d'une capacité de l'ordre de 7.000 poulets.

Toutes ces installations appartiennent aux fermes socialistes. Les étables d'engraissement ont été construites avant l'indépendance de l'Algérie.

Pour les fermes privées, leurs installations d'élevage sont inconnues. A en juger par le résultat de l'étude sur terrain, leur nombre est considéré comme à peu près zéro.

3.4.6 Station expérimentale d'élevage bovin

1) Rôle et activités de la Station

Cette Station d'élevage a été créée il y a environ 14 ans, sa tutelle est le MAP. En outre du chef de Station, sont postés deux directeurs de l'IDEB s'occupant non directement des affaires propres

à la Station, mais d'affaires techniques embrassant un vaste champ d'action.

La Station d'élevage a une superficie totale de 2.000 ha et élève environ 300 bovins. Ses activités principales comprennent l'amélioration de la race bovine locale, des essais de cultures fourragères, l'amélioration du drainage des terres cultivées et l'étude de la végétation des prairies naturelles. De plus, la formation élémentaire du personnel des fermes aux alentours de la Station est également assurée en ce qui concerne l'élevage du bétail.

Jusqu'au début de 1984, plus de 600 bovins ont été élevés dans la Station, mais plus de 300 têtes en ont alors été transférées à la ferme pilote implantée à proximité immédiate de la Station.

Une tâche actuelle la plus importante de la Station est l'amélioration de la race bovine. Pour cette amélioration, le croisement entre des femelles de races locales et des mâles de races importées est retenu. Les femelles de races locales étant élevées en bon nombre, cette méthode d'amélioration est jugée économique.

ii) Installations

Les installations actuelles de la Station d'élevage sont une étable à stalles de capacité de 50 têtes, une étable à box de capacité d'environ 70 têtes et un silo-tour non utilisé, ainsi qu'un dépôt à foin, un garage, etc.

En ce qui concerne les machines agricoles, la Station a un ensemble de machines nécessaires à la culture fourragère. A cause d'une forte cohésion du sol et de l'existence de nombre de terres mal drainées en dedans de la Station, le tracteur actuellement mis en oeuvre est du type assez performant (de classe 100 CV).

De plus, la Station est dotée également d'un logement-bureau pour le chef de station et d'un laboratoire. Toutefois, pratiquement nul équipement de laboratoire n'est installé dans ce dernier bâtiment, qui est actuellement utilisé comme dépôt à produits chimiques et comme bureau de personnel.

3.5 Situation d'irrigation de la zone du Projet et de ses alentours

3.5.1 Situation de l'irrigation de la zone du projet

La zone du projet est actuellement composée de 8.000 ha de champs exploités. Cependant il n'y existe pas de système d'irrigation organisé. Ceci est dû au fait que bien que la nécessité de l'irrigation est suffisamment reconnue, le manque de ressource en eau ne permet actuellement que certaines petites pratiques à l'utilisation des eaux de puits.

Aux cours des investigations sur terrain, il a été estimé que la superficie des 10 domaines agricoles socialistes existant autour de la ville de Berrahal, ont une superficie agricole totale d'environ 3.700 ha. Les cultures principales irriguées y sont les fruits et les produits maraichères. La superficie irriguée a été de 200 ha cette année, ce qui ne représente qu'environ 6% de la superficie agricole totale.

En ce qui concerne les ressources en eaux, les puits profonds construits près des fermes sont utilisés.

Par conséquent, le débit restreint limite la superficie irriguée dont l'extension future est difficile à concevoir.

Quant à la méthode d'irrigation, les eaux sont envoyées par les puits en moyen de pompe et l'arrosage par bassin y est effectuée.

L'irrigation est faite par rotation, dont le nombre de jours d'intervalle est fixé par les fermes en fonction des conditions pédologiques et pluviométriques.

3.5.2 Situation d'irrigation des alentours de la zone du projet

Il existe un périmètre irriguée de 20.000 ha dans la région avoisinant celle de la zone du projet, à dréan, à la rive droite de l'oued Seybouse, qui est équipé d'un système d'irrigation dont la ressource d'eau est le barrage Cheffia et les eaux de puits.

La superficie irriguée de la région était environ 12.000 ha en 1983 et environ 15.000 ha en 1984. Les projets futures prévoient l'accroissement de la superficie à 20.000 ha pendant les 5 années de 1985-1989. La méthode d'irrigation effectuée est l'arrosage par aspersion. Le besoin en eau a été estimé en calculant l'évapotranspiration par la méthode TURC suivant lequel l'ETO(ETp) a été défini à 1.211 mm/an. Le mois de pointe du besoin en eau d'irrigation est juillet avec une moyenne journalière de 5,4mm. Les équipements sont dessinés en fonction du rendement de l'irrigation d'un taux de 70%.

