MINISTERE DE L'AGICULTURE

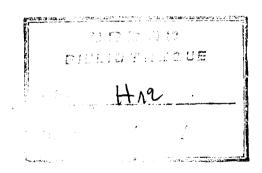
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE
DIVISION RECHERCHE AGRONOMIQUE
SECTION DE RECHERCHE SUR LES CULTURES
VIVRIERES ET OLEAGINEUSES
PROJET ASSISTANCE A L'AGP

OFFICE DU NIGER
DIVISION RECHERCHE DEVELOPPEMENT
ARPON

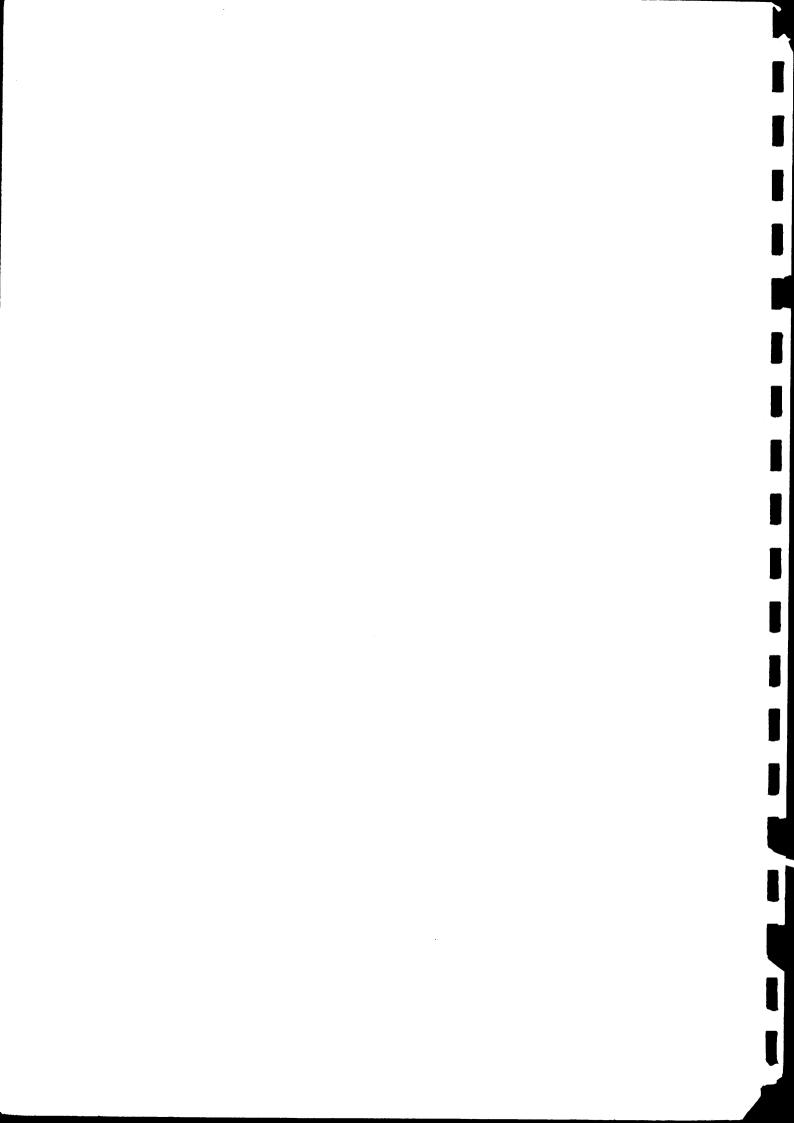


IDENTIFICATION DES PROBLEMES DE L'ALCALI(NI)SATION/SALINISATION DES SOLS A L'OFFICE DU NIGER

ZONE DE NIONO



MAMADOU K. N'DIAYE ERIK VAN SLOBRE AMADOU TRAORE DICK RISSELADA YACOUBA DOUMBIA ET COLLABORATEUR



INTRODUCT	rion	1
CHAPITRE	1; CADRE DE L'ETUDE	2
1.1	<u>Climat</u>	2
1.2	Les sols	2
	Evolution de la production rizicole	2 2 2
	1.3.1 Superficie	2
	1.3.2 La production	2
	•	
CHAPITRE	2; METHODOLOGIE	3
	Choix des sites	3
	En riziculture. (3); En maraichage (3)	•
2 2	Etudes hydrodynamiques	3
	Enquêtes agropédologiques	4
	Le suivi agronomique	4
2.4	En riziculture (4); En Maraichage (5)	7
2 5		5
2.5	<u>L'échantillonnage</u>	S
	Sols (5); Eaux (6)	
CHADIMOR	1. DEGU MANO	c
CHAPITRE	3; RESULTATS	6
3.1	Enquête agropédologique	6
	L'importance des phénomènes. (6); Sensibilité	
	des types de sols (7); Localisation (7); Age et	
	Evolution du phénomène (7); Avis sur l'impact	
	du réamenagement: (7); Causes présumées et	
	remèdes envisagés (8); Comportement des	
	végétaux. (8)	
3.2	Résultats suivi agronomique	8
3.3	Etudes chimiques	9
	3.3.1 Les sols	9
	3.3.2 Les eaux	10
3.4	Etude hydrologique	11
-	Introduction (11)	
	3.4.1 Nappe phréatique	12
	Historique (12); La nappe dans les sites. (12);	
	Comparaison entre les sites réamenagés et non-	
