
FIN

70

VUES

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: TATAOUINE**

COMPOSANTES		PRIX UNJT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	1000	350000
- correction de ravins	HA	300	2000	600000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	4000	7200000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	2000	700000
S/TOTAL	HA		10000	9200000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	0	0
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	5000	3500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		5000	3500000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		15000	12700000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	10000	800000
- sauvegarde des jessours	HA	300	10000	3000000
- sauvegarde des plantations	HA	150	5000	750000
S/TOTAL	HA		25000	4550000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	150	2025000
- ouvrages de recharge	U	12000	150	1800000
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			300	3825000
TOTAL GENERAL			15000	21075000

Annexe 8 - 23

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: MEDENINE**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	5000	1750000
- terrassement mécanique	HA	350	10000	3500000
- correction de ravins	HA	300	5000	1500000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	5000	9000000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	10000	3500000
S/TOTAL	HA		35000	19250000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	0	0
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	15000	10500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		15000	10500000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		50000	29750000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	30000	2400000
- sauvegarde des jessours	HA	300	20000	6000000
- sauvegarde des plantations	HA	150	33000	4950000
S/TOTAL	HA		83000	13350000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	150	2025000
- ouvrages de recharge	U	12000	150	1800000
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			300	3825000
TOTAL GENERAL			50000	46925000

Annexe 8 - 22

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: GABES**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	3000	1050000
- terrassement mécanique	HA	350	2000	700000
- correction de ravins	HA	300	3000	900000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	5000	9000000
- cordons	HA	500	2000	1000000
- tabias	HA	350	10000	3500000
S/TOTAL	HA		25000	16150000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	0	0
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	5000	3500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		5000	3500000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		30000	19650000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	20000	1600000
- sauvegarde des jessours	HA	300	20000	6000000
- sauvegarde des plantations	HA	150	10000	1500000
S/TOTAL	HA		50000	9100000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	200	2700000
- ouvrages de recharge	U	12000	100	1200000
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			300	3900000
TOTAL GENERAL			30000	32650000

Annexe 8 - 21

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GVERNORAT DE: KEBILI**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	0	0
- terrassement mécanique	HA	350	3000	1050000
- correction de ravins	HA	300	1000	300000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	500	900000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	1500	525000
S/TOTAL	HA		6000	2775000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	0	0
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	1000	700000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1000	700000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		7000	3475000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	4000	320000
- sauvegarde des jessours	HA	300	1000	300000
- sauvegarde des plantations	HA	150	2000	300000
S/TOTAL	HA		7000	920000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	30	405000
- ouvrages de recharge	U	12000	25	300000
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			55	705000
TOTAL GENERAL			7000	5100000

Annexe 8 - 20

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: TOZEUR**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	500	175000
- correction de ravins	HA	300	500	150000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	500	900000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		2500	1575000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	700	122500
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	300	201000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1000	323500
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		3500	1898500
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	2500	200000
- sauvegarde des jessours	HA	300	500	150000
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		4000	500000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	10	135000
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			10	135000
TOTAL GENERAL			3500	2533500

Annexe 8 - 20

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: TOZEUR**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	500	175000
- correction de ravins	HA	300	500	150000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	500	900000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		2500	1575000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	700	122500
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	300	201000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1000	323500
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		3500	1898500
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	2500	200000
- sauvegarde des jessours	HA	300	500	150000
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		4000	500000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	10	135000
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			10	135000
TOTAL GENERAL			3500	2533500

Annexe 8 - 20

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GVERNORAT DE: TOZEUR**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	500	175000
- correction de ravins	HA	300	500	150000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	500	900000
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		2500	1575000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	700	122500
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	300	201000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1000	323500
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		3500	1898500
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	2500	200000
- sauvegarde des jessours	HA	300	500	150000
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		4000	500000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	10	135000
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			10	135000
TOTAL GENERAL			3500	2533500

Annexe 8 - 18

STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GVERNORAT DE: SFAX

COMPOSANTES	PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS			
OUVRAGES			
terrassement manuel HA	350	10000	3500000
terrassement mécanique HA	350	10000	3500000
correction de ravins HA	300	5000	1500000
cuvettes individuelles HA	140	0	0
construction de jessours HA	1800	0	0
cordons HA	500	0	0
tabias HA	350	0	0
S/TOTAL HA		25000	8500000
AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX			
consolidation des ouvrages HA	175	3000	525000
plantation pastorale HA	670	1000	670000
plantation fruitière HA	700	2000	1400000
prairies HA	170	0	0
fixation par plantation HA	670	1000	670000
reboisement HA	670	0	0
S/TOTAL HA		7000	3265000
TOTAL B.V. (1 + 2) HA		32000	11765000
ENTRETEIN ET SAUVEGARDE			
sauvegarde des ouvrages HA	80	20000	1600000
sauvegarde des jessours HA	300	0	0
sauvegarde des plantations HA	150	13000	1950000
S/TOTAL HA		33000	3550000
TECHNIQUES DOUCES HA	90	0	0
MOBILISATION DES EAUX			
ouvrages d'épandage U	13500	400	5400000
ouvrages de recharge U	12000	150	1800000
lacs collinaires U	100000	5	500000
S/TOTAL		555	7700000
TOTAL GENERAL		32000	23015000

Annexe 8 - 19

STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GVERNORAT DE: GAFSA

COMPOSANTES	PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS			
1 - OUVRAGES			
terrassement manuel HA	350	4000	1400000
terrassement mécanique HA	350	10000	3500000
correction de ravins HA	300	3000	900000
cuvettes individuelles HA	140	0	0
construction de jessours HA	1800	0	0
cordons HA	500	1000	500000
tabias HA	350	5000	1750000
S/TOTAL HA		23000	8050000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX			
consolidation des ouvrages HA	175	3000	525000
plantation pastorale HA	670	1000	670000
plantation fruitière HA	700	3000	2100000
prairies HA	170	0	0
fixation par plantation HA	670	0	0
reboisement HA	670	0	0
S/TOTAL HA		7000	3295000
S/TOTAL B.V. (1 + 2) HA		30000	11345000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE			
sauvegarde des ouvrages HA	80	20000	1600000
sauvegarde des jessours HA	300	0	0
sauvegarde des plantations HA	150	30000	4500000
S/TOTAL HA		50000	6100000
III - TECHNIQUES DOUCES HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX			
ouvrages d'épandage U	13500	400	5400000
ouvrages de recharge U	12000	100	1200000
lacs collinaires U	100000	0	0
S/TOTAL		500	6600000
TOTAL GENERAL		30000	24045000

Annexe 8 - 18

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: SFAX**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	10000	3500000
- terrassement mécanique	HA	350	10000	3500000
- correction de ravins	HA	300	5000	1500000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		25000	8500000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	3000	525000
- plantation pastorale	HA	670	1000	670000
- plantation fruitiere	HA	700	2000	1400000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	1000	670000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		7000	3265000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		32000	11765000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	20000	1600000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	13000	1950000
S/TOTAL	HA		33000	3550000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	400	5400000
- ouvrages de recharge	U	12000	150	1800000
- lacs collinaires	U	100000	5	500000
S/TOTAL			555	7700000
TOTAL GENERAL			32000	23015000

Annexe 8 - 17

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: SIDI BOUZID**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	3000	1050000
- terrassement mécanique	HA	350	8000	2800000
- correction de ravins	HA	300	4000	1200000
- cuvettes individuelles	HA	140	1000	140000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	2000	1000000
- tabias	HA	350	2000	700000
S/TOTAL	HA		20000	6890000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	3000	525000
- plantation pastorale	HA	670	1000	670000
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	1500	1005000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		5500	2200000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		25500	9090000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	25000	2000000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	20000	3000000
S/TOTAL	HA		45000	5000000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	300	4050000
- ouvrages de recharge	U	12000	400	4800000
- lacs collinaires	U	100000	15	1500000
S/TOTAL			715	10350000
TOTAL GENERAL			25500	24440000

Annexe 8 - 16

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
Gouvernorat de: KASSERINE**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	3000	1050000
- terrassement mécanique	HA	350	20000	7000000
- correction de ravins	HA	300	8000	2400000
- cuvettes individuelles	HA	140	3000	420000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	2000	1000000
- tribias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		36000	11870000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	10000	1750000
- plantation pastorale	HA	670	4000	2680000
- plantation fruitiere	HA	700	5000	3500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	5000	3350000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		24000	11280000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		60000	23150000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	60000	4800000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	35000	5250000
S/TOTAL	HA		95000	10050000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	250	3375000
- ouvrages de recharge	U	12000	250	3000000
- lacs collinaires	U	100000	100	10000000
S/TOTAL			600	16375000
TOTAL GENERAL			60000	49575000

Annexe 8 - 15

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: KAIROUAN**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	10000	3500000
- terrassement mécanique	HA	350	26000	9100000
- correction de ravins	HA	300	11000	3300000
- cuvettes individuelles	HA	140	4000	560000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	6000	3000000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		57000	19460000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	10000	1750000
- plantation pastorale	HA	670	3000	2010000
- plantation fruitiere	HA	700	5000	3500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	5000	3350000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		23000	10610000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		80000	30070000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	50000	4000000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	20000	3000000
S/TOTAL	HA		70000	7000000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	200	2700000
- ouvrages de recharge	U	12000	200	2400000
- lacs collinaires	U	100000	80	8000000
S/TOTAL			480	13190000
TOTAL GENERAL			80000	50170000

Annexe 8 - 14

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GVERNORAT DE: MAHDIA**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	7500	2625000
- terrassement mécanique	HA	350	7500	2625000
- correction de ravins	HA	300	0	0
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		15000	5250000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	2000	350000
- plantation pastorale	HA	670	1000	670000
- plantation fruitiere	HA	700	1000	700000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	1000	670000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		5000	2390000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		20000	7640000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	10000	800000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		11000	950000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	10	135000
- ouvrages de recharge	U	12000	40	480000
- lacs collinaires	U	100000	10	1000000
S/TOTAL			60	1615000
TOTAL GENERAL			20090	10205000

Annexe 8 - 13

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: MONASTIR**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	5000	1750000
- terrassement mécanique	HA	350	2500	875000
- correction de ravins	HA	300	500	150000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		8000	2775000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	1000	175000
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	500	335000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1500	510700
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		9500	3285000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	5000	400000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		6000	550000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAU.				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	25	300000
- lacs collinaires	U	100000	10	1000000
S/TOTAL			35	1300000
TOTAL GENERAL			9500	5135000



MICROFICHE N°

08363

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 2



SUITE EN

F

2

Annexe 8 - 12

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: SOUSSE**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	2000	700000
- correction de ravins	HA	300	1000	300000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		4000	1350000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	1000	175000
- plantation pastorale	HA	670	500	335000
- plantation fruitiere	HA	700	500	350000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		2000	860000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		6000	2210000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	7000	560000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	3000	450000
S/TOTAL	HA		10000	1010000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	50	600000
- lacs collinaires	U	100000	50	5000000
S/TOTAL			100	5600000
TOTAL GENERAL			6000	8820000

Annexe 8 - 11

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: SILIANA**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	10000	3500000
- terrassement mécanique	HA	350	25000	8750000
- correction de ravins	HA	300	15000	4500000
- cuvettes individuelles	HA	140	8000	1120000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	2000	1000000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		60000	18870000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	30000	5250000
- plantation pastorale	HA	670	10000	6700000
- plantation fruitiere	HA	700	5000	3500000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	10000	6700000
- reboisement	HA	670	5000	3350000
S/TOTAL	HA		60000	25500000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		120000	44370000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	100000	8000000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	67000	10050000
S/TOTAL	HA		167000	18050000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	100000	9000000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	100	1200000
- lacs collinaires	U	100000	110	11000000
S/TOTAL			210	12200000
TOTAL GENERAL			220000	83620000

Annexe 8 - 10

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: LE KEF**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	6000	2100000
- terrassement mécanique	HA	350	12000	4200000
- correction de ravins	HA	300	2000	600000
- cuvettes individuelles	HA	140	1500	210000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	3000	1500000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		24500	8610000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- consolidation des ouvrages	HA	175	8000	1400000
- plantation pastorale	HA	670	2000	1340000
- plantation fruitiere	HA	700	1000	700000
- prairies	HA	170	1000	170000
- fixation par plantation	HA	670	2000	1340000
- reboisement	HA	670	1500	1005000
S/TOTAL	HA		15500	5955000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		40000	14565000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	1000	80000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		2000	230000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	25000	2250000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	20	270000
- ouvrages de recharge	U	12000	80	960000
- lacs collinaires	U	100000	90	9000000
S/TOTAL			190	10230000
TOTAL GENERAL			65000	27275000

Annexe 8 - 9

STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION

DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)

GPVERNORAT DE: JENDOUBA

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	0	0
- terrassement mécanique	HA	350	3000	1050000
- correction de ravins	HA	300	3000	900000
- cuvettes individuelles	HA	140	2000	280000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	5000	2500000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		13000	4730000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- consolidation des ouvrages	HA	175	3000	525000
- plantation pastorale	HA	670	1000	670000
- plantation fruitiere	HA	700	1000	700000
- prairies	HA	170	500	85000
- fixation par plantation	HA	670	1500	1005000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		7000	2985000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		20000	7715000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	15000	1200000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	18000	2700000
S/TOTAL	HA		33000	3900000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	30000	2700000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	80	8000000
S/TOTAL			80	8000000
TOTAL GENERAL			50000	22315000

Annexe 8 - 8

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)**

GPVERNORAT DE: BEJA

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	3000	1050000
- terrassement mécanique	HA	350	3000	1050000
- correction de ravins	HA	300	5000	1500000
- cuvettes individuelles	HA	140	2000	280000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	2000	1000000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		15000	4880000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	5000	875000
- plantation pastorale	HA	670	500	335000
- plantation fruitiere	HA	700	500	350000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	1000	670000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		7000	2230000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		22000	7110000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	16000	1280000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	20000	3000000
S/TOTAL	HA		36000	4280000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	70000	6300000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	100	1200000
- lacs collinaires	U	100000	90	9000000
S/TOTAL			190	10200000
TOTAL GENERAL			92000	27890000

Annexe 8 - 7

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: BIZERTE**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	2000	700000
- terrassement mécanique	HA	350	1000	350000
- correction de ravins	HA	300	1000	300000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	1000	500000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		5000	1850000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	2000	350000
- plantation pastorale	HA	670	500	335000
- plantation fruitiere	HA	700	500	350000
- prairies	HA	170	500	85000
- fixation par plantation	HA	670	1000	670000
- reboisement	HA	670	500	335000
S/TOTAL	HA		5000	2125000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		10000	3975000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	10000	800000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	7000	1050000
S/TOTAL	HA		17000	1850000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	30000	2700000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	80	8000000
S/TOTAL			80	8000000
TOTAL GENERAL			40000	16525000

Annexe 8 - 6

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: ZAGHOUAN**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	5000	1750000
- terrassement mécanique	HA	350	15000	5250000
- correction de ravins	HA	300	7000	2100000
- cuvettes individuelles	HA	140	5000	700000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	3000	1500000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		35000	11300000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAU				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	10000	1750000
- plantation pastorale	HA	670	1500	1005000
- plantation fruitiere	HA	700	2000	1400000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	1500	1005000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		15000	5160000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		50000	16460000
II - ENTRETEIN ET SAUEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	53000	4240000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	30000	4500000
S/TOTAL	HA		83000	8740000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	50000	4500000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	150	1800000
- lacs collinaires	U	100000	130	13000000
S/TOTAL			280	14800000
TOTAL GENERAL			100000	44500000

Annexe 8 - 5

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: NABEUL**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	2500	875000
- terrassement mécanique	HA	350	12000	4200000
- correction de ravins	HA	300	1500	450000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	1000	500000
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		17000	6025000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	6000	1050000
- plantation pastorale	HA	670	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	6000	4200000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	2000	1340000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		14000	6590000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		31000	12615000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	10000	800000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	5000	750000
S/TOTAL	HA		15000	1550000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	100	1200000
- lacs collinaires	U	100000	80	8000000
S/TOTAL			180	9200000
TOTAL GENERAL			31000	23365000

Annexe 8 - 4

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: BEN AROUS**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	500	175000
- terrassement mécanique	HA	350	1500	525000
- correction de ravins	HA	300	1000	300000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		3000	1000000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	1000	175000
- plantation pastorale	HA	670	300	201000
- plantation fruitiere	HA	700	200	140000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	500	335000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		2000	851000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		5000	1851000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	8000	640000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	0	0
S/TOTAL	HA		8000	640000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	30	3000000
S/TOTAL			30	3000000
TOTAL GENERAL			5000	5491000

Annexe 8 - 4

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GPVERNORAT DE: L'ARIANA**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	0	0
- correction de ravins	HA	300	500	150000
- cuvettes individuelles	HA	140	0	0
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	0	0
- tabias	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		1500	500000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	500	87500
- plantation pastorale	HA	670	250	167500
- plantation fruitiere	HA	700	250	175000
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	500	335000
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1500	765000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		3000	1265000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	2000	160000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	1000	150000
S/TOTAL	HA		3000	310000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	40	4000000
S/TOTAL			40	4000000
TOTAL GENERAL			3000	5575000

Annexe 8 - 2

**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)
GOUVERNORAT DE: TUNIS**

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	1000	350000
- terrassement mécanique	HA	350	0	0
- correction de ravins	HA	300	200	60000
- cuvettes individuelles	HA	140	300	42000
- construction de jessours	HA	1800	0	0
- cordons	HA	500	500	250000
- tabiàs	HA	350	0	0
S/TOTAL	HA		2000	702000
2 - AMENAGEMENTS ACRO PASTORAUX				
- consolidation des ouvrages	HA	175	1000	175000
- plantation pastorale	HA	0/0	0	0
- plantation fruitiere	HA	700	0	0
- prairies	HA	170	0	0
- fixation par plantation	HA	670	0	0
- reboisement	HA	670	0	0
S/TOTAL	HA		1000	175000
S/TOTAL B.V. (1 + 2)	HA		3000	877000
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	3000	240000
- sauvegarde des jessours	HA	300	0	0
- sauvegarde des plantations	HA	150	2000	300000
S/TOTAL	HA		5000	540000
III - TECHNIQUES DOUCES	HA	90	0	0
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	0	0
- ouvrages de recharge	U	12000	0	0
- lacs collinaires	U	100000	0	0
S/TOTAL			0	0
TOTAL GENERAL			3000	1417000