Les cultures irriguées y sont les cultures fourragères, maraichères et arboriculture. La durée d'irrigation journalière en période de pointe est 20 heures. La superficie d'une zone d'irrigation standard est environ de 20 ha.

3.6 Situation de drainage de la zone du Projet et de ses alentours

3.6.1 Situation de drainage de la zone du projet

La superficie des bassins versants du lac Fetzara et de ces environs est de 515 km² au niveau de la pont-vanne du canal principal n°1.

La région du lac Fetzara est constituée de 30 bassins versants de cours d'eau petits et moyens.

Les cours d'eau principaux sont les oueds Ziyed, Hout et Mellah, dont la superficie des bassins versants sont respectivement de 19,81 et 47 km² dont le total représente environ 29% de l'ensemble des bassins versants.

L'oued Ziyed situé au nord de la zone du projet qui a sa source à Kef Seba (altitude 1.008m) à une longueur assez courte de 10 km, et écoule dans la direction du sud-ouest pour aboutir dans le lac Fetzara.

Les autres oueds ont une longueur extrêmement courte. La végétation des bassins versants est pauvre et on y voit peu d'arbres. La formation d'herbage produit des fissures dans les collines et est cause d'écoulement de sables. L'envasement du canal de drainage n°2 explique ce phénomène.

La topographie du sud de la zone du projet est constituée de plaine ondulense. La végétation du versant est de l'herbage jusqu'à la côte 100m, et les parties plus hautes sont couvertes d'arbustes.

L'oued El Hout est le plus grand des cours d'eau du sud de la zone. Cet oued prend la source à Dj Menchour (altitude 795m) et écoule pour une longueur d'environ 10 km au centre du lac Fetzara et aboutit au canal n°1.

Les cours d'eau du sud de la zone ont un bassin versant relativement large. En temps de pluie une quantité d'eau importante écoule vers le lac Fetzara. Cependant ces eaux sont interrompues par la route périphérique ce qui cause une inondation.

Le drainage de l'intérieur du lac Fetzara est fait par le canal n°1 qui traverse le centre du lac de l'ouest à l'est. Le canal est endigué de levée ce qui facilite l'évacuation des eaux.

Les eaux emmagasinées au lac en période pluvieuse sont évacuées en passant par la pont-vanne installée au bout du canal en fonction du niveau d'eau du lac et de la situation de submersion des zones aval de l'oued Meboudja.

Par conséquent, le niveau de l'eau du lac varie entre 10m à 11m, et atteint parfois la côte 12m.

3.6.2 Situation de drainage des bassins versants

Les eaux des bassins versants sont évacuées à l'oued Meboudja en passant par le lac et s'écoule finalement vers l'oued Seybouse.

L'oued Seybouse, le 2ème fleuve de l'Algérie écoule à l'est de la ville de Annaba et se jette à la méditerranée. Le fleuve n'est pas endigué. Bien qu'il constitue le canal de drainage principal des plaines est de Annaba, la capacité d'évacuation est limitée du fait que la section est trop étroite et les apports de ruissellement étant trop importants, il s'est produit une élévation du lit du fleuve et la fermeture de l'embouchure. La différence de marais de la Méditerranée étant de 60m, en considération de ces points on peu dire que l'oued Seybouse a une petite capacité de drainage naturelle.

L'oued Meboudja coule du lac Fetzara et passe au sud de la SNS pour affluer dans l'oued Seybouse. Or, le canal ayant une section étroite au niveau des environs de la SNS et des herbages y étant développés, la capacité de drainage est également limitée.

En ce qui concerne le confluent des oueds Seybouse et Meboudja, la largeur n'est que environ 15m et aucune endiguement n'y est faite.

De ce fait lorsque l'oued Seybouse inonde, il se produit un contre courant vers l'oued Meboudja ce qui entraîne des dégats d'inondation en aval de cet oued.

Il existe actuellement un projet de construction de barrage à l'amont de l'oued Seybouse. Cependant en ce qui concerne le degré de réduction des dégats d'inondation qui seront éventuellement produit par la construction de ce barrage, aucun renseignement détaillé n'a été obtenu.

3.7 Situation actuelle des champs agricoles

Il y a actuellement, dans la zone du projet, environ 8.000 ha de champs agricoles. La division et la forme des champs sont irrégulières.

Cependant une partie des champs situés au bord de la route périphérique, sont munis de petits canaux de drainage installés à angle droit avec le contour, et les champs ont par conséquent une forme longue et étroite, avec le coté long de 400 à 900m et le coté court de 50 à 100m.

Les chemins et pistes agricoles sont très peu nombreux, ce qui constitue un empêchement pour une exploitation efficace en particulier pour le déplacement des matériels agricoles, et des produits.