	réamenagés. (12); Conclusion (13)	
	3.4.2 Les courants d'eau	13
	Relation réseau hydraulique et géohydrologie en	10
	Zone Office du Niger. (13); Les courants	
	latéraux. (13); Les courants verticaux. (14);	
	Le drainage (14); Conclusion (14)	
	3.4.3 Le transport des sels	15
	La balance d'eau (15); Les sites irrigués.	13
	(15); Le cas des buttes (15); Le cas d'un danga en irrigation (16); Les sites de	
	maraichage. (17); Le cas du G1 (17)	18
2 5	3.4.4 Conclusion hydrologie	
3.5	Presentation des sites	18
	3.5.1 N 9	18
	Cadre général (18); Le sol (18); Les eaux (19);	
	Hydrologie (19); Conclusion (19)	10
	3.5.2 G 5	19
	Cadre général (19); Les sols (19); Hydrologie	
	(20); Conclusion (20)	
	3.5.3 KL3	20
	Cadre général (20); Les sols (20); Les eaux	
	(20); Hydrologie (21); Conclusion (21)	
	3.5.4 N 4	21
	Cadre général (21); Les sols au N4 1G (21);	
	Les sols au N4-6d (21); Les eaux (22);	

Hydrologie (22); Conclusion (22)
Cadre général (22); Les sols (22); Les eaux (22); Hydrologie (23); Conclusion (23) 3.5.6 N 1
Cadre général (23); Les sols (23); Les eaux (23); Hydrologie (23); Conclusion (24) 3.5.7 G 1
Cadre général (24); Les sols (24); Les eaux (24); Hydrologie (24); Conclusion (24)
CHAPITRE 4: CONCLUSIONS GENERALES 4.1 Représentativité des résultats 4.2 Importance du phénomène 4.3 Facteurs d'influence 4.4 Influence du reamenagement
CHAPITRE 5; RECOMMANDATIONS 5.1 L'aménagement et la gestion de l'eau. 5.2 Amélioration des systèmes de culture. 5.3. Information et sensibilisation du monde rural.
BIBLIOGRAPHIE
LISTE DES FIGURES
Carte. Localisation des sites dans la zone de Niono
Dessin piézomètre