Annexe 8 - 1

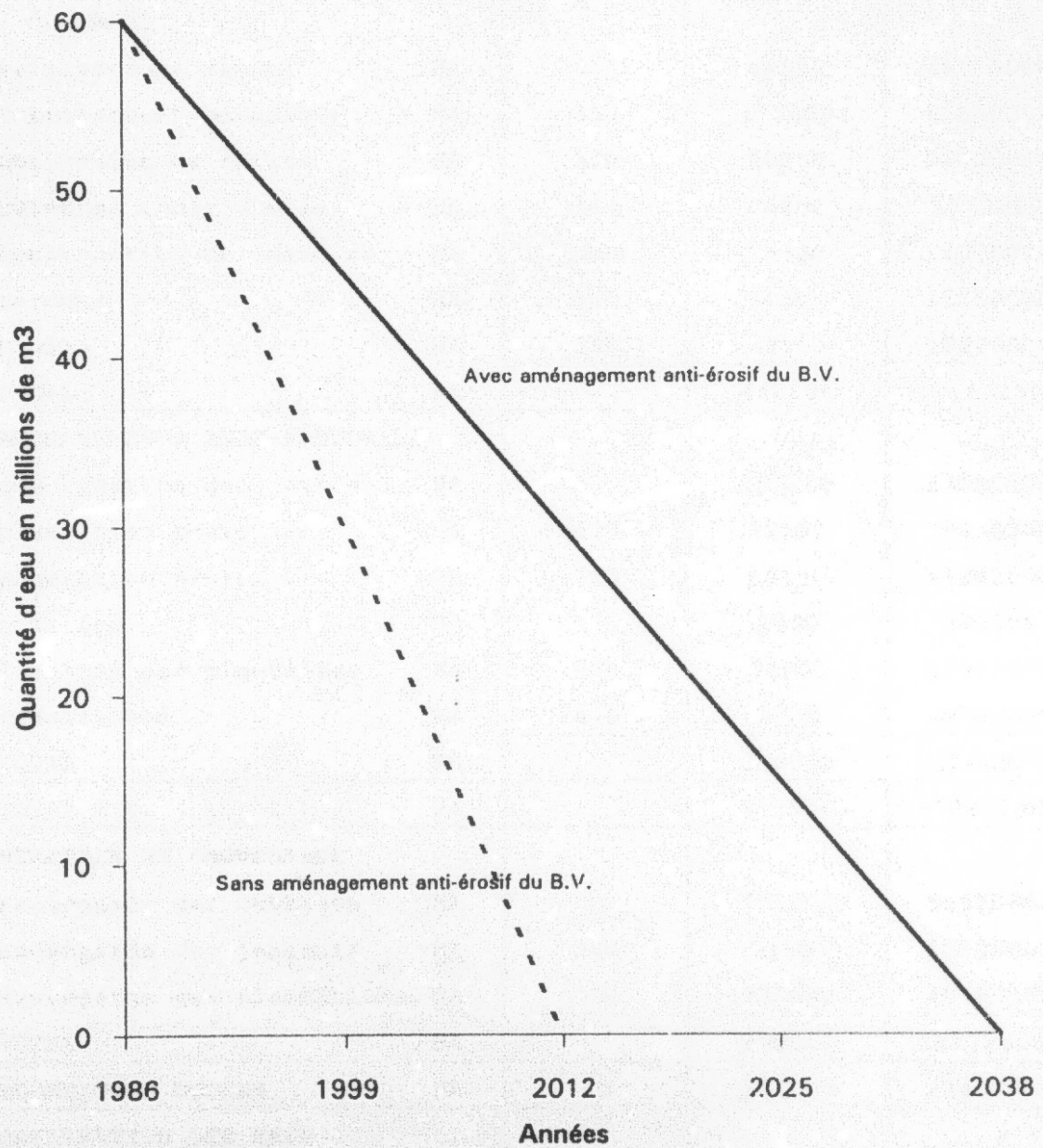
**STRATEGIE NATIONALE DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL (1990 - 2000)**

GPVERNORAT DE: TOTAL PAYS

COMPOSANTES		PRIX UNIT.	QUANTITE	COUT
I - AMENAGEMENT DE BASSINS VERSANTS				
1 - OUVRAGES				
- terrassement manuel	HA	350	84500	29575000
- terrassement mécanique	HA	350	175000	61250000
- correction de ravins	HA	300	80200	24060000
- cuvettes individuelles	HA	140	26800	3752000
- construction de jessours	HA	1800	15000	27000000
- cordons	HA	500	30500	15250000
- tabias	HA	350	30500	10675000
S/TOTAL	HA		442500	171562000
2 - AMENAGEMENTS AGRO-PASTORAUX				
- cosolidation des ouvrages	HA	175	100200	17535000
- plantation pastorale	HA	670	27550	18458500
- plantation fruitiere	HA	700	58950	41265000
- prairies	HA	170	2000	340000
- fixation par plantation	HA	670	34300	22981000
- reboisement	HA	670	7000	4690000
S/TOTAL	HA		230000	105269500
S/TOTAL B.V. (1 + 2)		HA	672500	276831500
II - ENTRETEIN ET SAUVEGARDE				
- sauvegarde des ouvrages	HA	80	481500	38520000
- sauvegarde des jessours	HA	300	51500	15450000
- sauvegarde des plantations	HA	150	325000	48750000
S/TOTAL	HA		858000	102720000
III - TECHNIQUES DOUCES		HA	90	305000
IV - MOBILISATION DES EAUX				
- ouvrages d'épandage	U	13500	2120	28620000
- ouvrages de recharge	U	12000	2170	26040000
- lacs collinaires	U	100000	1000	100000000
S/TOTAL			5290	154660000
TOTAL GENERAL			977500	561661500

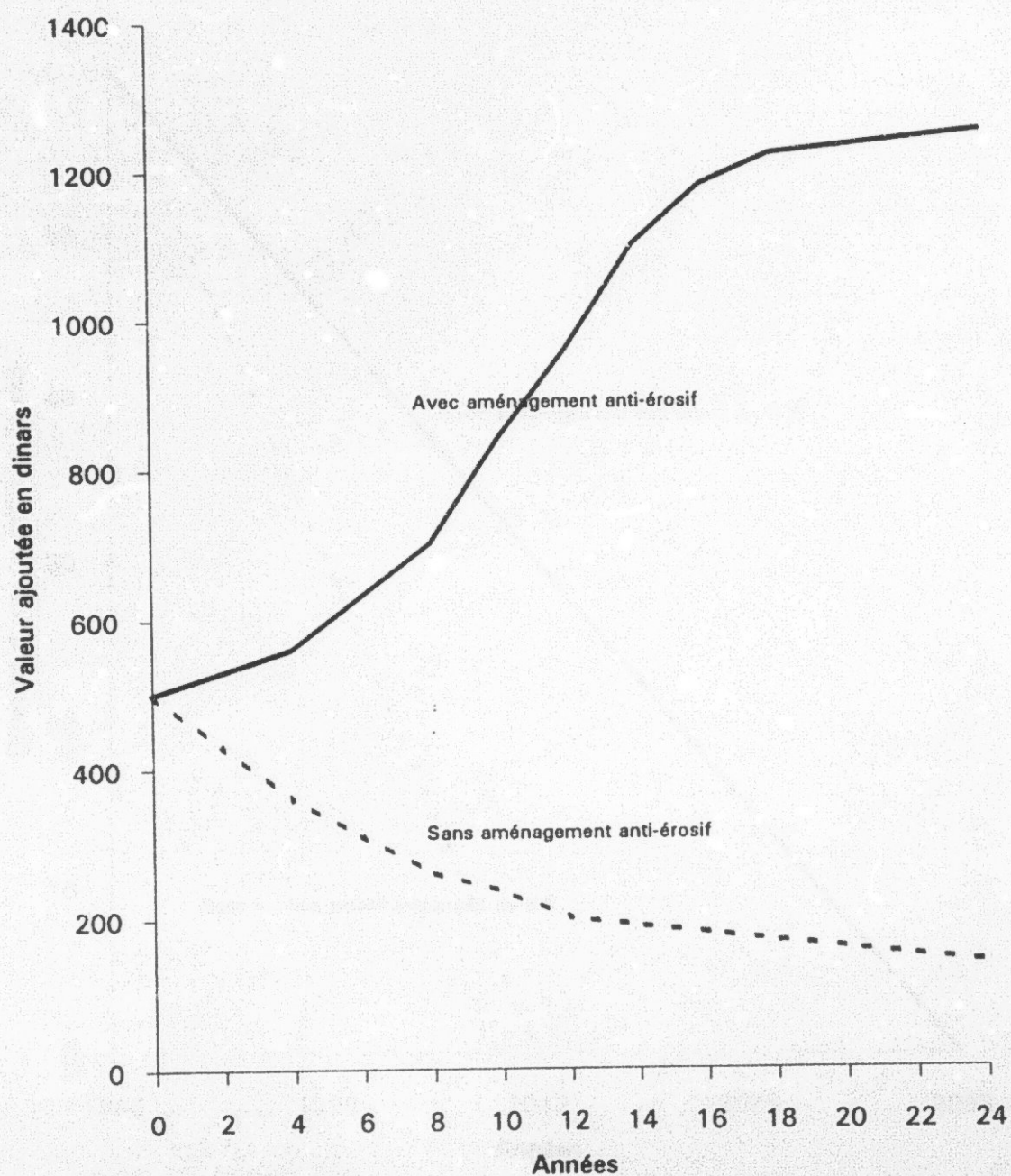
Annexe 7

**EFFET DES AMENAGEMENTS C.E.S. SUR LA DUREE
DE VIE UTILE DES BARRAGES: Cas du barrage
NEBHANA**



Annexe 6

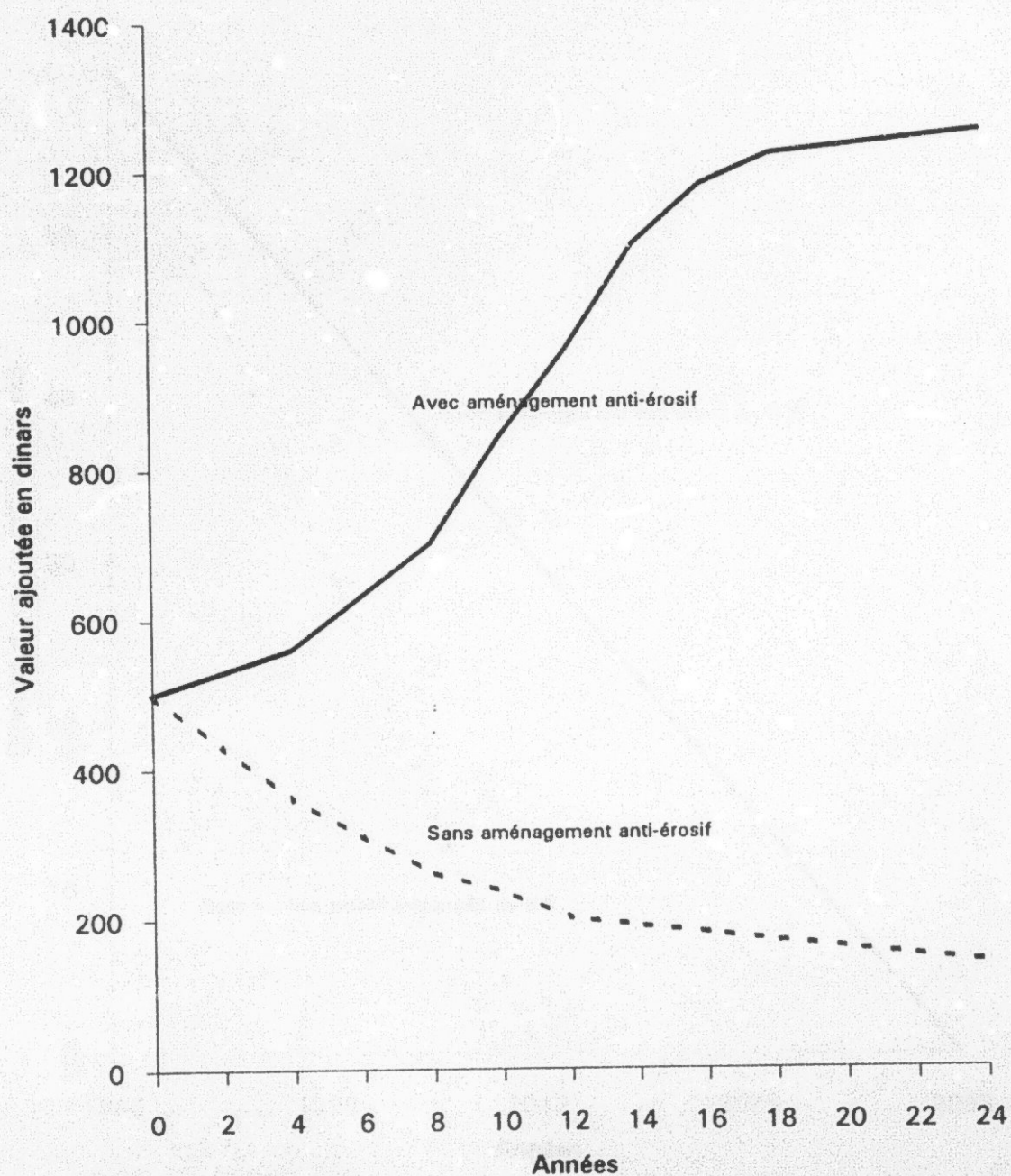
EFFET DES AMENAGEMENTS C.E.S. SUR L'EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTEE



Bassin versant de l'Oued Sbiba

Annexe 6

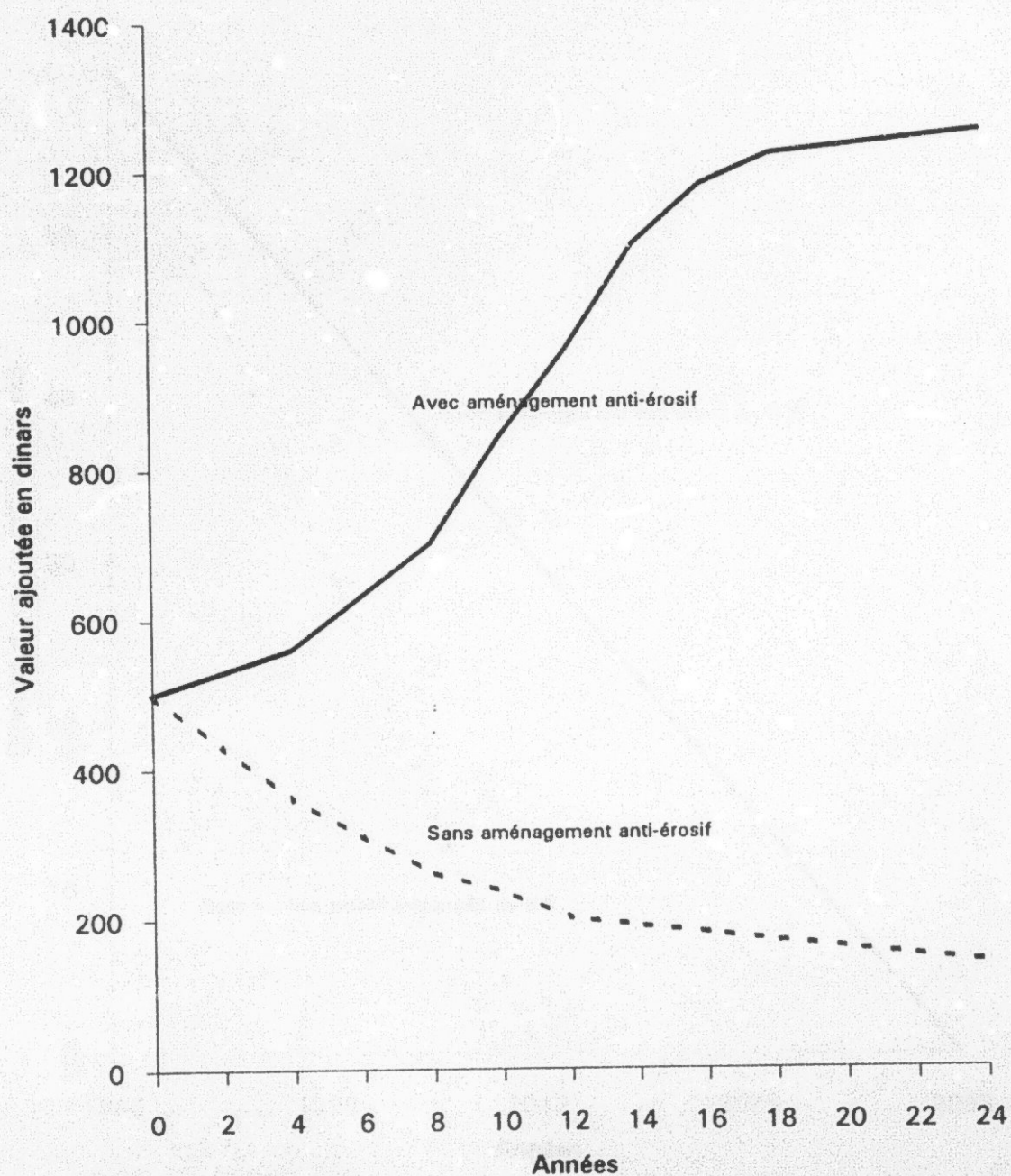
EFFET DES AMENAGEMENTS C.E.S. SUR L'EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTEE



Bassin versant de l'Oued Sbiba

Annexe 6

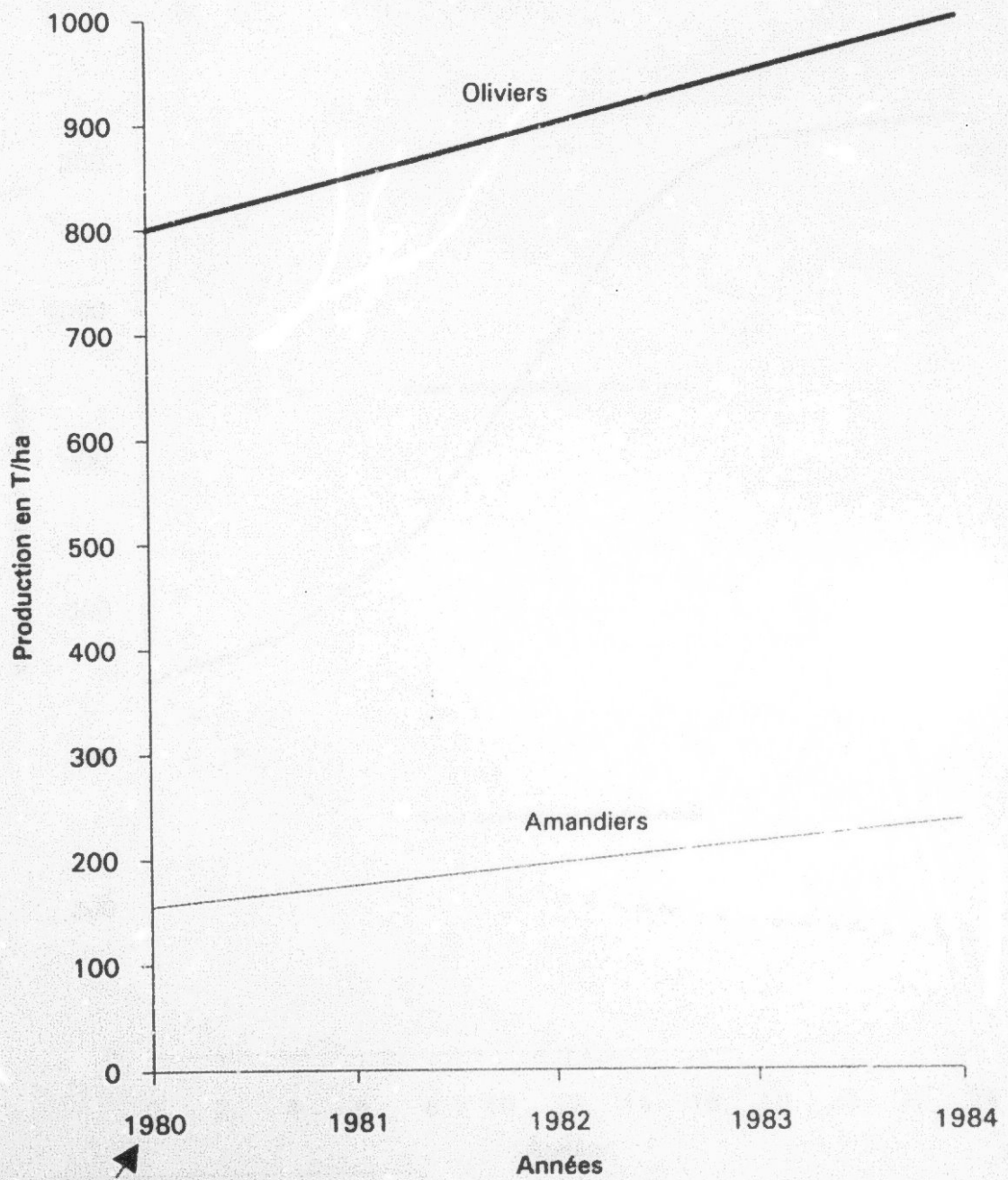
EFFET DES AMENAGEMENTS C.E.S. SUR L'EVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTEE



Bassin versant de l'Oued Sbiba

Annexe 5

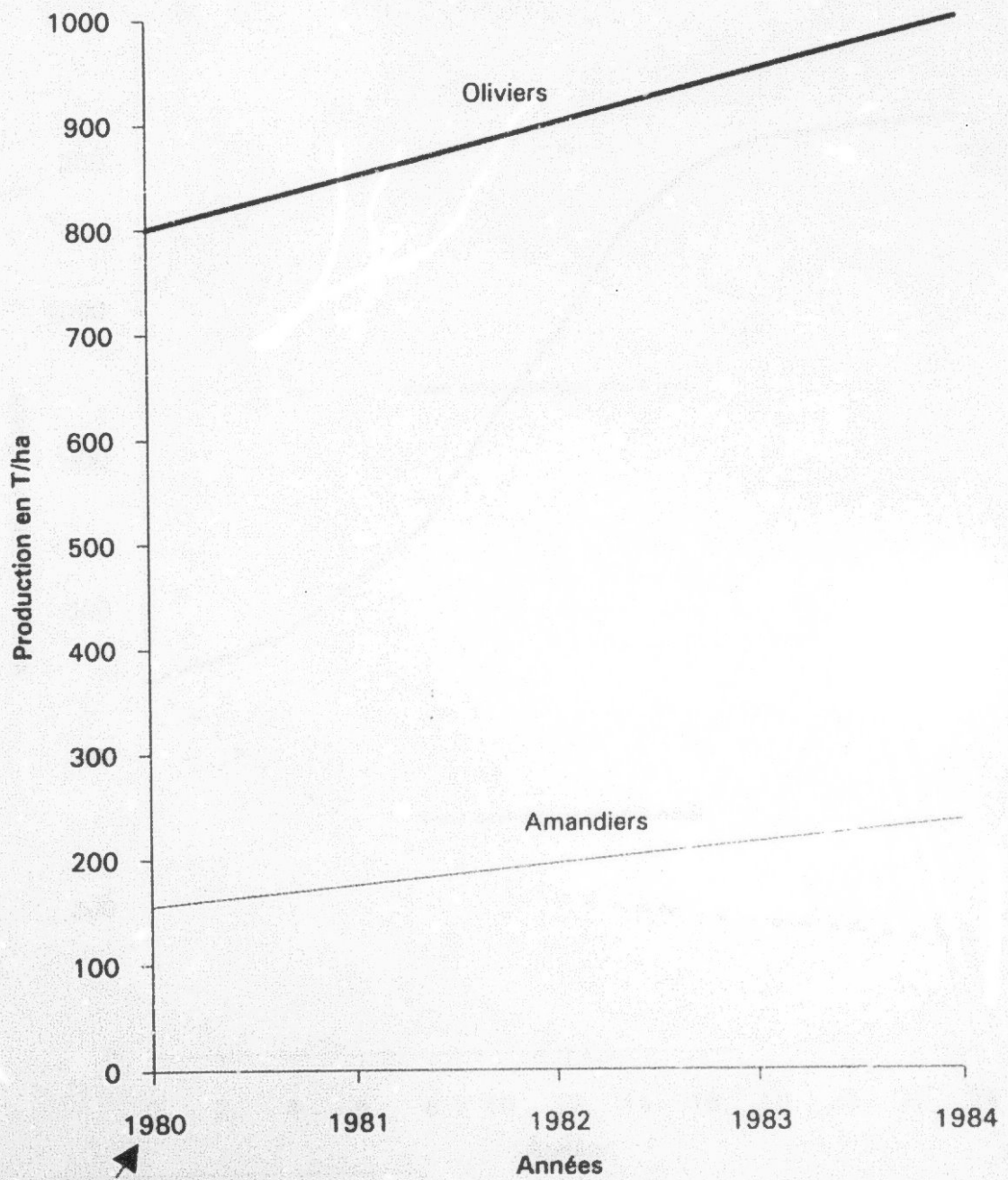
**EVOLUTION DE LA PRODUCTION ARBORICOLE SOUS
L'EFFET DES TRAVAUX C.E.S.(Châal-Sfax)**



(date de mise en place des
travaux de C.E.S.)

Annexe 5

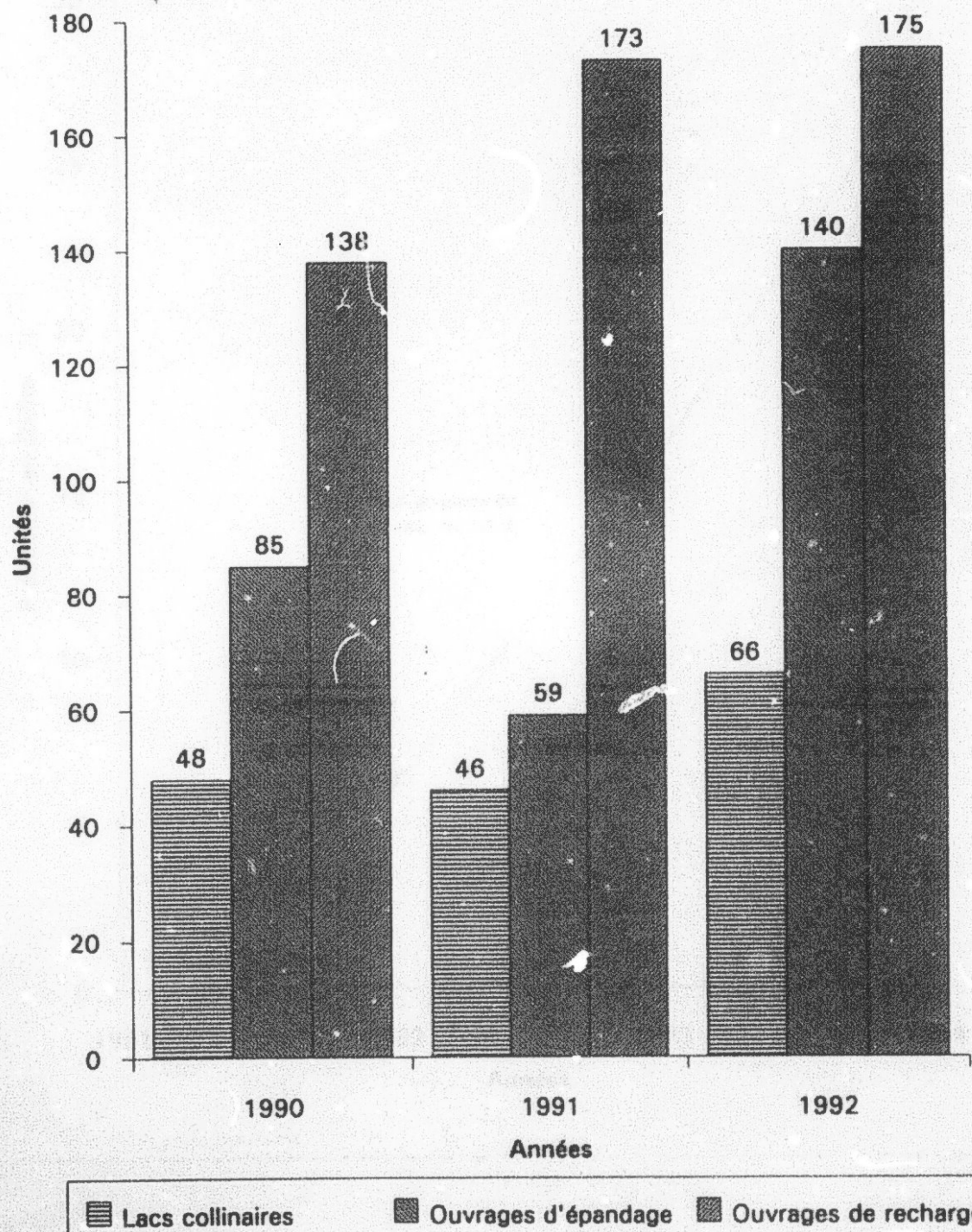
**EVOLUTION DE LA PRODUCTION ARBORICOLE SOUS
L'EFFET DES TRAVAUX C.E.S.(Châal-Sfax)**



(date de mise en place des
travaux de C.E.S.)

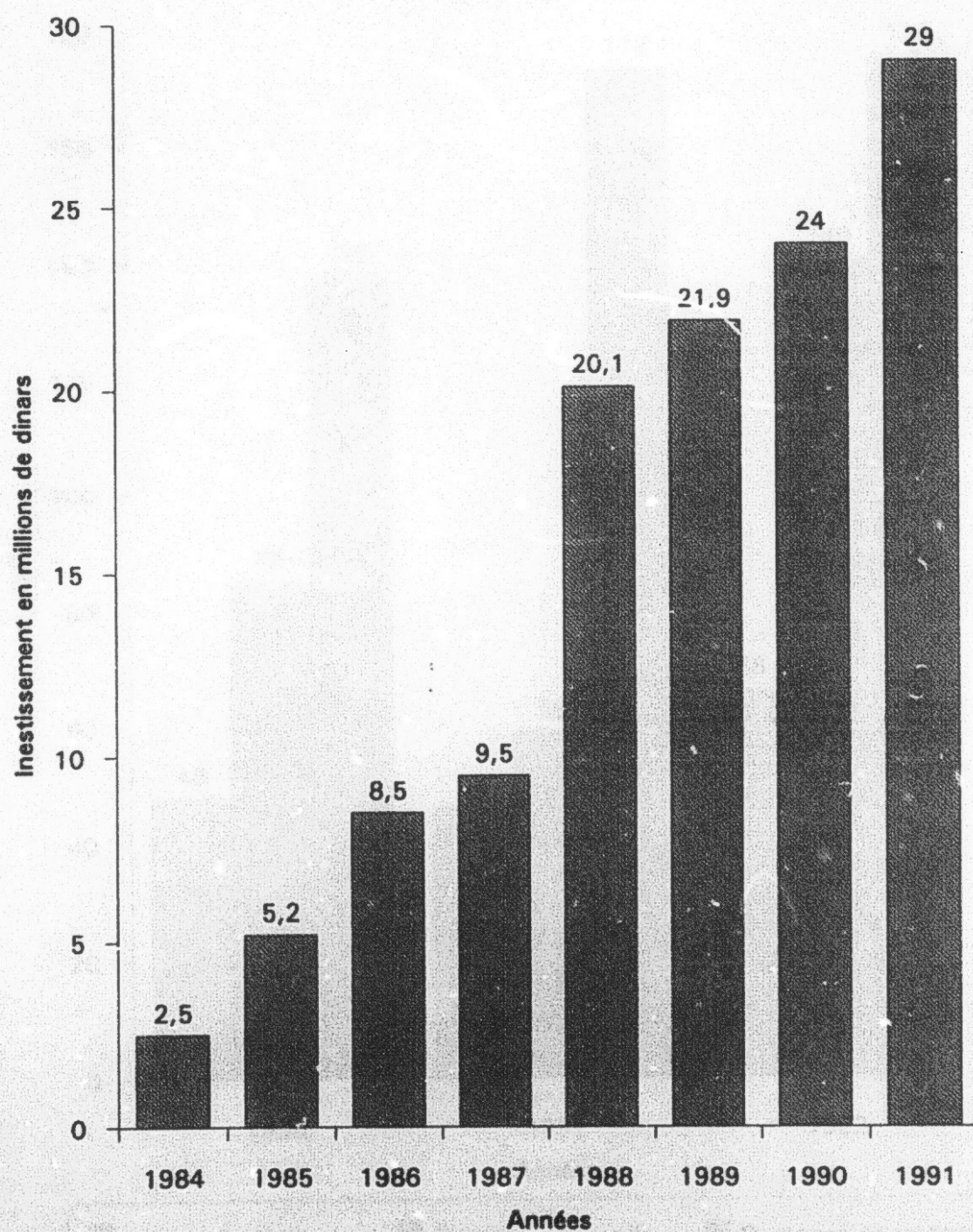
Annexe 3

**REALISATION DES OUVRAGES DE MOBILISATION DES
EAUX DE RUISSELLEMENT**

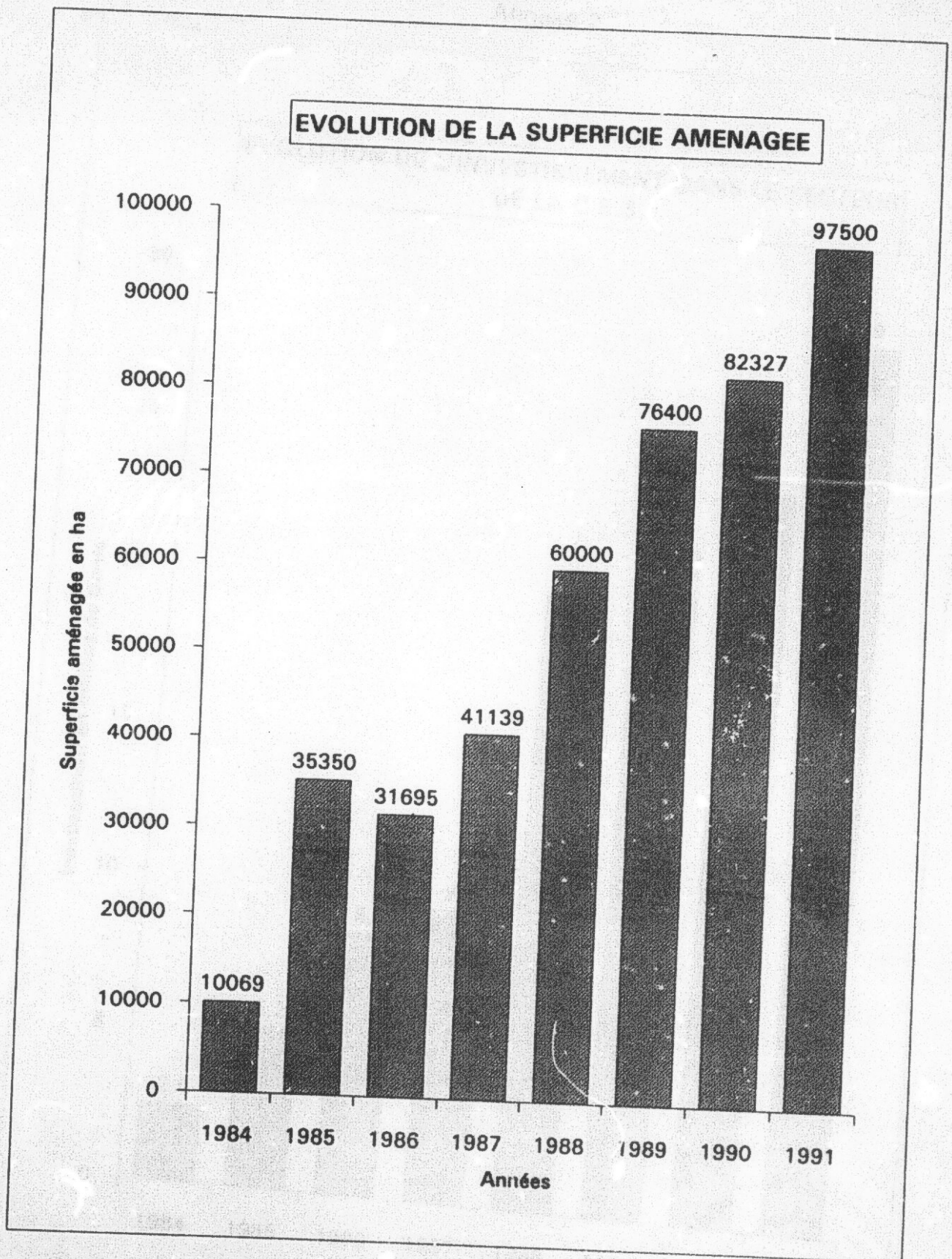


Annexe 2

EVOLUTION DE L'INVESTISSEMENT DANS LE SECTEUR DE LA C.E.S.