Chapitre 4 PLAN D'AMENAGEMENT DU PROJET

Chapitre 4 PLAN D'AMENAGEMENT DU PROJET

4.1 Objectif du Projet

Le projet consiste à aménager dans la zone du projet de 24.000 ha, 10.600 ha de terres agricoles, de créer 24 domaines agricoles socialistes qui constitueront la base de l'exploitation agricole et de la production, de construire les ouvrages nécessaires à la culture irriguée, et d'aménager et améliorer les agglomérations locales pour les habitants de la région, ceci en vue d'améliorer la productivité agricole pour une augmentation de la production.

Les concepts de base du plan d'aménagement, suivant lesquels sont établis les plans d'aménagement du projet qui permettront la réalisation des objectifs du projet, sont cités ci-bas.

4.2 Concept de base du plan d'aménagement

4.2.1 Directive de base

Selon le résultat des études pédologique, topographique, hydrologique, des situation d'utilisation des terres, effectuées sur les 24.000 ha de la zone du projet, ont été définis les situations des sols aptes à l'agriculture pour y implanter des domaines agricoles socialistes, qui seront au nombre de 24 en total.

A ce fin, a été établit chacun des plans cités ci-bas, considérés essentiels pour l'amélioration de la productivité de ces fermes, ainsi que le plan de réalisation du projet.

1) Plan d'utilisation des terres

L'emplacement des domaines socialistes a été déterminé suivant la carte de classification pédologique, et compte tenu de la dimension du bassin de retenu conçu au centre du Lac, etc.

Le plan est succinctement ainsi.

Tableau 4-1 Utilisation des terres actuelle et projetée

<u>type de terrain</u>	(1) Situation actuelle	(2) après projet	(1)-(2)
champs agricole brute	7.960	10.570	+ 2.610
(" " nette)		(8.354)*	
vergers	40	40	0
paturage naturelle	15.380	4.500	- 10.880
bois-colline	270	270	0
habitation industrielle	-	850	+ 850
divers	350	1.970	+ 1.620
bassin de régulation	-	5.800	+ 5.800
<u>total</u>	<u>24.000</u>	<u>24.000</u>	0

* Note: parmi la superficie agricole nette de 8.354 ha, 1.104 ha fera l'objet d'irrigation

2) Plan d'utilisation des sols de chaque domaine

Ont été établis le plan d'utilisation des sols et le plan agricole qui attacheront une importance à la culture fourragère pour l'élevage de bovin de boucherie (Les considérations relatives à la possibilité d'introduction de la riziculture figurent dans l'Annexe C.2-7).

3) Plan de drainage

Compte tenu des principaux oueds dans la zone et l'emplacement des domaines, a été établi un plan du réseau de canaux principaux et de petits canaux de drainage (eaux superficielles, eaux souterraines).

4) Plan d'irrigation et des ressources en eau

Le plan d'irrigation par culture a été déterminé d'après le calcul des besoins en eau mensuels par la méthode Blaney-Criddle en tenant compte des principales cultures et du plan de culture de chaque domaine. En même temps sont pris en considération tous les paramètres tels que le besoin total en eau, balance entre le besoin et l'approvisionnement, les installations telles que prise d'eau, ouvrages de distribution et envoi d'eau, tout en tenant compte de leur emplacement et dimension.

5) Plan des agglomérations rurales

Le plan sur des installations nécessaires et leur emplacements a été déterminé en tenant compte de la population des villages et des emplacements des nouveaux domaines ainsi que des villages existants dans la zone du projet.

6) Plan des installations

Le plan des installations porte sur les points ci-dessous qui sont relatifs aux plans 1) à 5). Le plan est étudié à la précision d'une étude de faisabilité.

- installations agricoles (bureau de gestion, étable, etc.)
- réseau principal de drainage et canaux secondaires de chaque domaine
- installation de réservoir d'eau (barrage, bassin de retenue)
- installations d'irrigation (station de pompage, adduction, équipement d'irrigation)
- voirie (pistes agricoles)
- habitat, école, poste, etc.

7) Coût de construction et coût de gestion et opération

Le coût de projet est divisé en monnaie intérieure et devise. Les coûts en devise comprennent les coût d'importation des matériaux et matériels, les frais de personnel, ainsi que le coût d'amortissement des matériels de construction.

L'estimation des coûts a été fait suivant les coûts unitaires (main-d'oeuvre, ciment, béton armé, armature, etc.) obtenus lors des missions d'étude sur terrain.

L'année de base de l'estimation est l'années 1984.