LISTE DES ANNEXES

Proposition p	our	un programme de recherche; van Driel1
Résultats enq	uèt	es
Tableau	1,	Familles enquètées par localité
Tableau	2.	Surfaces attribuées et affectées
Tableau	3,	Age du phénomène par localité
Tableau	4.	Impact et causes presumées
Tableau	5.	Remèdes envisagés et recherche solution
Tableau	6.	Evolution, importance par sol, localisation et aspect des taches par village
Tableau	7.	Cartographie des differentes zones
Tableau	8	Avis sur le comportement des végetaux
Tableau	9,	Zones maraichères
Suivi agronom	niqu	ne
Tableau	1.	Zones rizicoles
Tableau	2.	Zones maraichères
Analyses des	sol	ls4
Tableau	1,	Répartition des échantillons en fonction du pH et de l'ESP
Tableau	2,	Répartition des échantillons en fonction
Tableau	3,	du pH et de l'ESP (maraichage) Répartition des échantillons en fonction du pH et de l'ESP (riz)
Tableau	4,	Répartition des échantillons en fonction
	_	du pH et de la CE 1:2,5 (riz)
Tableau	5,	Répartition des échantillons en fonction
Tableau	6,	du pH et de la CE 1:2,5 (maraichage) Alcalinité en fonction de la texture
		ux5
		pH du KL3, KO 2, G1, N9, N4 1G, N1, G5,
		N4 6D
Tableau	2,	CE en micromho's/cm ² du KL3, KO 2, N9, N4 1G, N1, G5, N4 6D
Niveaux des	eau	x dans les piézomètres6
Coupes longi	tud	inales des sites7



INTRODUCTION.

L'évolution des sols sous irrigation a conduit au fil des années à une dégradation progressive des sols. Cette situation a été stigmatisée par Toujan en 1980, Bertrand 1986. N'Diaye 1987 a étudié les origines probables dans le Kouroumani. Ces trois dernières années un accent particulier est mis sur l'étude de cette cause d'infertilité qui entame son chemin à l'office du Niger, comme peut en témoigner les nombreux memoires

de fin de stage encadré par la DRD, le projet Retail et le projet ARPON.

La recherche agronomique soucieuse de ce problème à initié un volet d'études sur le phénomène de la Salinisation / Alca-

li(ni)sation des sols en collaboration avec le projet ARPON.
La mise en oeuvre de cette étude fait l'objet d'une mission par le Dr. Van Driel en Février- Mars 1989 qui a defini les objectifs et méthodologie de recherche sur 3 campagnes. (Voir aussi annexe 1).

Il s'agissait pour cette année de:

- L'identification des facteurs qui influencent les processus, de l'alcalinisation, de la salinisation et déterminer l'importance relative et absolue de chaque facteur.
- Permettre une meilleure compréhension du mécanisme de blocage de la production.
- Faire une analyse préliminaire des effets de différents éléments des réamenagements sur les facteurs mentionnés.
- Definir de manière plus détaillée la suite de l'étude pour atteindre les objectifs de la suite de l'étude.

CHAPITRE 1; CADRE DE L'ETUDE

Il existe une importante littérature sur la situation géographique et les objectifs de l'Office du Niger. Nous nous contenterons seulement de faire un rappel sommaire. l'Office du Niger (Entreprise Agro-industrielle) fut cré en 1932 dans la partie occidentale du Delta central nigerien. Son objectif principal actuel est de participer à l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire et de la sécurité alimentaire avec les 50.000 ha environ amenagés.

1.1 Climat

Il est dans son ensemble soudano-sahelien et se caractérise par une courte saison humide et une longue et pénible saison sèche avec une forte évapo-transpiration. Pour le système de culture la saison peut être divisée en 3 périodes

- la saison pluvieuse avec une pluviosité variable du Sud au Nord entre 700 et 550 mm
- une saison sèche relativement fraiche, Novembre-Février, avec des minima en Décembre-Janvier entre 13° et 12° et des écarts jour-nuit très élévés
- une saison sèche chaude, Mars-Juin, avec un maximum en Mai avec une forte évaporation entre 6 et 11 mm/jour G.EAU 1984.

1.2 Les sols

Ils ont été formés sur les dépots alluviaux du quaternaire cette origine engendre une assez grande diversité. L'actuelle étude morphopédologique remplit un vide sur la connaissance pédologique des sols.

Dans la suite du rapport nous utilisons des noms vernaculaires hérités de la cartographie de Dabin de 1951.

Par rapport a ce que nous observons les études antérieures ont dégagé depuis 1951 (Dabin) l'importance du rapport Na/Ca sur la stabilité des sols.