Annexe 1



ANNEXES

Annexe 1 : Evolution de la superficie aménagée.

Annexe 2 : Evolution de l'investissement dans le secteur de la C.E.S.

Annexe 3 : Réalisation des ouvrages de mobilisation des eaux de ruissellement.

Annexe 4 : Impact des travaux de C.E.S. sur la production céréalière.

Annexe 5 : Evolution de la production arboricole sous l'effet des travaux C.E.S. .

Annexe 6 : Effet des aménagements C.E.S. sur l'évolution de la valeur ajoutée.

Annexe 7 : Effet des aménagements C.E.S. sur la durée de vie utile des barrages.

Annexes 8 : Programmes par gouvernorat.

- Une amélioration de la production fourragère de l'ordre de 100 millions d'unités fourragères complémentaires par an, contribue à combler en partie le déficit actuel.

- Une augmentation des valeurs ajoutées qui découle de la mise en valeur agro-pastorale estimée à 20 millions de dinars par an au prix de 1987. (voir graphique de l'évolution de la valeur ajoutée sous l'effet des travaux de C.E.S. en annexe 6).

- La maîtrise des eaux de ruissellement permet la récupération d'une partie des 500 millions de m³ qui se perdent actuellement.

- La protection des barrages contre l'envasement contribue à un rythme de 25 millions de m³/an et par conséquent à la prolongation de leur durée de vie. Le programme national de C.E.S. permettrait de réduire considérablement le taux d'envasement. La quantité d'eau disponible à l'irrigation serait ainsi préservée (voir graphique de l'impact des aménagements sur la durée de vie du barrage de Nebhana en annexe 7).

- Minimiser les dégâts à l'aval, qui s'élèvent à plusieurs millions de dinars par année d'inondation.

- La création d'emplois: la création d'emplois qui s'effectue de deux manières:

- . Directement: l'exécution des travaux proposés par le programme en question qui sera confiée en grande partie aux entreprises privées entraînera l'emploi de 30.000 ouvriers par an.

- . Indirectement: les aménagements proposés engendrent, au niveau des exploitations agricoles, une diversification des activités créant ainsi des emplois supplémentaires.

- L'équilibre régional : Les projets proposés contribuent à rétablir l'équilibre entre les régions.

- Une amélioration de la production fourragère de l'ordre de 100 millions d'unités fourragères complémentaires par an, contribue à combler en partie le déficit actuel.

- Une augmentation des valeurs ajoutées qui découle de la mise en valeur agro-pastorale estimée à 20 millions de dinars par an au prix de 1987. (voir graphique de l'évolution de la valeur ajoutée sous l'effet des travaux de C.E.S. en annexe 6).

- La maîtrise des eaux de ruissellement permet la récupération d'une partie des 500 millions de m³ qui se perdent actuellement.

- La protection des barrages contre l'envasement contribue à un rythme de 25 millions de m³/an et par conséquent à la prolongation de leur durée de vie. Le programme national de C.E.S. permettrait de réduire considérablement le taux d'envasement. La quantité d'eau disponible à l'irrigation serait ainsi préservée (voir graphique de l'impact des aménagements sur la durée de vie du barrage de Nebhana en annexe 7).

- Minimiser les dégâts à l'aval, qui s'élèvent à plusieurs millions de dinars par année d'inondation.

- La création d'emplois: la création d'emplois qui s'effectue de deux manières:

- . Directement: l'exécution des travaux proposés par le programme en question qui sera confiée en grande partie aux entreprises privées entraînera l'emploi de 30.000 ouvriers par an.

- . Indirectement: les aménagements proposés engendrent, au niveau des exploitations agricoles, une diversification des activités créant ainsi des emplois supplémentaires.

- L'équilibre régional : Les projets proposés contribuent à rétablir l'équilibre entre les régions.

L'élaboration de ces études sera exécutée en partie par la Direction de la C.E.S. surtout en matière de conception et de planification régionale et l'autre partie sera confiée aux bureaux d'études.

g - La recherche:

L'expérience a montré qu'il n'est pas possible de combattre efficacement les effets de l'érosion sans en comprendre au préalable les causes et les mécanismes.

Bien que de nombreux travaux de recherche aient été consacrés à ces problèmes, les connaissances de ces phénomènes sont encore partielles et beaucoup d'incertitudes subsistent encore, notamment en ce qui concerne les relations entre l'érosion au versant et le transport solide dans les voies d'eau.

Par ailleurs, bien que de nombreux aménagements anti-érosifs aient été entrepris, très peu d'études sur leur impact ont été menées.

Pour combler ce manque, un certain nombre de sites expérimentaux devront être installés dans différentes régions. Les recherches à mener sur ces sites auront intéressé principalement:

- L'évaluation de l'érosion sur les terres en pente et ses effets sur le potentiel de la production agricole en fonction des façons culturales et des modes de labours;
- La quantification des transports solides à l'échelle des bassins versants et l'évaluation de l'efficacité des aménagements des voies d'eau pour la protection des retenues (barrages et lacs collinaires) contre l'envasement rapide.

6 - Les impacts de la Stratégie Nationale de la C.E.S.:

Les impacts attendus de la réalisation du programme prévu par la Stratégie Nationale de la C.E.S. sont multiples:

- Le maintien de la fertilité et l'augmentation de la productivité des terres agricoles: l'aménagement des terres à vocation céréalière permet à lui seul d'ajouter environ 1,6 millions de quintaux/an à la production céréalière actuelle. En outre, la production des oliveraies pourrait augmenter de 20 %.

En effet l'acceptation des agriculteurs des interventions anti-érosives sur leurs terres s'avère proportionnelle aux apports monétaires supplémentaires engendrés par ces interventions.

Une telle situation, au cas où elle continue à durer risquerait d'affecter la qualité des réalisations et leur mise en oeuvre dans les délais prévus.

c - La formation:

Pour la mise en oeuvre de cette stratégie un programme de formation au profit des techniciens C.E.S. chargés de la réalisation des projets anti-érosifs doit être prévu.

Ce programme de formation se concrétisera par l'organisation d'ateliers de travail, de journées de formation, de voyages d'études à l'intérieur du pays et à l'étranger et des bourses d'études.

L'effort entrepris par la D/C.E.S. à ce sujet par le biais des projets (PNUD, FAO, CEE, programme National...) doit être consolidé d'avantage en vue de toucher le maximum des techniciens et ce pour améliorer leur savoir faire.

Le développement de l'agriculture tunisienne dépend actuellement surtout des actions qui visent la protection des sols et l'utilisation rationnelle des eaux de ruissellement, ce qui nécessiterait le déploiement de grands efforts pour sauvegarder et entretenir ce qui a été réalisé et faciliter la tâche de l'administration dans la mise en oeuvre de nouveaux projets de Conservations des Eaux et du Sol.

e - La vulgarisation et la sensibilisation:

Ces mesures législatives devraient être soutenues par des campagnes de sensibilisation et de vulgarisation qui aident les agriculteurs à prendre conscience des dimensions du problème de l'érosion et les initient aux moyens de lutte qui sont à leur portée.

f - Les études:

La mise en oeuvre des actions prévues par la stratégie ne peut être menée à bien sans l'élaboration d'études d'exécution des projets d'aménagement C.E.S. par sous bassins versants, des lacs collinaires et des ouvrages de mobilisation des eaux de ruissellement. Ces études seront appuyées par des études de planification régionale couvrant un grand nombre de gouvernorats.

Une évaluation des impacts des travaux de C.E.S. déjà réalisés couvrant tout le territoire doit être réalisée. Cette action permettra de connaître l'état des ouvrages existants, leur comportement et le rôle qui est joué dans la conservation des ressources naturelles.

- L'épandage des eaux des crues:

L'épandage des eaux des crues des oueds dans les gouvernorats du Sud et du Centre par la Construction des digues en terre et des ouvrages de déviation permet d'utilisation d'une partie des eaux de ruissellement actuellement perdue. Le programme de la décennie porte sur 2.120 unités.

c - L'entretien et la sauvegarde des aménagements de C.E.S.:

Une autre action très importante qui a été programmée durant la prochaine décennie et qui consiste à l'entretien et à la sauvegarde des travaux de C.E.S. réalisés depuis l'indépendance.

Cette action qui concerne 858.000 ha consiste en la réhabilitation des ouvrages, leur entretien ainsi que leur consolidation par des espèces végétales pérennes.

4 - Le coût de la stratégie:

Évalué au prix constant de 1990, le coût de réalisation des aménagements C.E.S. prévus par la stratégie s'établirait à 562 millions de dinars, soit 56,2 millions de dinars par an.

La répartition par gouvernorat des actions prévues et des coûts figure en annexes 8.

5 - Les mesures d'accompagnement:

a - Les moyens matériels:

L'effort considérable déployé pour doter les régions de moyens matériels adéquats doit être poursuivi pour mener à bien la mise en oeuvre de la stratégie de la C.E.S..

b - Les moyens humains:

La mise en oeuvre de la stratégie, nécessite le renforcement des services centraux et régionaux de la C.E.S. en personnels techniques pour assurer les études, l'exécution, le contrôle et le suivi des projets de Conservation des Eaux et du Sol.

Cette mesure devient de plus en plus indispensable vu l'importance du programme à réaliser et qui ne cesse de s'amplifier d'une année à l'autre alors que le nombre de techniciens n'a pas évolué.



Cordons en pierres consolidés par le Diss (Knaziz - Siliana)



Cuvettes individuelles (Jouf - Zaghuan)

Les ouvrages à réaliser sont des banquettes, des cordons, des seuils et des techniques traditionnelles chez les agriculteurs privés. La réussite d'un tel programme reste tributaire de l'adhésion des agriculteurs et leur sensibilisation à accepter les travaux de C.E.S. sur leurs propriétés. Afin d'assurer la pérennité de ces ouvrages, un programme de consolidation par des espèces végétales est nécessaire. Sur les 672.500 ha prévus 230.000 ha seront traités par des aménagements agro-pastoraux (fixation biologique, végétalisation, plantations pastorales, plantations fruitières...).

- L'aménagement des terres à vocation céréalière:

L'aménagement des terres à vocation céréalière par les techniques "douces" de C.E.S. (telles que les bandes enherbées, le labour en courbes de niveau...) intéresse une superficie de 305.000 ha. Ces techniques visent à réduire le ruissellement au profit de l'infiltration afin d'améliorer le bilan hydrique des sols. Elles permettront ainsi d'améliorer les rendements des céréales.

b - La mobilisation des Eaux de Ruissellement:

- Les retenues collinaires:

Compte tenu de l'importance de cette action, la Direction de la C.E.S. a élaboré un programme spécial visant le développement de cette activité durant la prochaine décennie (1990-2000).

Ce programme consiste en la création de 1.000 lacs collinaires sur les affluents primaires et secondaires des principaux cours d'eau. Ces lacs seront de préférence réalisés à proximité des agglomérations lorsque les critères techniques requis sont réunis (hydrologie, géomorphologie...). Ils permettront de retenir un volume total de 50 millions de m³. Ce programme intéressera essentiellement les gouvernorats du Nord et du Centre.

- Les ouvrages de recharge des nappes:

L'aménagement des voies d'eau par les ouvrages en gabions et en maçonnerie permet de réduire la violence des crues et de les laminer. Ainsi, ces types d'aménagement permettent d'augmenter le temps de concentration de l'écoulement des eaux, d'alimenter les nappes souterraines qui souffrent d'un abaissement de leur niveau piézométrique dans les gouvernorats du Centre et du Sud. Le nombre d'ouvrages à réaliser s'élève au cours de la prochaine décennie à 2.170 unités.

. la liaison des crédits bancaires et des encouragements de l'Etat à l'utilisation des sols en fonction de leurs aptitudes et à l'observation de certaines mesures anti-érosives.

- L'application rigoureuse des textes législatifs.

f - La création d'entreprises privées:

La réalisation du programme décennal de C.E.S. nécessite la contribution des entreprises privées. A cet effet, il y a lieu d'encourager la création des Sociétés privées spécialisées dans la réalisation des projets de C.E.S. A cet égard, les techniciens pourraient être avantageusement impliqués moyennant des encouragements de l'Etat.

3 - Le programme:

Afin d'assurer la protection des sols, un programme national de lutte contre l'érosion a été élaboré. Ce programme met en exergue la stratégie adoptée en matière de lutte contre l'érosion et planifie les actions à entreprendre jusqu'à l'année 2000. Il est érigé en projets couvrant tout le territoire tunisien. Ces Projets préconisent une approche multidisciplinaire qui tient compte des aspects technico-socio-économiques de chaque zone de projet.

Ils proposent des solutions qui constituent des compromis entre le maximum d'efficacité technique et la rentabilité économique. En effet, l'objectif visé est celui de l'augmentation de la production agricole et l'amélioration du niveau de vie de la population concernée par ces projets. Il concerne l'aménagement d'un million de hectares:

- * 672.500 ha dans les bassins versants et les terres en pente.
- * 305.000 ha dans les terres à vocation céréalière.
- * La construction de 1.000 lacs collinaires.
- * La construction de 2.120 ouvrages d'épandage des eaux des crues.
- * La construction de 2.170 ouvrages de recharge des nappes.
- * La sauvegarde et l'entretien de 858.000 ha des travaux déjà réalisés.

a - L'aménagement des terres en pente:

- L'aménagement intégré des bassins versants:

Le programme d'aménagement intégré des bassins versants de 672.500 ha sera réalisé par tranche annuelle de 67.250 ha groupant plusieurs actions de production et de protection par des techniques de C.E.S..

En effet, pour ce type de travaux, les agriculteurs bénéficieront, en plus de l'assistance technique, de l'octroi d'une aide financière de l'Etat dans le cadre des crédits alloués aux actions prévues par le projet, soit pour travailler eux mêmes, soit pour louer des engins.

Ainsi l'administration se chargera de l'encadrement et de l'assistance technique des agriculteurs afin de les engager davantage dans la lutte anti-érosive.

c - La modulation des aménagements C.E.S. en fonction des exploitations ou des systèmes de production:

Cette approche vise à adopter au mieux les aménagements aux conditions de chaque unité de production tout en maintenant une planification générale au niveau des unités hydrographiques afin d'assurer une cohérence technique du plan d'aménagement proposé.

C'est ainsi qu'il est possible d'impliquer et de faire participer les bénéficiaires à l'élaboration et à l'exécution des plans d'aménagement anti-érosifs de leurs exploitations.

d - L'instauration d'un système suivi-évaluation de la protection du milieu agricole:

Devant la gravité du problème et l'urgence d'intervention des structures de l'Etat pour arrêter le fléau de l'érosion et les autres aspects de dégradation par la réalisation de nombreux projets, peu d'attention a été accordée aux études de suivi et d'évaluation pourtant indispensables à la mise en relief des points positifs et négatifs des réalisations et à l'amélioration de l'efficacité des nouveaux projets. A cet égard, la recherche pourrait être impliquée avantageusement dans ces études.

e - La législation:

La réussite des projets de protection du milieu agricole est étroitement liée à:

- La mise en place d'une législation qui s'intéresse principalement à:
 - . la promulgation du code des sols;
 - . l'actualisation de la loi relative à la protection des terres agricoles par la mise au point des cartes de sauvegarde;

C.E.S., en liaison avec les services techniques d'une part et la mise au point de modèles ou des références vulgarisables.

- L'organisation de sessions de formation et de démonstrations pratiques au profit des vulgarisateurs afin de les initier aux nouvelles pratiques de C.E.S. et d'améliorer la qualité de leurs services rendus aux agriculteurs.

- L'organisation de campagnes intensives de vulgarisation qui permettent d'associer les différentes méthodes à savoir:

- * Méthode de masse moyennant la Radio, la Télévision, la Presse Ecrite, les Affiches...

- * Méthode de groupe moyennant des journées d'information, des démonstrations pratiques, des visites commentées...

- * Méthode individuelle moyennant des visites et des interventions sur exploitations et sur chantiers.