8) Programme de réalisation du projet

Le programme de réalisation du projet a été estimé en tenant compte du problème de salinité du bassin de retenue, de l'approvisionnement des matériels et de matériaux, de la durée de travaux, de la condition climatique, de la compétence des sous-traitants, et de la politique du gouvernement. Les plus importants facteurs sont celui de la capacité de l'approvisionnement des matériels et matériaux, la durée de travaux, la compétence de sous-traitants, et la politique gouvernementale pour le projet de développement.

9) Evaluation du projet

On calcule les bénéfices directes de la production agricole

émanant de la réalisation du projet, ainsi que tout les coûts nécessaires pour la réalisation en établissant la prévisions des investissements pour toute la période de réalisation du projet.

L'évaluation du projet est fait par le méthode internationale I.R.R. (taux de rentabilité interne) suivant le prévision des avantages et des coûts.

Quant au conversion du coût direct du projet en coût économique, le taux d'interêt, la longévité du projet, l'analyse de sensibilité, on se réfère aux critères internationaux.

4.2.2 Plan d'utilisation du bassin de régulation (ressource en eau pour l'irrigation)

Actuellement, le lac Fetzara a le rôle de bassin de régulation des affluents provenant des collines avoisinantes. Un des objectifs du présent projet consiste à l'utilisation des eaux emmagasinées dans le lac pour la culture irrigée.

Le lac Fetzara se trouve à l'intérieur de la zone du projet de 24.000 ha, et l'on peut dire que la superficie du bassin de régulation est en proportion inverse de la superficie exploitable. L'utilisation du bassin pour l'irrigation peut être conçue de 3 variantes différentes:

° Variante sans digue

La construction de digue n'y est pas conçue. Par conséquent, il est nécessaire de déterminer le niveau maximum projeté du bassin de régulation.

° Variante avec digue

Méthode concevant la construction d'une digue qui permet d'emmagasiner le volume d'eau nécessaire dans une surface limitée.

° Développement par étapes

Variante consistant à ne pas prévoir la construction de digue

dans les premières années du projet, mais dans les phases qui suivent.

° Creusement du centre du lac

Creuser le centre du lac pour augmenter la capacité d'emmagasinement des eaux d'irrigation. (Référer Annexe E1-2).

Suivant l'analyse de ces quatre variantes, la variante à retenir dans le cadre du présent projet, soit la plus économiquement rentable, est la variante "sans digue".

Pour adopter cette variante, le niveau d'eau du bassin au moment du commencement de la période d'irrigation (avril) doit être maintenu à la cote 11,0 m. C'est à dire qu'il faut réaliser préalablement les travaux de reconstruction de l'oued Méboudja.

Vu les problèmes d'inondation produits récemment entre le 28 décembre 1984 au 2 janvier 1985, ces travaux de reconstruction sont prévus à être entrepris par la Direction de l'Hydraulique de Annaba. (Référer Annexe E3 pour détails).

4.2.3 Plan de barrage de retenue

(ressource d'eau pour l'irrigation)

La construction de barrage dans les collines avoisinant le lac Fetzara dans l'objectif de l'utiliser pour l'irrigation de la zone du projet constitue une des variantes du plan de mise en valeur.

Une sélection provisoire des sites a été faite sur les cartes topographiques 1/25.000 et 1/50.000 pour vérifier les sites convenables, par suite de quoi des investigations ont été faites sur le terrain.

Il existe plusieurs possibilités de concevoir la construction de barrage, soit: concevoir un barrage dans les cours d'eau relativement grands du sud de la zone, tels que l'oued Hout ou l'oued Mellah, ou concevoir un groupe de petits barrages dans les petits bassins versants.

1) Plan d'implantation de barrages moyens

Suivant des considérations faites sur 3 sites des bassins versants de Hout et Siyed, on propose la construction d'un barrage à l'oued Hout dont les éléments de base sont les suivants:

<u>nom de cours d'eau</u>		<u>oued EL Hout</u>
Superficie du bassin versant	(km ²)	68,2
Volume total d'emmagasinement	(MM ³)	13,8
Capacité utile	(MM ³)	7,0
Volume d'envasement	(MM ³)	6,8
Niveau maximum	(cote.m)	99,5
Niveau d'eau morte	(cote.m)	94,5
Hauteur de la digue	(m)	30
Longueur de la digue	(m)	350

2) Plan d'implantation de petits barrages

Les petits barrages qui ont fait l'objet d'étude sont ceux ayant un bassin versant de moins de 5 km², et dont la hauteur de digue est inférieure à 15,0 m.

La possibilité de leur construction des points de vue technique et économique, a été étudiée sur 6 sites (référer figure annexe El.4) en comparant le volume d'emmagasinement, la superficie irrigable, la dimension du barrage.

Il en a résulté que la capacité utile de l'ensemble des 6 sites est de l'ordre de 1,5 MM³, la superficie irrigable, de 140 ha, ce qui est inférieur à la valeur estimée pour les barrages moyens.