Ces sols sont, d'une façon globale pauvres en matière organique et certains groupes ont un rapport Na/Ca favorable à la dispersion.

Plus recemment, Toujan (1980) en étudiant l'évolution de ces sols par rapport à 1951 a montré qu'ils ont évolué pour avoir des caractéristiques défavorables.

1.3 Evolution de la production rizicole

Deux systèmes cohabitent sur les terres: la riziculture et le maraichage en activité subsidiaire.

1.3.1 Superficie

De 1932-1989 les surfaces rizicoles ont beaucoup augmenté surtout avec l'abandon de la culture de coton. Il existe d'une année à l'autre de fortes variations qui ne sont pas faciles à lier à un problème simple.

1.3.2 La production

La production d'une manière générale à beaucoup augmenté sans que cela soit le resultat d'une réelle intensification comme le montre le niveau moyen des rendements (Traoré 1989). Pour le matériel végétal disponible les rendements moyens de 1,7 t/ha

restent faibles et liés à différentes causes

- les problèmes socio-économiques
- les contraintes biotiques
- les contraintes abiotiques dont le plus important semble être l'évolution de la fertilité des sols.

Cette étude rentre dans le cadre des observations sur l'évolution de la fertilité pour dégager la part de ce phénomène dans la stagnation des rendements du riz.

CHAPITRE 2; METHODOLOGIE

La demarche a reposé seulement sur 3 points essentiels suivants:

-Une enquête agropédologique.

-Le suivi agronomique pour définir l'impact du phénomène sur les cultures en fonction du système dans lequel on se trouve.

-L'étude hydrodynamique de la nappe.

Ces differents points ont été completés par des analyses des eaux et du sol.

2.1 Choix des sites.

Les zones d'observation ont été choisies en fonction des objectifs fixés cités plus haut.

4 zones rizicoles de 200 à 400 ha et 2 zones maraichères ont été choisies en permettant une opposition reamenagé - non reamenagé et type de réamenagement. (voir carte 1)

La localisation des sites suivant le système hydraulique a été faite avec l'appui des secteurs de Niono et la DRD.

Les sites retenus sont les suivants:

En riziculture.

- -Le partiteur KL3 réamenagé par ARPON
- -Le partiteur G5 non réamenagé
- -Le N4.1g réamenagement RETAIL
- -Le N9 non réamenagé

En maraichage

- -Le N1 1d réamenagé
- -Le G1 non réamenagé.

A ces zones pilotes 2 sites ont été ajoutés amenant le nombre à 8 il s'agit:

-du partiteur KO2 Réamenagé par ARPON après six mois d'assec

-du N4 6d réamenagement RETAIL avec double culture.

2.2 Etudes hydrodynamiques.

Les études hydrodynamiques ont porté pour l'essentiel sur le suivi de la nappe phréatique dans le temps, le suivi qualitatif de l'irrigation et du drainage et enfin d'une revue historique des nappes dans les limites proches de Niono.

Le suivi de la nappe a été exécuté grâce a un dispositif piézométrique partant du système d'irrigation au système de drainage généralement du partiteur au grand drain et de l'arroseur au petit drain en mettant les piézomètres suivant un T. Ce

qui permettrait d'entrevoir les gradients éventuels. Les piézomètres ont été installés en couple suivant la profondeur. Un à 3m et le second à 1,5m. Cette différence de niveaux entre les 2 piézomètres ou pressions d'eau aux profondeurs différentes permet de suivre les mouvements verticaux.

Le piézomètre est constitué d'un tube PVC crépiné qui est placé dans un trou fait à la tarrière. Le trou a été successivement bouché par une couche de sable suivie de béton, sur laquelle est tassé le remblai, le piézomètre est fixé dans les derniers centimètres par du béton. La figure 1 représente un type de piézomètre de 3m.

La fréquence des mésures de niveaux d'eau dans les piézomètres était fonction des fluctuations esperées, et en fonction du régime d'arrivée des eaux. C'est ainssi que les mesures ont été faites 2 à 3 fois par semaine en début de saison hivernale; avec les fortes pluies et le plein d'irrigation elles ont passé graduellement à une fréquence de 2 fois par mois.