Ces campagnes de vulgarisation permettront de sensibiliser et de mobiliser les agriculteurs pour qu'ils participent activement à la concrétisation de la nouvelle démarche et à la réalisation des objectifs en matière de C.E.S..

Comme appui aux vulgarisateurs et aux spécialistes-matière régionaux, des supports écrits et audio-visuels seront élaborés et diffusés au moment opportun grâce à une étroite collaboration entre les cadres de la Recherche, de la Vulgarisation et de la Direction de C.E.S..

b - Le renforcement des activités d'étude de suivi-évaluation et d'encadrement technique des agriculteurs:

La réalisation des projets de Conservation des Eaux et du Sol d'utilité publique qui est effectuée actuellement en régie sera confiée progressivement aux entreprises privées dont il faut encourager la création.

Ainsi l'administration se consacrera davantage à l'élaboration des études, des projets d'exécution, à la préparation des cahiers des charges, au choix des entreprises, au contrôle de l'exécution, au suivi et à l'évaluation.

Quant aux travaux sur les exploitations agricoles qui sont réalisés actuellement dans la majorité des cas par l'administration (soit mécaniquement, soit par les chantiers), devront être confiés aux agriculteurs eux mêmes moyennant l'assistance technique et financière de l'administration.

concerne les populations qui y vivent, comme il peut toucher les populations vivant en dehors (à l'aval) de ces zones.

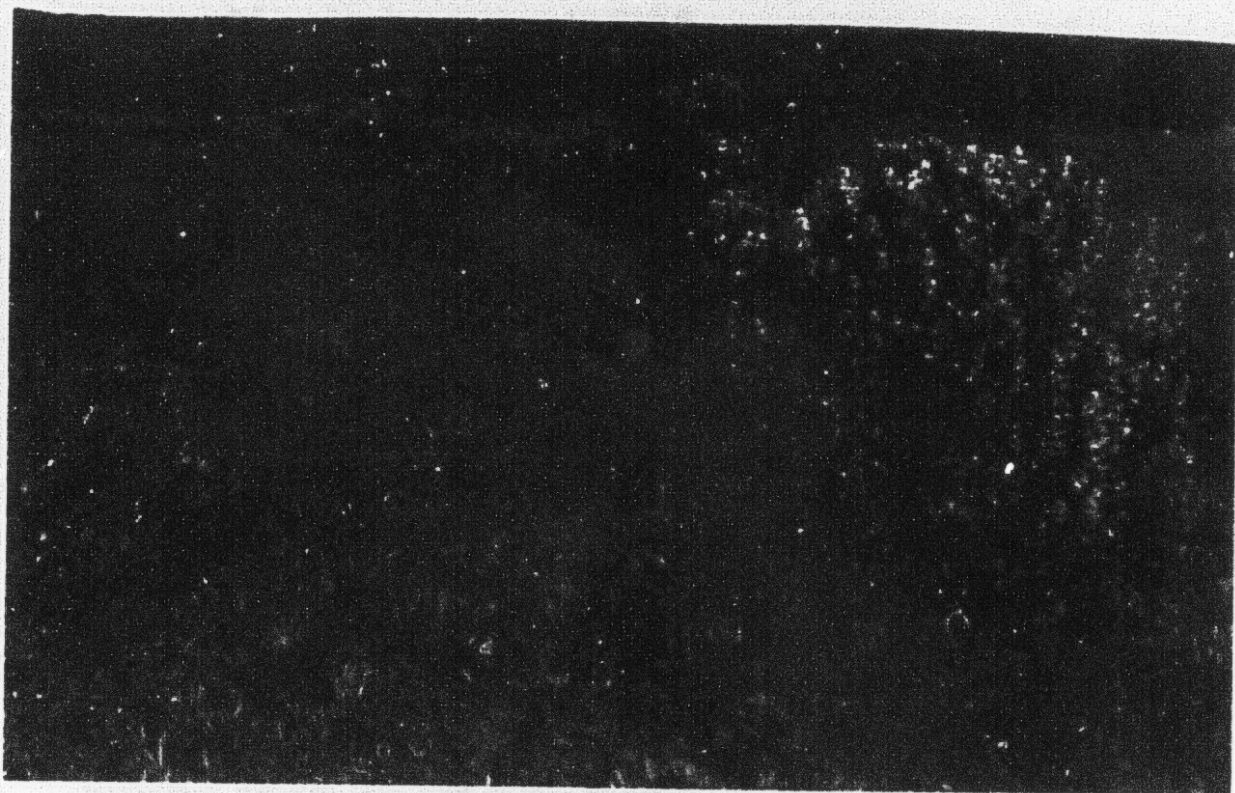
Cependant, l'approche retenue pour l'élaboration des projets C.E.S., se basant essentiellement sur le principe de la motivation des bénéficiaires, prévoit toujours des actions et des mesures qui contribuent, directement ou indirectement, à l'amélioration de la production de l'exploitation agricole afin d'améliorer les revenus de ces bénéficiaires.

Parmi ces actions et mesures, on rencontre: (i) les travaux et ouvrages en courbes de niveau qui arrêtent le décapage superficiel du sol, (ii) les ouvrages de récolte des eaux de ruissellement et d'épandage des eaux des crues, (iii) les plantations pastorales et arboricoles... Ainsi, le financement des projets C.E.S. ne doit pas être supporté en totalité par l'Etat mais une partie du coût doit être supportée par les bénéficiaires, d'autant plus que l'expérience mondiale montre que tout effort de développement sera voué à l'échec si l'on n'assure pas une participation effective des bénéficiaires. Les formes de cette participation varient en fonction des types d'exploitations et de la nature et de l'objectif des aménagements à faire.

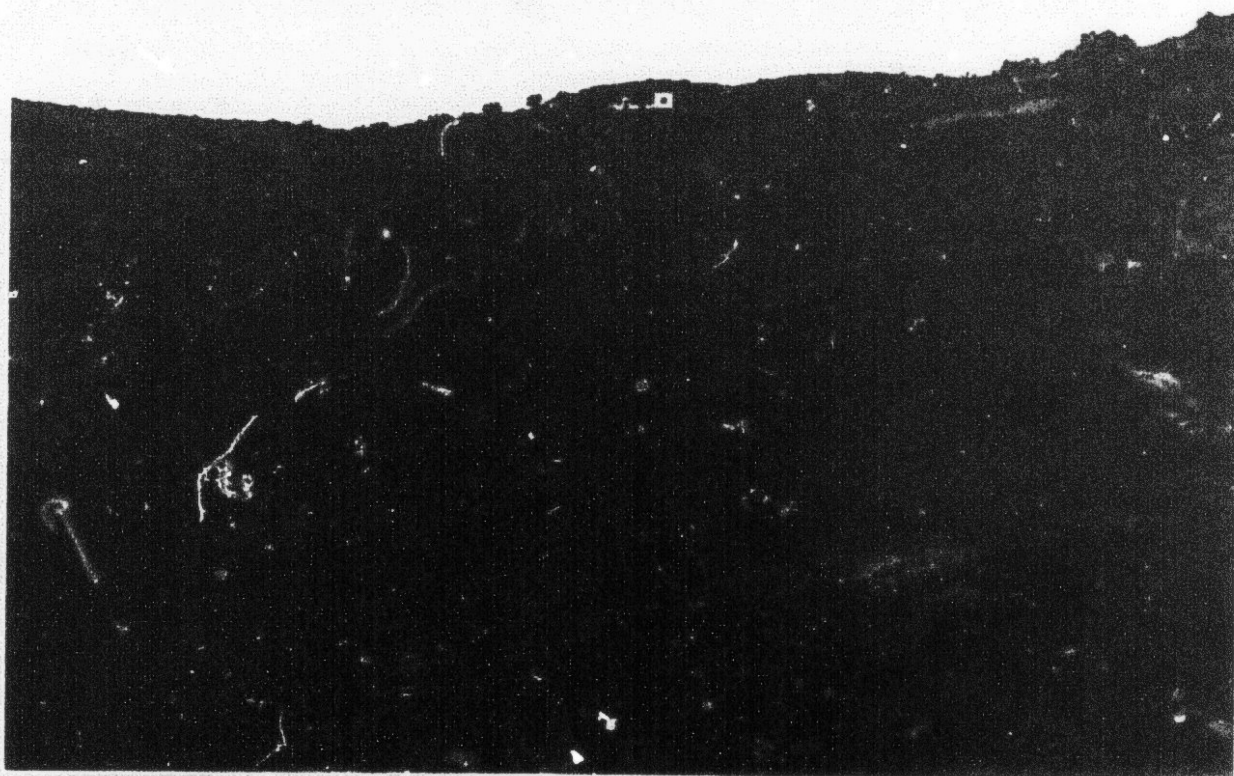
Cette option est de nature à passer progressivement vers l'introduction des actions et des mesures C.E.S. dans les habitudes agricoles des exploitants afin de prévenir l'érosion dès le départ et minimiser ainsi le coût de la lutte anti-érosive.

Pour y parvenir, un effort particulier devrait être envisagé au niveau de la recherche adaptative, de la vulgarisation et de la formation, en vue d'adapter les acquis de la recherche aux conditions de chaque région et d'assurer une élévation du niveau des connaissances et du savoir faire des techniciens, des vulgarisateurs et des agriculteurs. Les actions à entreprendre dans ce cadre porteront sur:

- La réalisation de parcelles de référence (une par région ou par groupe de régions ayant les mêmes problèmes de C.E.S.) afin d'adapter les acquis de la recherche aux conditions propres de la ou des régions concernées.
- La réalisation d'une enquête de base en matière de C.E.S., afin de bien délimiter les zones d'intervention et de bien cibler les actions à entreprendre moyennant la stratification des exploitations et la formation de groupes homogènes d'agriculteurs.
- La mise en oeuvre d'une action pilote dans les zones préalablement étudiées et ce conformément à la nouvelle démarche qui cherche à responsabiliser les agriculteurs. Cette action vise l'initiation des agriculteurs à la gestion de



TRAITEMENT DES TERRES A CEREALES:
Bandes enherbées en atriplex et en médicago (Gouvernorat de BEJA)



TRAITEMENT DES TERRES EN PENTE:
Seuils en pierres sèches et fixation biologique (Jellab - MAKTAR)

nécessite le renforcement de la politique de l'Etat dans ce domaine avec toutes ses dimensions.

La Conservation des Eaux et du Sol est l'élément fondamental de toute politique de développement agricole durable. Et de ce fait elle doit constituer l'une des priorités dans les plans de développement. L'Etat est appelé à continuer et à consolider davantage l'effort déployé dans le passé.

1- Les objectifs de la Stratégie Nationale C.E.S. 2000:

Les principaux objectifs visés par la Stratégie Nationale de la Conservation des Eaux et du Sol sont:

- Augmenter la production agricole par l'amélioration et le maintien de la fertilité des terres;
- Réduire les pertes en terres agricoles qui sont estimées actuellement à 10.000 ha;
- Augmenter la production par l'installation des Jessours dans le Sud Tunisien;
- Augmenter la recharge des nappes ;
- Mobiliser par des ouvrages de Conservation des Eaux et du Sol une partie des 500 millions de m³ d'eau de ruissellement qui se perdent annuellement dans la mer et les sebkhs.
- Prolonger la vie active de nos barrages qui s'ensavent actuellement à un taux de 25 millions de m³/an.
- Atténuer les dégâts en aval occasionnés par les inondations.
- Améliorer la durabilité des ouvrages.

2 - Les orientations générales de la Stratégie Nationale C.E.S. 2000:

Les principales orientations à suivre dans la réalisation de la Stratégie Nationale de C.E.S. sont:

a - L'implication progressive des bénéficiaires:

L'intérêt des travaux de C.E.S. se situe à la fois au niveau macro-économique et micro-économique, il intéresse aussi bien les générations futures qu'actuelles et il se manifeste dans les zones aménagées et donc il

- Un manque important de techniciens veillant à la protection du milieu agricole a été enregistré à tous les niveaux (études de base, recherche scientifique, réalisation des projets, suivi et évaluation...).

Le diagnostic de la situation actuelle montre que malgré les efforts déployés par l'Etat durant les 3 dernières décennies, le problème de l'érosion reste posé pour le pays.

Plusieurs moyens (financement, vulgarisation, études, recherche, participation paysanne) doivent être mis en oeuvre pour promouvoir la Conservation des Eaux et du Sol dans le pays; ce qui nécessite le concours de plusieurs partenaires. C'est pourquoi il est indispensable d'élaborer une stratégie qui arrête les objectifs à atteindre, détermine les moyens et les mesures à mettre en oeuvre, et trace les orientations générales à suivre.

V - LA STRATEGIE NATIONALE DE LA C.E.S. 2000:

Pour faire face à cette situation et afin de limiter les effets négatifs de la dégradation du milieu sur le développement de la production agricole et la sauvegarde des infrastructures, l'Etat a déployé des efforts importants qui peuvent être résumés comme suit:

- Elaboration de plusieurs études concernant l'inventaire des ressources naturelles: eau et sol, l'aménagement intégré des bassins versants, la planification régionale, l'aménagement hydro-agricole etc... pour un développement efficace et durable.
- La réalisation de recherches pratiques se rapportant particulièrement au mécanisme dû au phénomène de l'érosion et qui sont en cours.
- L'aménagement anti-érosif d'un million de ha et la construction de 87 lacs collinaires depuis l'indépendance.
- L'exécution de projets de lutte contre la désertification.

En plus, des efforts sur le plan juridique ont été déployés pour la promulgation d'un certain nombre de textes législatifs (code des Forêts, code des eaux, lois relatives à la protection des terres agricoles etc...).

Mais il est à noter que malgré les importantes réalisations enregistrées pendant les dernières décennies, les efforts fournis se sont avérés insuffisants pour atteindre les objectifs escomptés en matière de protection du milieu agricole et sa préservation de la dégradation qui demeure critique, ce qui

IV - LES CONTRAINTES:

La réalisation des aménagements anti-érosifs a été marquée par un certain nombre de contraintes; les plus importantes sont:

1 - Les contraintes liées au milieu agricole:

Certaines caractéristiques sociales et économiques dans les zones menacées par l'érosion constituent des obstacles pour la réalisation des projets de protection du milieu agricole et notamment les projets C.E.S.. Parmi ces contraintes on signale:

a - La situation foncière, caractérisée par la taille réduite des parcelles, le morcellement et le statut indéfini des terres, ne permet pas de réaliser certaines actions anti-érosives.

b - L'environnement socio-économique caractérisé par une forte densité de population, une activité agricole extensive, une faiblesse des moyens et des traditions d'exploitation n'intégrant pas la lutte contre l'érosion a fait que la protection du milieu agricole devient plus complexe.

2 - Les contraintes d'ordre administratif:

Aux contraintes liées au milieu agricole s'ajoutent d'autres contraintes d'ordre administratif tel que:

- L'insuffisance des campagnes de sensibilisation, de vulgarisation et de formation, n'a pas permis une meilleure protection du milieu agricole.

- L'absence d'outils législatifs en matière de protection du milieu.

- Le manque total ou partiel de données de base (carte de sols, carte de l'érosion à des échelles convenables...) nécessaires, ne permet pas d'avoir des études approfondies.

- La recherche scientifique dans ce domaine étant récente d'une part et disposant de moyens limités d'autre part n'a pas permis d'avoir les données de bases nécessaires à la réalisation des études approfondies.

- Le manque enregistré dans les équipements (équipements de laboratoires, stations de mesures et de cartographie...) et les moyens de transport a posé des difficultés dans la réalisation des études et le suivi des projets;

. Economique, en estimant le bénéfice des interventions pour déterminer celles qui vont le plus loin dans le sens de l'intérêt des agriculteurs (aspect micro-économique), tout en offrant le meilleur rapport global (coût/avantage) à l'investisseur étatique (aspect macro-économique);

. Sociologique, en étudiant le milieu humain et les rapports existants entre l'homme et son milieu afin d'assurer une participation effective des populations concernées.

Les projets de conservation des eaux et du sol devront donc dépasser le cadre d'interventions ponctuelles dictées par des conditions particulières pour s'intégrer dans le cadre d'un plan d'aménagement et de développement rural;

7 - La formation:

Une formation pratique a été assurée dans le cadre de plusieurs projets C.E.S. aux techniciens de terrain pour une meilleure utilisation de la méthodologie dite technico-socio-économique dans l'élaboration des projets d'exécution.

Des séminaires, ateliers et journées de formation ont été organisés au profit des techniciens et ouvriers en vue de les recycler et de renforcer leurs connaissances dans le domaine de l'aménagement intégré des bassins versants et des différentes techniques anti-érosives.

Il est à signaler qu'afin d'harmoniser les méthodes d'intervention, les modalités et les conditions d'application des différentes techniques C.E.S. un manuel est en cours d'élaboration.

8 - Les investissements:

Le secteur de la C.E.S. a bénéficié d'une priorité sans cesse croissante dans l'effort de développement. En effet, les investissements alloués à la Conservation des Eaux et du Sol en 1991 s'élèvent à 29 MD contre 2,5 MD en 1984 (voir graphique de l'évolution des investissements en annexe 2).

9 - L'emploi:

L'importance des investissements réalisés dans le secteur de la C.E.S. a permis de créer un emploi de plus en plus important. En effet, les programmes de C.E.S. prévus pour l'année 1990 ont généré 7,7 millions de journées de travail contre 1,4 millions de journées de travail créés en 1980. L'effectif d'ouvriers employés dans la réalisation des programmes de C.E.S. a passé de 5.600 en 1984 à 30.800 en 1990.

Sbiba, Plaine Laâbabsa etc...

- . Des études d'exécution à une échelle plus grande (1/10.000 ou 1/5.000).
- . Des études d'exécution des ouvrages de mobilisation des eaux de surface (ouvrages d'épandage, de recharge et lacs collinaires).