En ce qui concerne la structure de ces barrages, l'on remarque que bien que la hauteur de digue ne dépasse pas 15 m, la longueur devient assez longue et le coût de construction est estimé à être très élevé.

Par conséquent ce plan ne sera adopté dans le cadre du présent projet.

4.2.4 Utilisation du barrage et du bassin de régulation pour ressource en eau d'irrigation

Le barrage de retenue sera réalisé à priorité par rapport au bassin de régulation pour les raisons suivantes: la salinité des eaux y est moins élevée; les coûts de gestion et d'opération des équipements est moins élevé; l'envoi de l'eau peut être effectué par gravité.

4.2.5 Implantation des domaines agricoles socialistes, et utilisation des terres

1) Emplacement des domaines

- ° La zone du projet sera séparée en deux parties (nord-sud) par le canal principal n°1.
- ° Les terrains au-dessous de la cote 12 m sont réservés pour le pâturage naturel et donc exclus des domaines
- ° Les routes nationales et départementales, les oueds et les canaux de drainage seront utilisés comme lignes de démarcation
- ° La superficie globale des domaines sera d'environ 300 à 600 ha chacun
- ° Les grandes agglomérations existantes sont dûment tenu compte pour l'encadrement des terres
- ° Les limites actuelles des domaines socialistes, les terres FNAR et privés existants et à créer peuvent être rectifiées

La superficie moyenne brute des domaines sera donc d'environ 440 ha, avec une surface agricole brute de 357 ha en moyenne, et une surface agricole nette de l'ordre de 348 ha en moyenne.

Il est à noter qu'il a été inévitable d'intégrer dans les domaines socialistes, certains des terres du secteur privé et du FNAR. Mais au cas où la propriété du terrain est requise, il sera nécessaire de donner des directives administratives et techniques pour regrouper les terres privés dans une surface de 300 à 400 ha lors de la réorganisation des terres. Dans ce cas, il serait nécessaire de prendre des dispositions à ce que ces secteurs obtiennent les mêmes bénéfices que le secteur socialiste, en particulier en ce qui concerne les ressources en eaux et les installations pour la pratique de l'irrigation.

En ce qui concerne la mode de gestion des terres de pâturage naturelle situées entre la cote 11 et 12m sur une superficie d'environ 4.500 ha, l'on peut considérer 2 méthodes, soit, la gestion en commun par tous les domaines socialistes de la zone, et la gestion par la Direction de l'Hydraulique de Annaba. Vue l'importance de la terre pour le pâturage du bétail provenant de l'extérieur de la zone du projet, il serait plus approprié de mettre ces terres sous la gestion de la Direction de l'Hydraulique.

2) Utilisation des terres

En supposant que la surface à gérer par domaine est de l'ordre de 400 ha, l'utilisation de ces terrains sera comme suit:

<u>surface agricole</u>	<u>en sec</u>	<u>en irrigué</u>	<u>remarques</u>
grand flot	300 ha	-	
petit flot	-	10 ha	
serres	-	7 ha	y compris 1 ha pour pistes entre les serres
pépinière	-	1 ha	
pâturage de semence mixte	-	30 ha	pâturage
<u>total</u>	<u>300 ha</u>	<u>48 ha</u>	

4.2.6 Plan d'agglomérations rurales

Etant donnée que la conception de construction de nouveaux villages est considérablement liée à la politique d'aménagement régionale et nationale, des consultations ont été tenues à plusieurs reprises avec DAP pour définir que:

Les travailleurs agricoles des domaines habiteront à l'intérieur du domaine pour faciliter le déplacement. Les établissements publics destinés à ces habitants doivent être construits à rayon de 4 km de chaque domaine.

4.3 Composition du Projet

4.3.1 Plan du développement agricole

- i) Plan de développement de la culture irriguée: Introduction d'une nouvelle technologie d'exploitation basée sur la gestion de l'eau
- ii) Plan d'introduction d'élevage: Introduction de l'élevage suivant le plan d'utilisation des terres et le plan de culture
- iii) Plan de l'organisation fermière: Etablissement d'un système organisé de la gestion et opération, la gestion de l'eau, etc.

4.3.2 Plan d'aménagement d'installations agricoles

- i) Plan d'irrigation et de drainage: Construction de conduites d'irrigation et canaux de drainage primaires et secondaires
- ii) Plan d'aménagement des champs: Création de champs agricole, de canaux de drainage terminaux, et de pistes agricole
- iii) Plan d'installation d'exploitation agricole: Construction de bureau d'administration, étables

4.3.3 Plan d'aménagement des infrastructures sociales

- i) Plan de domaine agricoles socialistes: Construction d'installations nécessaires à l'exploitation agricole

- ii) Plan d'agglomérations rurales: Construction d'installations publiques et communales pour les habitants locaux (école, poste, etc.)