Les installations de piézomètres ont été accompagnées de prelèvements de sols qui ont permis de caractériser les sites 4 horizons au moins ont été décrits par point d'installation de piézomètres.

L'irrigation et le drainage ont été suivis à partir d'échelles installées dans les canaux. Les observations sont de nature qualitative, les débits ne pouvant généralement pas être calculés.

La pluviosité a été suivie pour chaque site à l'aide de pluviomètres installés dans les points les plus proches.

2.3 Enquêtes agropédologiques

Cette partie de l'étude devrait permettre de préciser l'importance, l'évolution de la dégradation, l'impact sur la production et l'état de connaissance du monde paysan sur l'alcali(ni)sation et la salinisation des sols. Elle a comporté 2 parties

- Une enquête par interview exécutée suivant une fiche d'enquête établie en Bambara en collaboration avec le service socioéconomique du projet ARPON et le chef de ZAF (Zone d'alphabetisation fonctionnelle) annexe 2. Elle a porté sur l'ensemble des
villages des sites choisis soit, au total 407 familles réparties
entre la riziculture (250 familles) et le maraichage (157
familles). Chaque paysan a été interviewé individuellement.

- Une enquête cartographique a suivi les interview pour matérialiser sur le terrain l'importance du phénomène et dissiper, si cela existe les confusions ou incompréhension entre enquêteurs et exploitants.

2.4 Le suivi agronomique

Cette étude vise à preciser les effets de la salinisation et l'alcali(ni)sation sur la végétation en général, le riz et les cultures maraichères en particulier.

En riziculture

Dans chaque zone pilote 3 carrés d'observations de 25 m² $(5m \times 5m)$ ont été installés, dont 2 sur les surfaces affectées et 1 sur les surfaces supposées non affectées.

Sur 1 m² matérialisé à l'intérieur de chaque carré, nous avons suivi la culture du riz de l'installation à la récolte. Le suivi a porté sur les mesures des différents composants du rendement: nombre de talles/ m^2 , hauteur, nombre de panicules/ m^2 nombre de grains/panicule, poids mille grains et rendement grains et aussi sur l'évolution chimique des sols.

En Maraichage

En plus de la riziculture qui reste l'activité principale, le maraichage a été suivi du point de vu agronomique car depuis quelques temps les cultures maraichères occupent de plus en plus une place importante dans l'économie familiale. Comme on le vera plus loin, le système d'irrigation amène une différenciation importante entre les deux systèmes avec plus de 30% des superficies qui sont dégradées.

Deux zones ont été retenues, il s'agit :

- du N1 1d réamenagé d'une superficie d'environ 18ha dont 30,56% sont affectés (cathographie)

- du G1 non réamenagé d'une superficie de 21ha dont 38,18% sont affectés.

Au G1 10 carrés ont été installés sur culture d'oignon dont 8 en zone affectée et 2 en zone non affectée et au N1 27 carrés ont été installés sur diverses espèces. Le nombre de carré par culture tient compte de l'importance relative des terres occupées par cette culture. Les parcelles avaient une superficie de 10 m² (5m x 2m).

Les carrés témoins au nombre de 1 à 2 par culture sont installés en milieu peu ou pas affecté.

A l'intérieur de chaque carré nous avons matérialisé 1 carré d'un mètre de côté pour le suivi des cultures de l'installation à la récolte.

Les principales cultures retenues sont : l'oignon (échalote), la patate douce, la tomate et l'arachide.

Tableau 1: Repartitions des carrés d'observation.

Sites	Nbre	carrés	Nbre	te douce de carrés non aff.	Nbre	te de carré non aff.	Aracl Nbre aff.	carrés
G1 N1	8 8	-	0	0 2	0	0 1	0 1	0 1
Total:	16	<u>-</u>	<u>-</u> -	2	4	1	1	1

2.5 L'échantillonnage

Pour permettre le suivi chimique, des prelèvements de sols et d'eaux ont été effectués à différentes dates.