Au cours de la décennie écoulée (1980-1989), les études ont intéressé 540.345 ha (niveau planification), 80 lacs collinaires et plusieurs ouvrages de recharge et d'alimentation de la nappe.

Il est à signaler que la quasi-totalité des études en matière de C.E.S. est élaborée par l'administration. A part les études effectuées dans les années 1960, les bureaux d'ingénieurs conseils ont très rarement intervenu dans ce domaine.

6 - Les approches et les méthodologies:

Tenant compte de l'accumulation de l'expérience, des changements socio-politiques du pays, les concepts, les objectifs, les méthodes et l'échelle d'intervention en matière de lutte contre l'érosion ont changé plusieurs fois. Au début de la décennie écoulée, une méthodologie basée sur le concept d'aménagement intégré des bassins versants a été adoptée puis développée. En 1984, cette méthodologie a fait l'objet d'un séminaire national.

Partant du fait que l'érosion est un phénomène qui résulte d'un ensemble de facteurs liés aussi bien au milieu physique que socio-économique, la méthodologie consiste à élaborer des plans d'aménagements tenant compte de l'équilibre qui pourra exister, à l'échelle de chaque bassin versant entre:

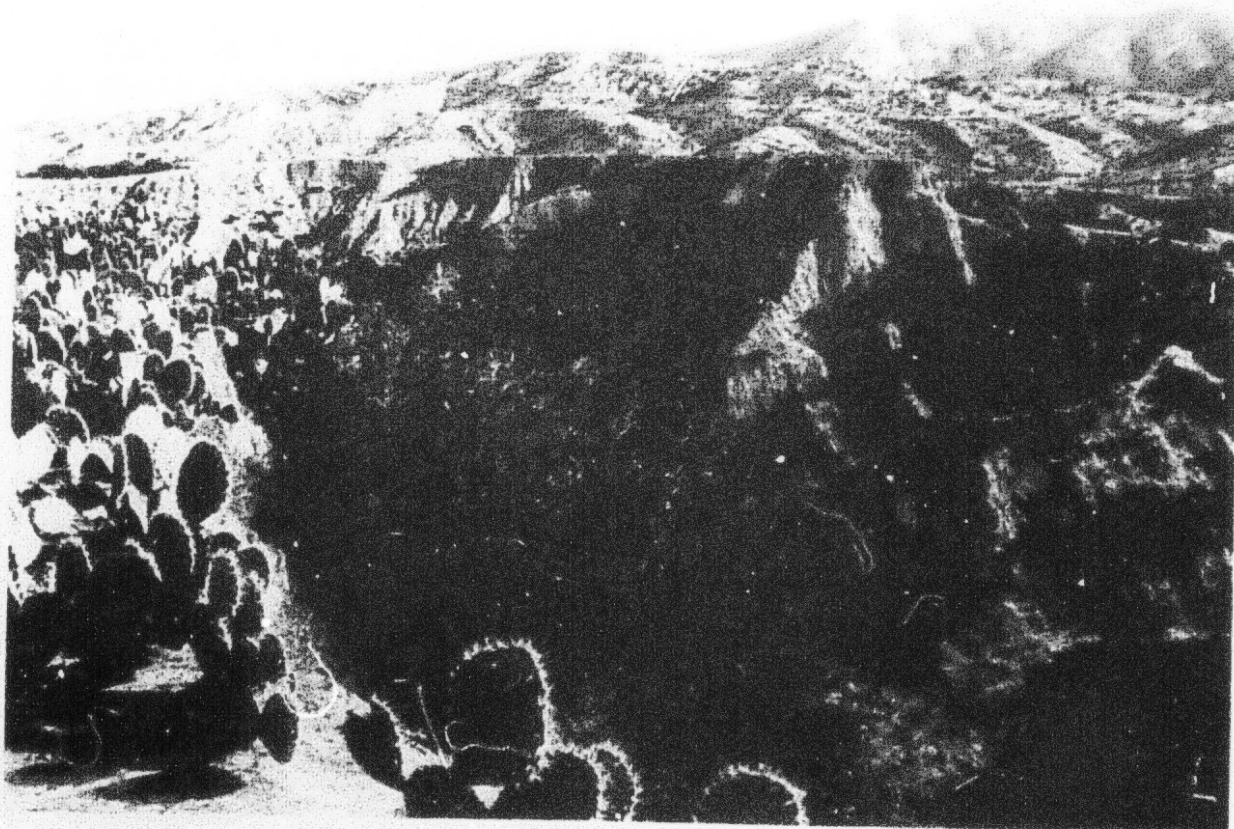
- La nécessité de conserver le patrimoine sol et eau et de préserver les investissements en aval; essentiellement les retenues de barrages que les transports solides menacent d'un comblement prématuré;
- Le souci d'améliorer les exploitations agricoles et les revenus des populations qui habitent les bassins versants.

C'est pour répondre à cette double préoccupation que les études des projets abordent le problème sur trois niveaux:

- . Technique, en déterminant les meilleures mesures à appliquer pour lutter contre l'érosion, maintenir la fertilité du sol et réduire le transport solide vers les barrages.



Aménagement des terres de parcours - Plantation pastorale (Acacia)



Fixation biologique des ravins (El Ala - Kairouan)

- Echelle des petits bassins versants dans un but hydrologique: quantification des transports solides et liquides puis évaluation des effets des traitements C.E.S. tant sur l'érosion que sur l'hydrogramme des crues. Ces recherches ont été effectuées dans les sites de Joggar, Jebel Semama, Chott Mariem et Béja.

Pour apporter des réponses à certains problèmes qui demeurent posés à l'élaboration des études (étude d'impact et données de base), la Direction de la C.E.S. a établi des conventions de recherches avec les institutions suivantes:

. Le C.R.G.R. (sites de Merguellil et de l'Oued El Khaïrat): détermination de l'effet des aménagements C.E.S. sur le transport solide au niveau du bassin versant et de la parcelle.

. L'I.N.R.A.T. (site de Siliana): l'impact des techniques douces sur le rendement des céréales.

. L'E.N.I.T./Université de Laval (Canada): l'utilisation de la télédétection et du système GIS comme outil d'aide à la décision dans les aménagements des bassins versants.

. L'O.R.S.T.O.M.: Etablissement d'un système suivi-évaluation d'un certain nombre de paramètres hydrologiques au niveau des petits bassins versants et de l'impact agronomique et socio-économique des aménagements C.E.S..

5 - Les études de base:

La Tunisie a effectué des études cartographiques sur l'érosion. C'est ainsi qu'une carte d'érosion au 1/500.000 a été élaborée pour l'ensemble du pays, puis des cartes au 1/200.000 pour les régions du Centre et du Nord. Ces cartes ont permis de délimiter les zones les plus affectées par l'érosion hydrique. Une partie de ces zones a fait l'objet de cartes plus détaillées au 1/50.000 et moins.

En outre, plusieurs études d'aménagements ont été élaborées. Leur typologie se présente comme suit:

. Au niveau des régions, des plans directeurs de C.E.S. ont été réalisés pour certains gouvernorats à savoir: Siliana, Zaghouan, Sidi Bouzid, Gafsa et Bizerte.

. A une échelle plus détaillée des études d'aménagements anti-érosifs et intégrés ont été élaborées pour un grand nombre des bassins versants dont les plus importantes sont celles de: Nebhana, Bzirk, Chiba, Siliana, Marguellil,

- La conception et la mise en oeuvre de l'exécution des travaux mécaniques;
- La maintenance et la gestion du Parc du matériel de terrassement;
- La vulgarisation des techniques anti-érosives.

Au niveau régional, cette structure est représentée dans les gouvernorats par des arrondissements chargés de la mise en oeuvre des projets de Conservations des Eaux et du Sol.

3 - Les réalisations sur le plan juridique:

La C.E.S. est actuellement régie principalement par les textes suivants:

- Le décret du 6 Octobre 1949, modifié par le décret du 29 Mars 1956 prévoyant l'institution des associations syndicales, la création des périmètres généraux de DRS et la déclaration d'utilité publique des ouvrages de DRS;
- la loi n°58-105 du 07 Octobre 1958 sur le travail obligatoire en courbes de niveau;
- Le chapitre premier de la loi n°63-17 du 27 Mai 1963, portant encouragement de l'Etat au développement de l'agriculture.

En outre le code forestier ainsi que le code des eaux régissent certains aspects de la C.E.S. dans les domaines forestiers et hydrauliques de l'Etat.

Depuis 1986, des efforts sont entrepris pour reprendre l'ensemble des textes et d'en constituer un code de la Conservation des Eaux et du Sol.

4 - La recherche:

En matière de C.E.S., les travaux ont débuté en Tunisie en 1960 au C.R.G.R. dans le but de déterminer les quantités d'eau et de terres perdues par les champs dans différentes situations d'utilisation du sol.

Depuis, les recherches se sont poursuivies dans de nombreux sites pilotes par différents organismes (C.R.G.R., I.N.R.F., I.N.R.A.T., D.S., D.R.E., I.R.A., I.N.A.T.). Ces recherches sont menées à deux échelles:

- Echelle des parcelles d'érosion dans un but pédo-agronomique: évaluation de l'érosion et son effet sur le potentiel de la production agricole (façon culturale).

Les techniques de C.E.S. qui, durant les deux premières décennies ne comprenaient que quelques travaux de conservation des eaux comme la construction et la sauvegarde des Jessours dans le Sud et les terrassements manuels et mécaniques dans le Centre et le Nord du pays, ont connu une évolution importante pendant les années quatre-vingts.

En effet et suite à l'élaboration et l'adoption en 1984 de la nouvelle méthodologie d'intervention, la Direction de la C.E.S. a abandonné le traitement ponctuel au profit de l'aménagement anti-érosif intégré des bassins versants qui comporte un ensemble cohérent de techniques et de mesures visant à la fois la protection et la production.

2 - Les réalisations au niveau institutionnel:

L'attention accordée à la Conservation des Eaux et du Sol dans le pays s'est concrétisée par la création d'une structure administrative qui veille à la planification, l'exécution et le contrôle des activités du secteur. Laquelle structure a évolué d'une section au sein du HER dans les années soixantes à un service puis une sous-direction de la Direction des Forêts pendant les années de 1970 à 1983.

En 1984, la Direction de la Conservation des Eaux et du Sol a été créée dans l'objectif de mieux répondre aux besoins en conception, en planification, en étude et en exécution du secteur. L'une des raisons qui ont milité en faveur de cette création est l'importance à accorder, d'une part pour intensifier la lutte anti-érosive chez les privés, et d'autre part pour faire de l'activité C.E.S. une véritable action de développement agricole. Les missions attribuées à cette nouvelle structure se résument comme suit:

- La mise en oeuvre de la politique nationale en matière de la Conservation des Eaux et du Sol destinée à la protection des sols et à l'amélioration de leur production;
- L'élaboration des études d'aménagement des bassins versants et des études socio-économiques des bassins versants et des zones à traiter;
- L'élaboration des études d'exécution des travaux anti-érosifs et leur programmation;
- Le Contrôle et le suivi de l'exécution des projets de Conservation des Eaux et du Sol;
- Le Suivi des travaux anti-érosifs et d'amélioration de la production;

III - LA SITUATION DES REALISATIONS JUSQU'A 1990:

Pour combattre l'érosion et ses effets négatifs, des techniques diverses ont été utilisées durant les 3 dernières décennies. Ces techniques ont beaucoup évolué au fil des années. Un effort permanent d'adaptation aux problèmes de l'érosion et aux réalités du milieu et de l'exploitation agricole a été effectué. En effet, la Conservation des Eaux et du Sol qui a été associée à la lutte contre le chômage et la pauvreté pendant les années soixantes, constitue actuellement de véritables projets de développement intégrant à la fois les aspects de préservation des ressources pour une agriculture durable et les aspects de production. Sur un autre plan, de l'exécution des travaux C.E.S en régie et sans études préalables dans la plupart des cas, on est passé actuellement à la réalisation des travaux confiée en grande partie aux entreprises et avec des études de plus en plus perfectionnées.

Des efforts importants ont été déployés depuis l'indépendance et notamment durant les 3 dernières décennies. Ils se sont traduits par des réalisations physiques, institutionnelles, juridiques...

1 - Les réalisations physiques:

Elles ont porté sur:

- L'aménagement d'environ 1 million de ha par des techniques de C.E.S.. Ces techniques varient du Nord au Sud suivant les conditions pédoclimatiques; elles reposent sur le principe de récolte des eaux de ruissellement dans le Sud et le Sahel par l'intermédiaire des Meskats et des Jessours, sur le principe de l'épandage des eaux des crues dans la Tunisie Centrale et enfin sur le principe de lutte contre l'érosion dans le Nord du pays en utilisant les techniques appropriées. Les techniques les plus utilisées sont regroupées comme suit :

- . Les banquettes, les cordons et les cuvettes.
- . Les techniques traditionnelles (Meskats, Jessours et Tabias).
- . La fixation biologique et les aménagements agro-pastoraux.
- . La correction des ravins (seuils déversoirs en pierres sèches,...).
- . Les techniques douces de C.E.S (Labour en courbes de niveau, bandes enherbées,...).
- . L'entretien et la sauvegarde des ouvrages.
- . La consolidation comme complément à l'aménagement.

- La construction de 87 lacs collinaires totalisant une capacité de rétention de l'ordre de 5 millions de m³, et les ouvrages de recharge et d'épandage des eaux des crues. Ce type d'aménagement est conçu dans le but de contribuer à la mobilisation des ressources en eau de surface du pays.

qui est fonction du type d'aménagement et de la taille de l'exploitation.

d - La maîtrise des eaux de ruissellement en récupérant 500 millions de m³ qui se perdent actuellement dans la mer et les sebkhs à travers des aménagements des terres en pente, des lacs collinaires, des ouvrages d'épandage des eaux des crues et de recharge des nappes.

Plusieurs études élaborées au niveau des nappes souterraines dans les régions du Centre et du Sud notamment dans les gouvernorats de Kasserine, Sidi Bouzid, Kairouan et Medenine ont montré l'importance des travaux de conservation des eaux et du sol dans l'alimentation des nappes phréatiques et profondes (nappe de Bouhafna (Haffouz), nappe de Zeuss-Koutine, etc...).

e - La protection des barrages contre l'envasement et par conséquent la prolongation de leur durée de vie. Avec les aménagements C.E.S., le taux d'envasement serait considérablement réduit. Ainsi la quantité d'eau disponible à l'irrigation serait préservée.

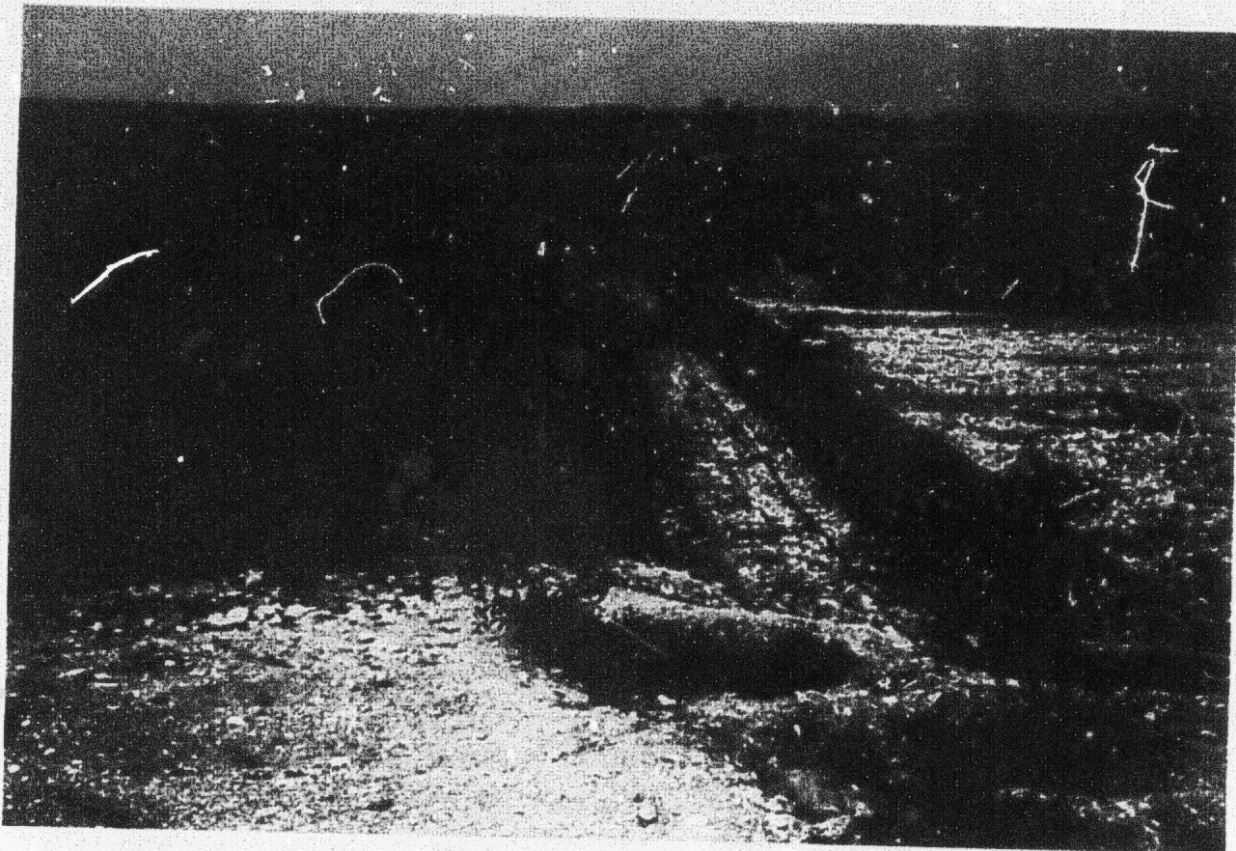
A titre d'exemple, le traitement du bassin versant de Nebhana entraîne une prolongation de la vie utile du barrage de 26 ans. L'importance d'une telle intervention pourra être évaluée par la disponibilité en eau et l'apport sur la production des périmètres irrigués.

f - La réduction ou suppression des dégâts occasionnés par les inondations. En effet, l'effort déployé ces dernières années pour la protection des villes et des infrastructures contre les inondations a donné des résultats fort impressionnants sur l'impact des aménagements C.E.S. au niveau de la protection contre les inondations.