Les coûts des installations des agglomérations ne seront, en principe, pas compris dans les coûts du projet.

4.4 Plan de développement agricole

4.4.1 Plan d'utilisation des terres

L'utilisation des terres d'un domaine socialiste modèle sera comme indiquée dans les concepts de base.

Les grands îlots seront destinés à la culture des fourrages, et les petits à la culture maraîchère.

En ce qui concerne la situation des îlots dans les domaines, les grands îlots seront conçus dans les terres les plus éloignées de la route périphérique, et les petits îlots à proximité de la route. Les terrains de fourrage mixte seront situés à proximité des étables.

Les terrain pour habitations, pistes et canaux de drainage sont conçus à part les terres agricoles.

4.4.2 Production agricole

1) Sélection des cultures

En considération des conditions pédologiques, climatique, de la politique d'introduction d'élevage, les produits à cultiver dans la zone du projet seront les suivants:

° Culture en sec

- culture fourragère: pois avoine, orge, ray grass, bersim, pois fourrager
- engrais vert: bersim

° Culture en irrigué

- légumes en pleine terre: courgette, pastèque, carotte, oignon, chou-fleur
- en serres: tomate, concombre

2) Plan de culture

Le plan de culture de la zone du projet est indiqué sur la figure 4-1.

Dans les grands îlots seront introduits les produits fourragers.

Dans les petits îlots la culture sera fait à l'assolement sur 5 ans.

Dans les serres seront cultivés alternativement la tomate et le concombre.

Dans la prairie seront cultivés pendant toute l'année les trois types de fourrages précédemment mentionnées, dans le but de l'utilisation de la prairie comme pâturage pour les bovins d'engraissement.

3) Production

Le tableau 4-2 présente les productions annuelles (estimatives) des cultures suivant les types de culture au moment où les techniques agricoles dans une ferme socialiste du type standard atteignent la maturité. (Voir le tableau annexe C-14-b pour les détail concernant les rendements unitaires des cultures.)

4) Système de l'exploitation agricole

La culture et la gestion des fourrages, des engrais verts et des fourrages mixtes parmi les principales cultures seront conduites intégralement à la machine. Le plan de travaux est montré dans le tableau annexe C-15. En ce qui concerne la culture maraîchère, on prévoit l'utilisation de machines agricoles pour le labour, la préparation du terrain, la distribution d'insecticide et le transport mais l'ensemencement, le repiquage et la moisson ne sont pas prévus à être motorisés.