Sols

Lors de l'installation des piézomètres le profil entier des piézomètres de 3m ont été décrits et prélevés. A ceux là il faut ajouter les échantillons prélevés dans les carrés d'observations. Sur les échantillons de surface nous avons fait une analyse chimique et la granulométrique. Sur les échantillons de profondeur l'analyse chimique a été partielle.

Eaux

La qualité de l'eau semble être en grande partie à l'origine de la dégradation. Un suivi fréquent a été fait pendant la durée de l'étude avec des mésures de pH et de conductivité électrique au laboratoire de la DRD à Niono et une analyse chimique mensuelle à Sotuba.

CHAPITRE 3; RESULTATS

3.1 Enquête agropédologique

L'annexe 2 fait la synthèse de toutes les informations receuillies lors de l'enquête par interview. Les résultats, exceptés les superficies, sont des avis par exploitations. Les pourcentages sont calculés par rapport aux familles enquêtées. Le pourcentage général de familles enquêtées est environ de 80% ce qui est un bon score qui aurait pu être meilleur si ce n'est le cas de Sassa où le nombre de non résidents semble important. voir fig 2.

L'importance des phénomènes.

L'ensemble des types de dégradation alcali(ni)sation, salinisation sont tous regroupés sans aucune distinction sous le vocable "ségè" et il s'agit de la somme de toutes les manifestations.

Nous avons apprécié l'importance de la dégradation par interview d'une part et par cartographie sur le terrain. Par interview on note en moyenne que 7% des surfaces sont dégradées en riziculture de casier, le pourcentage de dégradation varie d'un point à un autre et en fonction du système de production.

Au KL3 on a une moyenne des 2 zones Kolodougou et Gnoumanké de 13% avec à Kolodougou 16% et 10% à Gnoumanké cela pour le riz casier pour n'avoir que 2% au N4, fig 3.

En opposant le KL3 au G5 pour l'interview on obtient aucun effet réamenagement d'autres facteurs comme on le verra plus loin intervenant.

Les résultats obtenus par la cartographie sont consignés au annex 3 et fig. 4. Il est à rappeler que lors de la cartographie un critère de classification à été adopté qui a défini 5 classes qui sont les suivantes:

lère classe aucune affection

- 2e classe légèrement affecté production non affectée
- 3e classe moyennement affecté, production reduite
- 4e classe très affectée
- 5e classe extrèmement affecté, sans production.

Les superficies des 3 dernières classes ont été regroupées pour constituer les surfaces dégradées.

Par rapport à l'enquête par interview on note de grandes différences. Aussi bien pour les surfaces enquetées que pour les surfaces dégradées l'importance de la dégradation augmente; on obtient en moyenne 13,68% ce qui est assez élevé. Les estimations

(ando)

antérieures faites par differents auteurs étaient inferieures à 10%.

L'impact du réamenagement apparait très net. 2% et 11% respectivement au N4 et KL3 contre 15% et 20% respectivement au N9 et G5 Zones non réamenagées.

Pour le maraichage 23% des superficies seraient en moyenne dégradées par salinisation/alcali(ni)sation. On note un effet réamenagement très important. Le N1 réamenagé présente 7% contre 38% au G1 non réamenagé. Mais avec la cartographie cette forte différence disparait, les résultats sont 30% au N1 et 38% au G1.

Sensibilité des types de sols

Dans la zone d'étude on rencontre les 4 grands types de sols en proportion variable. Le Seno, le Danga, le Moursi, et le Dian respectivement en moyenne 12%, 44%, 27%, 15%. Fig 5
Les avis ou l'importance en fonction du type de sol sont donnés a l'annexe 2, tableau (6) ils sont conformes aux resultats antérieurs obtenus au Kouroumari. Les Seno et les Danga restent les plus sensibles ce qui s'explique par leur rapport Na/Ca assez elevé. Mais en maraichage on obtient des avis différents. Après le Seno c'est le Moursi qui occupe la 2e place avec 31% des avis.

Localisation

Suivant les résultats d'enquête on peut dire que dans la zone de Niono les phénomènes étudiés ont été observés sur les buttes (la butte dans le cadre microrelief) donc au niveau parcellaire, avec 97% des avis en faveur de cette localisation et 3% pour les basfonds.