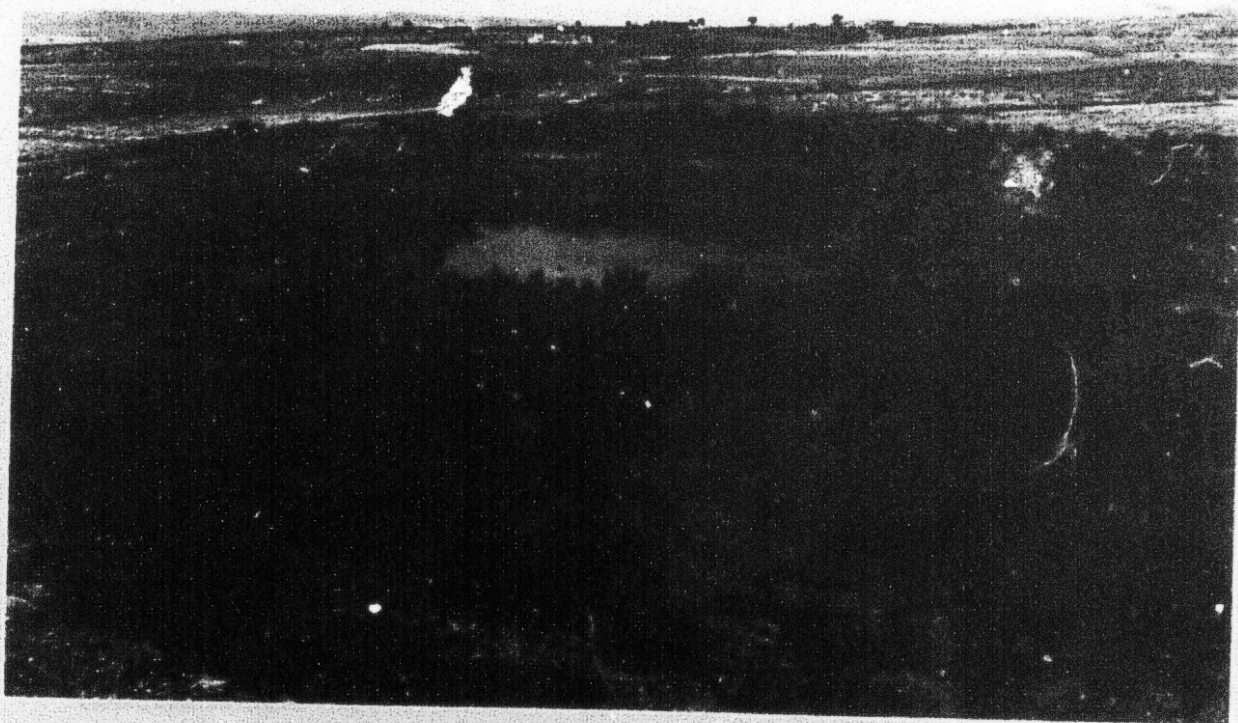
g - La création d'emplois qui s'effectue d'une manière directe en employant la main d'oeuvre pour réaliser les travaux C.E.S, et indirecte en diversifiant les activités au niveau des exploitations agricoles.

h - Les projets de conservation des eaux et du sol contribuent énormément à rétablir l'équilibre entre les régions puisqu'ils intéressent des zones où le développement des autres activités économiques (industrie, tourisme, artisanat...) est très peu réalisable.

i - Les aménagements C.E.S. permettent une régularisation inter-annuelle essentiellement de la ressource en eau et peuvent limiter les effets néfastes des années de sécheresse sur la production agricole.



MOBILISATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT:
Ouvrages d'alimentation de la nappe dans la région de HAFFOUZ



MOBILISATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT:
Vue d'un lac collinaire (Bouksab - HAFFOUZ)

* Les ouvrages de collecte des eaux de ruissellement et de récupération des terres agricoles, notamment les Jessours, représentent une nécessité primordiale pour la mise en valeur agricole dans le Sud tunisien.

* La sauvegarde des oliveraies du Sahel est tributaire, en grande partie, de l'existence des Meskats (technique traditionnelle de collecte et de conservation des eaux de ruissellement).

* La technique d'épandage des eaux des crues constitue encore dans la Tunisie Centrale un moyen très efficace pour valoriser les eaux de ruissellement au niveau de la production agricole et l'amélioration des rendements.

e - Augmentation des risques des inondations et des dégâts occasionnés sur les infrastructures et les agglomérations. En effet, les effets néfastes des dernières inondations de Janvier 1990 montrent l'intérêt à porter sur la connaissance et l'évaluation des dégâts qui peuvent atteindre des centaines de millions de dinars.

4 - Les effets positifs des aménagements C.E.S.:

Les impacts entraînés par les travaux et les mesures de la Conservation des Eaux et du Sol sont multiples, on en mentionne ce qui suit:

a - Maintien de la fertilité et augmentation de la productivité des terres agricoles. L'aménagement des terres à vocation céréalière permet à lui seul d'augmenter d'une manière substantielle la production céréalière. En effet, une étude menée entre 1980 et 1984 dans la région de Saouaf (Gouvernorat de Zaghouan) montre que la production céréalière dans des zones techniquement comparables a presque doublé suite à des aménagements C.E.S..

Dans le domaine de Châal (gouvernorat de Sfax), on a enregistré suite aux aménagements C.E.S. une augmentation dans la production des oliviers et des amandiers, elle est passée respectivement de 800 Kg/ha/an à 1000 Kg/ha/an (20%) et de 155 Kg/ha/an à 236 Kg/ha/an (50%) pour la durée allant de 1980 à 1984.

b - Une amélioration de la production fourragère suite à l'amélioration des parcours par des espèces arbustives qui constitueraient une réserve fourragère utilisable durant les périodes de disette et de soudure.

c - Une augmentation des valeurs ajoutées qui découle de la mise en valeur agro-pastorale. Différents projets d'aménagement C.E.S. ont montré une amélioration nette de la valeur ajoutée au niveau des exploitations agricoles,

Dans le Sud, la quasi-totalité des terres est plus ou moins désertifiée, processus induit par la dégradation du couvert végétal dû à une surexploitation des parcours naturels et à une mauvaise utilisation des terres agricoles.

La détérioration croissante des ressources en sols due essentiellement à une évolution rapide de l'environnement socio-économique de la Tunisie et aux facteurs naturels de dégradation a entraîné une extension des terres de cultures par le défrichement dans les forêts et les parcours.

c - La Tunisie est dotée actuellement d'une infrastructure hydraulique dont dépend, dans une large mesure, le développement économique du pays. Les ressources en eau de la Tunisie sont estimées à 4.540 millions de m³ répartis comme suit:

Ressources potentielles	Nord	Centre	Sud	Total
Eaux de surface	2.185	290	225	2.700
Eaux souterraines	555	454	831	1.840
TOTAL	2.740	744	1.056	4.540
%	60,5	16,5	23	100

Sur un potentiel de 2.700 millions de m³/an, les ressources en eaux de surface techniquement mobilisables par les barrages sont de 2.100 millions de m³/an. Toutefois, le volume actuellement mobilisé n'est que de 1.385 millions de m³/an soit 51 % des ressources en eau, il est réparti comme suit :

- Grands barrages	1.342 millions de m ³ /an
- Barrages collinaires	17 millions de m ³ /an
- Ouvrages d'épandage	23 millions de m ³ /an
- Lacs collinaires	3 millions de m ³ /an

Cette infrastructure hydraulique qui assure les besoins pour l'industrie, l'eau potable et pour une superficie irriguée de l'ordre de 300.000 ha est menacée par l'envasement et le colmatage prématuré (barrages et conduites) et par la baisse du niveau piézométrique des nappes souterraines. Vingt-cinq millions de m³ de sédiments se déposent annuellement dans les retenues des barrages entraînant la diminution des disponibilités en eau.

Une quantité importante des ressources en eau de surface non mobilisable par les barrages de l'ordre de 500 millions de m³, soit l'équivalent du barrage de Sidi Salem, se perd annuellement dans les sebkhs et la mer entraînant parfois des inondations et la salinisation des plaines.

d - L'insuffisance de travaux de conservation des eaux et du sol dans certaines régions du pays n'a pas permis le développement agricole escompté. En effet...

Dans le Sud, la quasi-totalité des terres est plus ou moins désertifiée, processus induit par la dégradation du couvert végétal dû à une surexploitation des parcours naturels et à une mauvaise utilisation des terres agricoles.

La détérioration croissante des ressources en sols due essentiellement à une évolution rapide de l'environnement socio-économique de la Tunisie et aux facteurs naturels de dégradation a entraîné une extension des terres de cultures par le défrichement dans les forêts et les parcours.

c - La Tunisie est dotée actuellement d'une infrastructure hydraulique dont dépend, dans une large mesure, le développement économique du pays. Les ressources en eau de la Tunisie sont estimées à 4.540 millions de m³ répartis comme suit:

Ressources potentielles	Nord	Centre	Sud	Total
Eaux de surface	2.185	290	225	2.700
Eaux souterraines	555	454	831	1.840
TOTAL	2.740	744	1.056	4.540
%	60,5	16,5	23	100

Sur un potentiel de 2.700 millions de m³/an, les ressources en eaux de surface techniquement mobilisables par les barrages sont de 2.100 millions de m³/an. Toutefois, le volume actuellement mobilisé n'est que de 1.385 millions de m³/an soit 51 % des ressources en eau, il est réparti comme suit :

- Grands barrages	1.342 millions de m ³ /an
- Barrages collinaires	17 millions de m ³ /an
- Ouvrages d'épandage	23 millions de m ³ /an
- Lacs collinaires	3 millions de m ³ /an

Cette infrastructure hydraulique qui assure les besoins pour l'industrie, l'eau potable et pour une superficie irriguée de l'ordre de 300.000 ha est menacée par l'envasement et le colmatage prématuré (barrages et conduites) et par la baisse du niveau piézométrique des nappes souterraines. Vingt-cinq millions de m³ de sédiments se déposent annuellement dans les retenues des barrages entraînant la diminution des disponibilités en eau.

Une quantité importante des ressources en eau de surface non mobilisable par les barrages de l'ordre de 500 millions de m³, soit l'équivalent du barrage de Sidi Salem, se perd annuellement dans les sebkhs et la mer entraînant parfois des inondations et la salinisation des plaines.

d - L'insuffisance de travaux de conservation des eaux et du sol dans certaines régions du pays n'a pas permis le développement agricole escompté. En effet...

néglige ainsi l'effort qu'ils ont déployé pendant des siècles pour protéger et conserver le milieu dans lequel ils vivent. En effet, plusieurs aménagements tels que les Meskats dans le Sahel, les Jessours dans le Sud, les Mgouds dans le Centre, ont été et continuent à être réalisés par les populations.

Cet effort sera dans l'avenir intensifié davantage, surtout que ces populations sont de plus en plus convaincues de la nécessité de conserver les ressources en eau et en sol.

3 - Les effets négatifs de l'érosion:

En l'absence d'une stratégie de conservation des eaux et du sol visant la protection des ressources naturelles et l'amélioration de la production agricole, l'érosion sera à la base des effets négatifs suivants :

a - Sur environ 9 millions de hectares considérés aptes à l'agriculture et au pâturage, seuls 4,55 millions sont réellement cultivables.

S.A.U. (ha)	PARCOURS (ha)	TOTAL (ha)
4.550.000	4.320.000	8.870.000

L'inventaire des ressources en sols fait ressortir une superficie érodée de 3 millions de ha dont 1,5 millions de ha gravement affectés par l'érosion. En effet, les conditions physiques, géomorphologiques, hydroclimatiques et socio-économiques affectant les terres agricoles sont particulièrement favorables à leur dégradation.

La rupture de l'équilibre agro-pastoral qui a caractérisé jusqu'au début de ce siècle les systèmes de production traditionnels dans les régions arides et semi-arides s'est accompagnée par une extension des terres de cultures (labour) aux dépens des parcours à vocation pastorale, qui de ce fait ont été exposés à l'érosion.

Par ailleurs, 10.000 à 15 000 hectares de terres agricoles sont perdus annuellement à cause de l'érosion.

b - Une diminution de la fertilité des terres agricoles qui est à l'origine de la baisse des rendements. On estime que les terres cultivables sur les 4,55 millions de ha au-dessus de l'isohyète de 200 mm sont menacées par une érosion de plus en plus active se traduisant par une baisse de fertilité des sols.

S.A.U. Fertile	S.A.U. A fertilité moyenne	TOTAL
3.020.000 ha	1.530.000 ha	4.550.000 ha

. Au Sud, les zones montagneuses sont caractérisées par des sols squelettiques dus aux effets de l'érosion éolienne et aux eaux de ruissellement.

La dynamique de la dégradation du sol évolue rapidement par l'augmentation inconsidérée de la densité humaine et animale se traduisant ainsi par un défrichement continu et un surpâturage excessif.

La disparition du couvert végétal favorise davantage le décapage des couches superficielles du sol et contribue à créer continuellement des sols jeunes alluviaux ou colluviaux très sensibles à l'érosion hydrique et éolienne.

d - Les facteurs socio-économiques:

L'érosion ne résulte pas uniquement des facteurs physiques liés au climat, à la topographie, à la nature du substrat pédologique..., mais elle est fortement influencée par le contexte socio-économique prévalent et qui est en mutation perpétuelle.

En effet, les zones de piémonts et de montagnes présentent des caractéristiques socio-économiques de nature à intensifier le phénomène de l'érosion. Parmi ces caractéristiques, on signale:

- Forte densité de populations.
- Propriétés agricoles de tailles réduites, excessivement morcelées en parcelles dont la configuration géographique ne facilite pas toujours l'application des techniques et des mesures anti-érosives.
- Effectif du cheptel élevé dépassant souvent les ressources fourragères de ces zones d'où le surpâturage.
- Pratiques culturales utilisées, exemple : labour dans le sens de la pente, plantations arboricoles dans des zones en pente non alignées en courbe de niveau..., provoquent et accélèrent l'érosion.
- Niveau de perception de la gravité de l'érosion et de l'intérêt de la lutte contre l'érosion très bas chez la plus part des populations rurales.

Par ailleurs, ces caractéristiques socio-économiques sont non seulement un facteur de l'érosion, mais elles pourraient constituer des obstacles devant l'application des travaux anti-érosifs.

On a trop souvent tendance à ne voir dans l'action des populations que les aspects négatifs, les rendant responsables de la dégradation du milieu. On

Le Centre est dominé d'une part, par les montagnes de la Dorsale qui sont d'imposants anticlinaux à dominance calcaire et par, la plaine du Kairouanais, il s'agit d'une vaste zone dépressionnaire dont les altitudes varient de 50m à 170m d'autre part.

En 1969, les crues ont eu pour résultats un changement important dans la géomorphologie. Les oueds, ayant retrouvé d'anciens tracés, ont déposé d'importantes quantités d'alluvions. Le Kairouanais est surtout caractérisé par d'importantes zones d'épandage qui sont fonctionnelles lors des fortes crues.

Cette transition entre les Djebels et la plaine a donné aux eaux collectées des fortes potentialités érosives dans les montagnes, une érosion ravinante dans les piémonts et un épandage dans les zones basses.

Au Sud, le réseau hydrographique, est peu favorable au ruissellement, notamment à cause des faibles précipitations. Les oueds ne coulent que rarement et d'une manière brutale à la suite des fortes averses ce qui aggrave le transport de sédiments. Les chaînes de montagnes associées à la faible pente des piémonts favorisent l'accumulation des sols sur une épaisseur relativement profonde.

c - Les facteurs édaphiques:

Les principaux facteurs déterminant le degré de la susceptibilité du sol à l'érosion sont:

- La structure et la stabilité structurale du sol.
- La résistance du sol à l'intensité des pluies et sa capacité de rétention en eau qui est fonction de sa porosité et par conséquent de son degré d'infiltration.