Figure 4-1 Plan de culture en irrigué

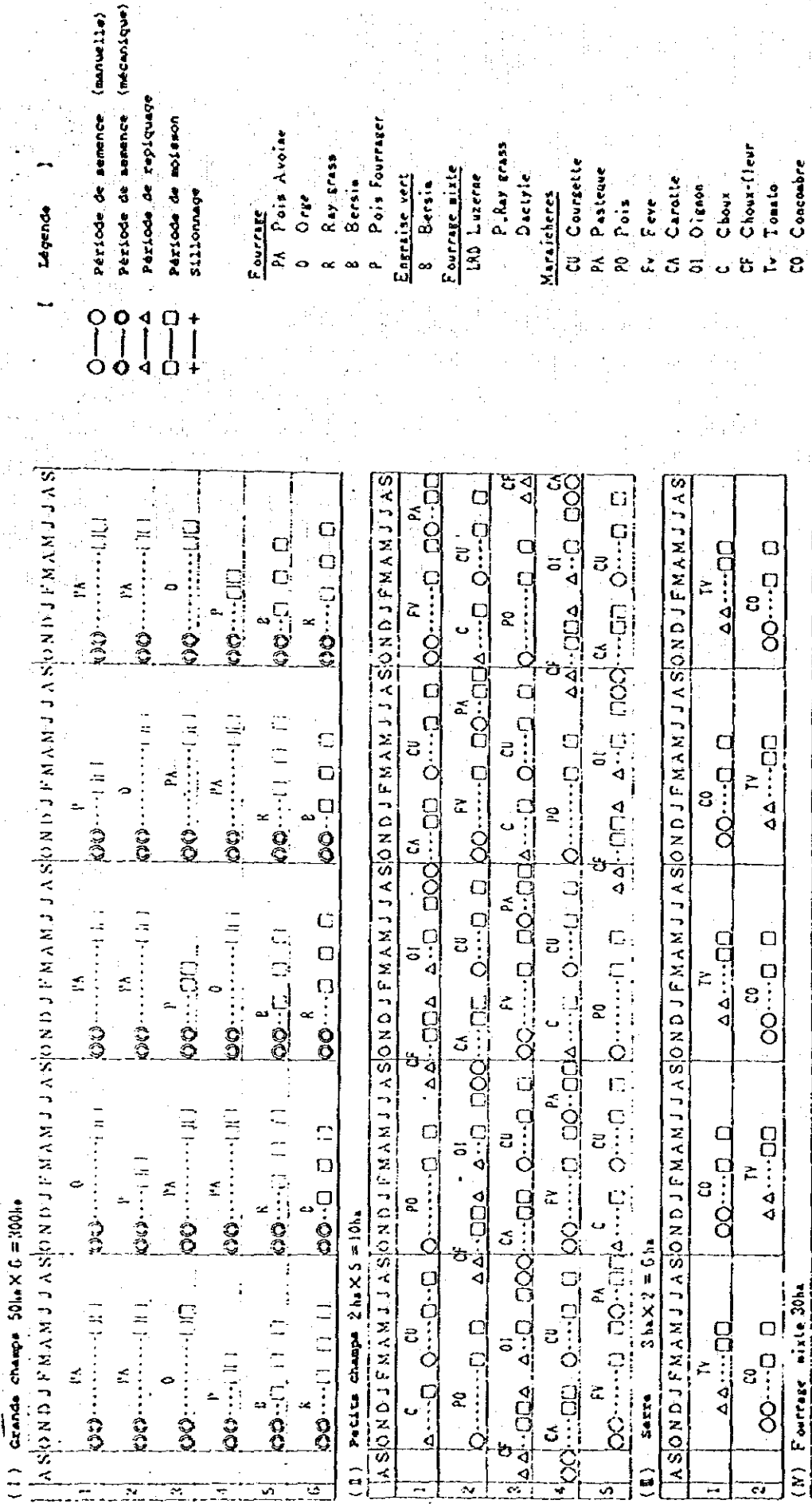


Tableau 4-2 Production annuelle des cultures

Denrées	Culture en sec			Culture en irrigué		
	Superficie ha	Récolte unitaire qx/ha	Produc- tion qx	Superficie ha	Récolte unitaire qx/ha	Produc- tion qx
<u>Fourrage</u>						
Pois avoine	100	* 200	* 20.000	-	-	-
Orge	50	** 36	** 1.350	-	-	-
Ray grass	50	* 300	* 15.000	-	-	-
Bersim	50	* 220	* 11.000	-	-	-
Pois fourrager	50	* 300	* 15.000	-	-	-
<u>Fourrage mixte</u>						
Trois sortes mixte	-	-	-	30	* 300	* 9.000
<u>Légume en pleine terre</u>						
Courgette	-	-	-	4	200	800
Pastèque	-	-	-	2	140	280
Pois	2	60	120	-	-	-
Fève	2	80	160	-	-	-
Carotte	-	-	-	2	150	300
Oignon	-	-	-	2	140	280
Choux	2	130	260	-	-	-
Choux-fleur	-	-	-	2	110	220
<u>Légume en serre</u>						
Tomate	-	-	-	3	700	2.100
Concombre	-	-	-	3	800	2.400

Note: Un astérisque * indique la récolte crue, deux astérisques **, la récolte sèche et les chiffres sans astérisques, la récolte réelle.

4.4.3 Plan d'introduction de l'élevage

1) Choix d'espèces de bétail

En Algérie, la demande des vivres à protéide animal augmente très rapidement à cause d'un haut taux de croissance démographique et d'une hausse du niveau de vie. Pour faire face à cette augmentation de la demande, la production de la viande de poulet est agrandie.

L'augmentation prioritaire de la production de la viande de poulet serait inévitable pour pouvoir faire face urgemment à une augmentation accélérée de la demande des vivres à protéide animal. Cependant, à long terme, il serait préférable d'augmenter l'approvisionnement de ces vivres par le développement de l'élevage du bétail de consommation réduite de céréales.

Donc les espèces de bétail à choisir dans le cadre de ce plan d'élevage seront celles herbivores qui présentent des besoins très réduits en engrais céréaliers, telles que espèce bovine, espèce ovine, etc.

Or, on adopte le bovin de boucherie pour les raisons suivantes: l'amélioration des races de boucherie est actuellement poursuivie par la station d'élevage; les terres de la zone à aménager est assez vaste pour fournir suffisamment de fourrage pour l'élevage de ce bétail.

2) Objectif de l'amélioration des bovins

L'objectif de l'amélioration des bovins est comme indiqué sur le tableau ci-bas.