Age et Evolution du phénomène

Ce critère est aléatoire: les exploitants n'ayant souvent pas la même expérience dans le village. Les avis donnés sont consignés a l'annexe 2 tableau 3. Il s'agit de voir en fonction des villages la durée d'apparition des tâches dans les parcelles.

D'une façon globale l'alcali(ni)sation/salinisation est un phénomène recent pour 60% des cas c'est à dire moins de 10 ans 16% le situe entre 10 et 20 ans et 24% à plus de vingt. Ces différences s'expliquent d'une part par le caractère évolutif du phénomène et d'autre part par son aspect assez localisé, qui apparait dans les résultats d'enquête annexe 2 tableau 6. En effet 63% des avis sont pour une progression du phénomène depuis son observation, 17% pour une stabilisation et 20% pensent à une regression. Voir fig. 6. Il est à noté que certains villages ont une population installée très recemment ou jeune, les plus âgés ayant disparus.

Avis sur l'impact du réamenagement:

D'une manière générale on relève des avis positifs sur l'impact des différents réamenagements. Il permet d'une façon générale une bonne maitrise de l'eau, la reduction des buttes dans les parcelles. (voir annexe 2 tableau 4).

Au Retail les exploitants étant nouvellement installés, les abstentions ont été très importantes, au KL3 réamenagé en 1983 on note des avis très favorables, en effet 58% des avis sont pour la regression et 25% pour la stabilité.

Danage

Causes présumées et remèdes envisagés

Il ressort des études antérieures que la dégradation des sols, est une situation qui a été constatée il y a quelques années. Si les organismes de dévéloppement et de recherche ne se sont penchés sur le problème que récemment les exploitants eux ont déjà élaboré et testé plusieurs solutions. (voir annexe 2 tableau 5)

Si pour les causes présumées les réponses sont modestes avec 21% seulement qui pensent à l'irrigation et 57% qui ne donnent aucune réponse, 16% se rapprochent d'une des facteurs assez importants qui est le manque de planage. Pour les solutions envisagées on note un énorme engagement des paysans pour trouver des solutions. 75% ont déjà tenté des solutions dont 50% ont essayé le planage, 40% ont testé les balles de riz et les 10% ont testé diverses méthodes. (annexe 2 tableau 5 et fig 8 et 9).

Comportement des végétaux.

La réaction aux sols varie en fonction de l'espace cultivée du stade de dévéloppement. Le tableau 8 de l'annexe 2 donne les avis en nombre et en pourcentage du total sur ce comportement. Voir fig 10.

Dans tous les sites les cultures principales ont un mauvais comportement sur plus de 50% des avis. En parlant de plus tolérant, la tomate semble être l'espèce la plus désignée, suivi de la patate douce. Les espèces sauvage tolérante ont été récencées au cours de l'enquète. Le tableau suivant indique la liste des espèces avec leur dégré de tolérance.

Tableau 2 Tolérance des espèces végétales (cultivées et sauvages)

Riz malo graminées mauvais Echalote jaba Liliacées nulle Tomate tamati Solanacées passable Patate douce woso convolonlacées médiocre piment Kélèkélè solanacées médiocre Ail layi Liliacées nulle gombo gan malvacées médiocre tabac sira malvacées médiocre Boerhaera creta misikunbéré nyctagénacées passable Portuleca olenaceae " portulecacées passable Eragrostis sp bingélénin ou gazon graminées passable Cyperus rotondus n'tionkon cyperacées bonne Cyperus difformis n'tionkon cyperacées bonne Ischacemum rugosum tanbabin graminées médiocre	Plantes Non	vernaculaire	Famille	Tolérance
	Echalote Tomate Patate douce piment Ail gombo tabac Boerhaera creta Portuleca olenacea Eragrostis sp Cyperus rotondus Cyperus difformis	jaba tamati woso Kélèkélè layi gan sira misikunbéré e " bingélénin ou gazo n'tionkon n'tionkon	Liliacées Solanacées convolonlacées solanacées Liliacées malvacées malvacées nyctagénacées portulecacées n graminées cyperacées cyperacées	nulle passable médiocre médiocre nulle médiocre médiocre passable passable passable bonne bonne