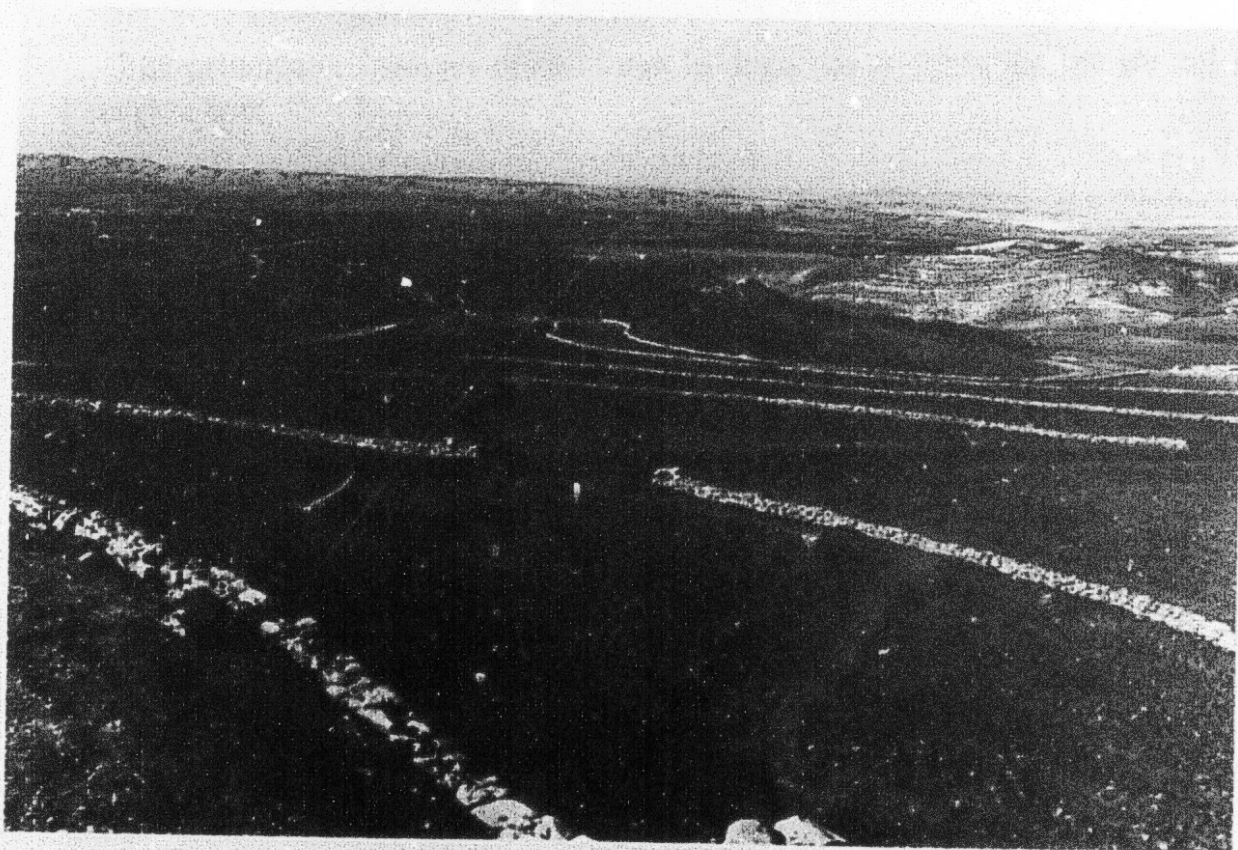
La dégradation structurale du sol est due à un appauvrissement des horizons superficiels en argile et en matière organique. Le taux de matières organiques du sol est variable selon la position physiographique dans le paysage.

. Au Nord, les sols calcimorphes des Djebels et des collines sont associés à des sols bruts d'érosion.

. Au Centre, les sols des piémonts sont calcimorphes dégradés sur les glaciaires anciens encroûtés caractérisés par un taux de matières organiques faible.



TRAITEMENT DES TERRES EN PENTE:
 Banquettes mécaniques cosolidées par l'acacia et l'atriplex (Sojja - SILIANA)



TRAITEMENT DES TERRES EN PENTE:
 Cordons en pierres (Sojja - SILIANA)

C'est le cas, généralement, des piémonts montagneux à pente faible.

- Les régions moyennement affectées sont caractérisées par un ravinement généralisé, des mouvements de masse ou des sapements de berges. Ces différents processus intéressent des surfaces plus importantes que dans le cas précédent, et affectent des volumes assez considérables de matériaux.

- Les zones très affectées sont le siège du ravinement généralisé et hiérarchisé et de nombreux sapements de berges.

La répartition des superficies affectées par l'érosion dans le Nord et le Centre du pays se présente comme suit :

Zones d'érosion Région:	Surface %	Zones de collecte des eaux	Zones d'épandage	Zones affectées par différentes formes d'érosion en %				Erosion globale %
				Très affectée	Moy. affectée	Peu affectée	Total	
Nord-E	17	8,5	6,5	6	3	20	29	78
Nord-O	21	17,5	0,5	13	21	26	60	78
Centre-E	30	2	13	1	7	30	38	52
centre-O	33	12	2	4,5	19,5	30	54	68
Total	100% soit 56.000 Km2	9,5	5,5	5,5	13,5	28	47	62

Source : "Carte de l'érosion du Nord et du Centre de la Tunisie" ;1980.

En ce qui concerne le Sud tunisien où les données cartographiques relatives à l'érosion hydrique ne sont pas encore disponibles, on estime que la majorité des terres est fortement affectée.

2 - Les principaux facteurs de l'érosion :

L'étude des différentes conditions naturelles et humaines, souligne combien le problème de l'érosion est préoccupant en Tunisie: l'aridité du climat, la variabilité qui y est liée, la pression démographique qui se fait de plus en plus forte.

C'est ainsi que, l'érosion sous ses différentes formes s'est développée sur de très importantes surfaces de la Tunisie, allant du décapage superficiel sur des pentes faibles, au ravinement généralisé des bassins versants.

- Le souci d'améliorer les exploitations agricoles et les revenus des populations qui habitent les bassins versants afin que ces dernières adhèrent et adoptent les projets de C.E.S.;
- L'obligation de rentabiliser économiquement les investissements de l'Etat.

Pour ce faire, le premier pas à entreprendre consiste à procéder à une planification stratégique qui, en partant du diagnostic de la situation actuelle et de l'ensemble des problèmes posés actuellement à la C.E.S., définit les objectifs à atteindre à long, moyen et court terme et détermine les moyens matériels et humains et les mesures d'accompagnement à mettre en oeuvre pour conserver et valoriser les ressources du pays en eau et en sol.

II - LE DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE :

1 - L'érosion en Tunisie:

Les études pédologiques et géomorphologiques ainsi que "la carte de l'érosion du Nord et du Centre de la Tunisie" établie en 1980, montrent que les sols tunisiens sont particulièrement vulnérables à l'érosion qui est due au concours des différents facteurs, décrits ci-dessous.

Les formes de l'érosion hydrique les plus répandues en Tunisie sont:

- L'érosion en nappe qui, engendré par le ruissellement superficiel diffus, provoque le décapage superficiel du sol: départ des éléments fins. Ce processus très généralisé en Tunisie présente la forme d'érosion la plus dangereuse du fait qu'elle est invisible et intéresse une grande superficie.
- Le ravinement qui peut s'intensifier jusqu'à l'aboutissement aux "badlands".
- Le sapement des berges.

L'érosion, sous toutes ses formes, menace environ 3 millions d'ha dont 1,5 millions de ha sont affectés par une érosion forte à moyenne.

La légende adoptée pour établir la carte de l'érosion de la Tunisie septentrionale s'est limitée à la représentation de l'état actuel de l'érosion, en retenant plusieurs types de zones d'érosion et 3 degrés d'érosion:

- Les zones peu affectées sont celles où l'on n'observe qu'un décapage superficiel, la solifluxion pelliculaire ou quelques sapements de berge (peu importants aussi bien par la surface affectée que par le volume transporté).

La réduction sans cesse croissante de ces parcours s'est traduite par une surexploitation des surfaces pâturées.

Par ailleurs, l'extension des terres de culture n'a pas été toujours accompagnée par des dispositifs anti-érosifs ou par des techniques agricoles conservatrices, ce qui a accéléré la dégradation de la fertilité des sols, la perte des eaux de ruissellement, le transport solide vers l'aval et l'intensification des inondations.

Lutter contre l'érosion n'est autre qu'assurer l'avenir agricole du pays. Un développement agricole durable ne peut avoir lieu que si les deux ressources naturelles fondamentales, à savoir l'eau et le sol, ne sont pas conservées. L'expérience menée jusqu'ici en Tunisie ainsi que celle des autres pays à conditions écologiques et socio-économiques similaires prouve que malgré sa complexité, la conservation des eaux et du sol est une opération possible et faisable.

En effet, des techniques millénaires développées par les populations locales ainsi que d'autres introduites récemment ont prouvé leur efficacité dans la conservation des eaux et du sol.

2 - La problématique de la C.E.S.:

La conservation des eaux et du sol dans des zones densément peuplées, ce qui est le cas de la Tunisie, a trait à plusieurs disciplines: la socio-économie, l'hydrologie, le génie rural, l'agronomie, la pédologie... Elle est aussi censée de jouer plusieurs rôles à la fois, parfois conflictuels.

Elle pose, dès le départ, le problème d'approche au niveau de la conception et la réalisation de projets anti-érosifs. En effet, l'expérience montre que les difficultés majeures ne résident pas dans le choix des techniques anti-érosives les plus efficaces, mais dans l'élaboration d'approches et méthodologies qui intègrent aussi bien les aspects techniques que socio-économiques, et qui concilient les préoccupations et les intérêts des différents partenaires.

La problématique qui se pose consiste à mettre au point les plans d'aménagement des bassins versants qui doivent tenir compte à la fois des préoccupations suivantes:

- La nécessité de conserver le patrimoine eau et sol, et de préserver les investissements en aval, essentiellement les retenues de barrages que le transport solide menace d'un comblement prématuré;

I - LA PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL EN TUNISIE:

1- Les aspects généraux de l'érosion:

Un grand nombre d'indices et de récits historiques ont tendance à montrer que les sociétés humaines de notre pays ont rarement été indifférentes à l'érosion. Elles ont en effet toujours œuvré contre ce fléau. Ceci est particulièrement attesté par les travaux de lutte contre l'érosion et les techniques de mobilisation des eaux de ruissellement qui ont été développés et pratiqués.

L'origine de l'érosion, la Tunisie le doit à sa situation géographique dans la zone subtropicale et à son appartenance au monde méditerranéen, qui lui ont conféré un régime pluviométrique caractérisé par sa violence et son irrégularité inter-annuelle et inter-saisonnière.

Cette situation particulièrement stratégique fait que la Tunisie a subi la succession de plusieurs civilisations, en particulier la colonisation française. Pendant cette époque, les colons qui se sont emparés des bonnes terres situées dans les plaines, ont repoussé les populations locales à pratiquer leurs activités agricoles dans les piedmonts et les montagnes, zones marginales, déjà fragiles et dépourvues de tout dispositif anti-érosif. Ceci s'est traduit par l'accélération de l'érosion.

Si l'érosion n'est pas un phénomène nouveau en Tunisie, elle revêt d'année en année une intensité plus inquiétante. Ceci est dû essentiellement aux transformations socio-économiques survenues dans le milieu rural qui, en soixante-dix ans, a subi des bouleversements considérables.

En 1920, la population tunisienne était évaluée à 2 millions de personnes; elle a plus que quadruplé depuis. La densité de population en milieu rural d'une manière générale et surtout dans les zones des bassins versants touchées par l'érosion, est devenue très forte pour un milieu déjà dégradé et dont les potentialités sont très limitées.

La même année, les terrains mis en culture étaient estimés à 1,2 million de ha, actuellement ils dépassent 5 millions de ha. Cette extension des terres de culture, due entre autres à l'accroissement démographique, a eu lieu aux dépens de la végétation naturelle, considérée comme étant la meilleure protection anti-érosive. Elle a également entraîné la mise en culture des terrains auparavant utilisés comme parcours, étendant ainsi les labours à des sols marginaux et fragiles.

I - LA PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL EN TUNISIE:

1- Les aspects généraux de l'érosion:

Un grand nombre d'indices et de récits historiques ont tendance à montrer que les sociétés humaines de notre pays ont rarement été indifférentes à l'érosion. Elles ont en effet toujours oeuvré contre ce fléau. Ceci est particulièrement attesté par les travaux de lutte contre l'érosion et les techniques de mobilisation des eaux de ruissellement qui ont été développés et pratiqués.

L'origine de l'érosion, la Tunisie le doit à sa situation géographique dans la zone subtropicale et à son appartenance au monde méditerranéen, qui lui ont conféré un régime pluviométrique caractérisé par sa violence et son irrégularité inter-annuelle et inter-saisonnière.

Cette situation particulièrement stratégique fait que la Tunisie a subi la succession de plusieurs civilisations, en particulier la colonisation française. Pendant cette époque, les colons qui se sont emparés des bonnes terres situées dans les plaines, ont repoussé les populations locales à pratiquer leurs activités agricoles dans les piedmonts et les montagnes, zones marginales, déjà fragiles et dépourvues de tout dispositif anti-érosif. Ceci s'est traduit par l'accélération de l'érosion.

Si l'érosion n'est pas un phénomène nouveau en Tunisie, elle revêt d'année en année une intensité plus inquiétante. Ceci est dû essentiellement aux transformations socio-économiques survenues dans le milieu rural qui, en soixante-dix ans, a subi des bouleversements considérables.

En 1920, la population tunisienne était évaluée à 2 millions de personnes; elle a plus que quadruplé depuis. La densité de population en milieu rural d'une manière générale et surtout dans les zones des bassins versants touchées par l'érosion, est devenue très forte pour un milieu déjà dégradé et dont les potentialités sont très limitées.

La même année, les terrains mis en culture étaient estimés à 1,2 million de ha, actuellement ils dépassent 5 millions de ha. Cette extension des terres de culture, due entre autres à l'accroissement démographique, a eu lieu aux dépens de la végétation naturelle, considérée comme étant la meilleure protection anti-érosive. Elle a également entraîné la mise en culture des terrains auparavant utilisés comme parcours, étendant ainsi les labours à des sols marginaux et fragiles.

Les principales composantes de cette stratégie portent principalement sur l'aménagement d'un million d'hectares de terres érodées par les différentes techniques anti-érosives adaptées aux régions naturelles du pays, et la mobilisation des eaux de ruissellement par la construction de 1000 lacs collinaires et 4000 ouvrages d'épandage et de recharge des nappes. Le coût la réalisation de cette stratégie s'élève à 561 millions de dinars au prix constant de 1990.

Les impacts attendus de la réalisation des composantes de la stratégie sont multiples :

- Le maintien de la fertilité et l'augmentation de la productivité des terres agricoles
- La maîtrise des eaux de ruissellement pour la recharge des nappes et l'épandage
- La protection des barrages contre l'envasement.

La réalisation de la stratégie a démarré en 1990 et pas moins de 130 millions de dinars sur le budget de l'Etat ont été alloués à ce jour pour la réalisation des différentes composantes de la stratégie arrêtée.

Les réalisations physiques à ce jour ont porté sur l'aménagement anti-érosif de 235.000 hectares des terres en pente et la construction de 221 lacs collinaires et 1044 ouvrages de recharge et d'épandage.

La réalisation de cette stratégie mérite une attention particulière et la préservation de nos ressources naturelles notamment en eau et en sol s'impose à toute la communauté nationale comme un devoir civilisationnel assuré aussi bien par l'Etat que par les citoyens au travers de toutes les activités économiques et sociales entreprises surtout le territoire du pays. En effet, le développement à long et à moyen terme de l'agriculture tunisienne dépend essentiellement des actions visant la protection des sols, la conservation des eaux et l'utilisation rationnelle des terres agricoles en vue d'améliorer leur potentialité de production.

Le Ministre de l'Agriculture

M'Hamed BEN REJEB

P R E F A C E

- * * * -

De nombreux récits historiques s'accordent à confirmer que toutes les formations sociales et civilisations qui se sont succédées sur le territoire tunisien ont toujours œuvré pour la maîtrise de l'érosion et la collecte des eaux de ruissellement. En effet, les jessours du Matmata, les meskats du Sahel, les m'gouds de Gammouda qui continuent de nos jours de faire preuve d'une grande efficacité confirment cette volonté et témoignent du génie tunisien dans ce domaine.

La Tunisie indépendante a continué à œuvrer dans ce sens et n'a pas ménagé ses efforts pour conserver les sols contre l'érosion, mobiliser les eaux de ruissellement et pour enrayer toutes les menaces envers nos ressources naturelles. En effet pour combattre l'érosion et ses effets, des techniques diverses ont été utilisées durant les trois dernières décennies. Ces techniques ont beaucoup évolué au fil des années. Un effort permanent d'adaptation aux problèmes de l'érosion et aux réalités du milieu et de l'exploitation agricole a été effectué faisant actuellement de la Conservation des Eaux et du Sol de véritables projets de développement intégrant à la fois les aspects de préservation des ressources pour une agriculture durable et les aspects de production.

Cette démarche riche, a permis à la Tunisie de l'ère nouvelle et sous l'égide du Président ZINE EL ABIDINE BEN ALI d'établir une stratégie nationale de la conservation des eaux et du sol tenant compte des spécificités des régions et des priorités. Cette stratégie qui est érigée en projets visant aussi bien la préservation de nos ressources que la production met en exergue les orientations et la méthodologie adoptées en matière de lutte contre l'érosion et de mobilisation des eaux de ruissellement et planifie les actions à entreprendre jusqu'à l'an 2000.

Cette stratégie qui repose sur l'intégration de la conservation des eaux et du sol dans les projets de développement vise à faire passer progressivement les actions et les mesures de conservation des eaux et du sol dans les habitudes agricoles des exploitants afin de prévenir l'érosion dès le départ et minimiser le coût de la lutte anti-érosive.

TABLE DES MATIERES

I - La problématique de la conservation des eaux et du sol en Tunisie	1
1 - Les aspects généraux	1
2 - La problématique de la conservation des eaux et du sol	2
II - Le diagnostic de la situation actuelle	3
1 - L'érosion en Tunisie	3
2 - Les principaux facteurs de l'érosion	4
3 - Les effets négatifs de l'érosion	8
4 - Les effets positifs des aménagements C.E.S.	10
III - La situation des réalisations jusqu'à 1990	12
2 - Les réalisations au niveau institutionnel	13
3 - Les réalisations sur le plan juridique	14
4 - La recherche	14
5 - Les études de base	15
6 - Les approches et les méthodologies	16
7 - La formation	17
8 - Les investissements	17
9 - L'emploi	17
IV - Les contraintes	18
1 - Contraintes liées au milieu agricole	18
2 - Contraintes d'ordre administratif	18
V - La Stratégie Nationale de la C.E.S. 2000	19
1 - Les objectifs de la Stratégie Nationale	20
2 - Les orientations générales de la Stratégie	20
3 - Le programme	24
4 - Le coût	26
5 - Les mesures d'accompagnement	26
6 - Les impacts de la Stratégie	28

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA C.E.S.

**STRATEGIE NATIONALE DE LA
CONSEVATION DES EAUX ET DU SOL
(1990 - 2000)**

COPIE REVUE ET MODIFIEE

Décembre 1993



MICROFICHE N°

08363

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F

1