Objectifs de l'amélioration de la race de boucherie

Description	Valeur visée
Intervalle de mise bas	13 mois
Taux de mise bas	92 %
Age de première mise bas	25 mois
Age de fécondité	15 mois
Poids au début de reproduction	350 kg
Durée de reproductivité	6 mises bas (jusqu'à âge de 9 ans)
Poids d'une femelle d'âge adulte	650 kg
Poids au début d'allaitement	35 kg
Poids au sevrage	200 kg
Période d'allaitement	6 mois
Age de début d'élève	7 mois
Poids au début d'élève	200 kg
Augmentation journalière de poids pendant la période d'allaitement	0,92 kg
Augmentation journalière de poids pendant la période d'élève	0,65 kg
Age de début d'engraissement	17 mois
Poids au début d'engraissement	395 kg
Poids à la fin d'engraissement	570 kg
Augmentation journalière de poids pendant la période d'engraissement	0,97 kg
Rendement de viande non désossée	60 %

3) Production de la ferme type

La superficie de culture de fourrage et la production des cultures fourragères de la ferme type sont indiquées au tableau suivant pour une année d'exploitation stabilisée.

Superficie cultivée et production des cultures fourragères

Cultures	Superficie (ha)	Rendement (9x/ha)	Production (t)	Mode d'utilisation	Taux d'utilisation (t)	Qté utilisée (t)	Matières sèches (t)	TDN (%)	TDN (t)
Pois/Avoine	100	200	2 000	Foin	18	360	88	62	196
Orge (pour grain)	50	36	180	Grain	100	180	89	65	135
Ray-grass	50	300	1 500	Foin	18	270	88	58	138
Bersim	50	220	1 100	Ensilage	60	660	30	56	111
Pois fourrager	50	300	1 500	- idem -	85	1 275	30	65	249
Pâturage de semis	30	300	900	Pâturage/ Foin	75 18	338 81	24 88	65 57	53 41
Bersim (pour engrais vert)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	330								788 135

Notes : (1) La production du bersim pour l'engrais vert n'est envisagée que pour la première année.

(2) Dans la case " Total ", les chiffres supérieur et inférieur donnés pour le tonnage du TDN correspondent respectivement à la nourriture brute et à celle concentrée.

4) Elevage et vente de bovins de boucherie

Comme l'indique le tableau ci-dessous, 726 têtes peuvent être élevées au total pour la production totale de TDN de 788 tonnes (en fourrages ou nourriture brute) indiquée ci-dessus. Parmi ces 726 têtes, 148 bovins engraisés et 30 bovins vieux, soit 178 têtes au total, peuvent être vendus.

Nombre de bovins de boucherie élevables

Catégorie	Besoin en TDN par tête (kg)	Taux de fourrage (%)	Besoin en TDN en fourrage par tête (kg)	Nombre de têtes	Besoin total en TDN (t)
Femelle reproductrice	2 056	100	2 056	200 (200)	411
Génisse reproductrice	1 242	75	932	32(24)	30
Veau allaité	255	100	255	184(92)	47
Jeune à engraisser	1 380	75	1 035	152(127)	157
Boeuf engraisé	1 332	55	733	150(75)	110
Taureau	2 117	100	2 117	8(8)	17
Total				726 (526)	772

Nota : Les chiffres entre parenthèses correspondent aux nombres de têtes des différentes catégories de bétail élevées en permanence.

5) Plan par années

1) Plan d'élevage de la ferme représentative par années

La nombre de têtes de bétail élevées par année dans une ferme représentative est indiqué au tableau suivant. On introduira depuis l'extérieur 134 femelles d'âge adulte et 8 mâles d'âge adulte dans la première année, et 30 femelles d'âge adulte, ainsi que 2 mâles pour renouvellement, dans la deuxième année, après laquelle 3 femelles et 2 mâles seront introduits chaque année également depuis la ferme pilote en vue de l'amélioration du bétail.

Nombre de bovins de boucherie élevés par années

(en têtes)

Catégorie	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	6ème année
Femelle reproductrice	180	200	200	200	200	200
Génisse reproductrice	(32)	32	32	32	32	32
Veau allaité	168 (83)	184	184	184	184	184
Jeune à engraisser	(53)	83	152	152	152	152
Boeuf engraisé	-	52	82	150	150	150
Taureau	8	8	8	8	8	8
Total	360	559	658	726	726	726
Mâle introduit	8	2	2	2	2	2
Femelle introduite	184	30	3	3	3	3
Boeuf engraisé vendu	28	82	111	178	178	178

Nota : Les nombres indiqués sont basés sur l'âge en mois dans la première année et, après quoi, sur l'âge en ans. Les chiffres entre parenthèses dénotent le changement de catégorie pendant une même année.

4.4.4 Ferme pilote de riziculture

Les considérations relatives à l'introduction de la ferme pilote pour la riziculture à implanter dans la Station Expérimentale d'Elevage Bovin figurent dans l'Annexe D.