3.2 Résultats suivi agronomique

Le suivi agronomique a porté sur 12 placettes en riziculture et 37 en maraichage. Les résultats obtenus sont consignés aux tableaux 1, annexe 3.

les carrés C1 et C2 sont ceux supposés dégradés et les C3 non dégradés. Il est à signaler que les carrés d'observations sont conduits suivant l'itinéraire technique du paysan ce qui a entrainé une forte variabilité. En plus des composantes du

rendement, le pH, la conductivité électrique ont été mesurés en deux fois.

clairement malgré la grande variabilité un effet Il ressort néfaste de la salinisation alcali(ni)sation sur le riz comme l'a indiqué les resultats de l'enquête. Quelque soit le système de culture (intensif ou semi-intensif) on note un effet à tous les stades.

- Réduction du nombre de talles, se réduit souvant à des tâches sans végétation.
- Réduction du nombre de panicules.
- Faible poids de mille grains.
- Faible productivité.

En début de cycle l'effet n'est que faiblement perceptible (levée) mais s'accentue avec l'âge, on note un tallage très reduit avec souvent des plages vides, le nombre de panicules suit cette tendance.

La production de paddy est considérablement reduite et peut être nulle en certains endroits où la dégradation est très poussée. Le carré no1 du G5 est un exemple frappant avec une production totale à l'hectare de seulement 6.4 kg/ha de paddy contre 4700 kg/ha dans le carré temoin non dégradé au G5 toujours.

La grande variabilité des paramètres chimiques mesurés et la de l'échantillon nous permettent seulement réduite quelques observations qualitatives. .

Pour le maraichage nous ne présentons que des résultats partiels. On observe d'une manière générale que lorsque la Ce est moyennement élevée la patate douce ne subsiste pas, les pertes sont assez importante et varient entre 60 et 100% au N1. Le comportaprès la reprise en milieu ement de la tomate est acceptable même salé, ce qui est conforme aux observations de l'enquête.

L'oignon semble être la culture la plus tolérante après la tomate. On note que la tolérance est souvent liée à la fréquence d'arrosage ce qui est à préciser.

3.3 Etudes chimiques

3.3.1 Les sols

Les analyses ont porté sur les échantillons prélevés lors de l'installation des piézomètres et des carrés de suivi.

le pM, la CE ont été determinés sur les échantillons à Niono. Une analyse complète a été faite sur les échantillons de surface 0-20 et 20-40 cm sur les échantillons de profondeurs des analyses partielles ont été faites (granulométrie, ph, CE,CEC bases) au laboratoire des sols à sotuba.

Les tableaux (1 à 5) en annexe 4 donnent les resumés des données regroupées suivant le ph, CE, ESP et cela en fonction des horizons et du système de production.

Au vu des résultats d'analyses trois phénomènes chimiques se il s'agit de l'alcalinisation, la superposent ou se combinent: sodisation et la salinisation.

L'alcanisation qui est définie par l'augmentation du ph au dela de 7 se manifeste de façon assez importante. 32% des échantillons sont très alcalins c'est à dire avec un pH superieur à 8,1. Le phenomène semble être plus important en profondeur de 40 à 240cm. Les échantillons en cours d'alcanisation phi compris entre 6,5 et 8,1 représentent 43% environ avec une importance plus grande en surface.

Suivant les systèmes de production on note 36% d'échantillons alcalins en maraîchage contre 32% en riziculture.

La salinisation est appreciée par la conductivité électrique. 7%

des échantillons en riziculture sont salins CE > 0,4 mmhos/cm avec 51% non salins mais le pourcentage d'échantillons en cours de salinisation 0,1 < CE:(1:2,5) <0,4 est très important 42%. En maraîchage on a 24% d'échantillons salins et 49% en cours de salinisation ce qui fait ressortir une gravité plus importante en maraîchage comme l'ont indiqué les enquêtes.

Sodicité. Nous l'avons estimé à partir de l'ESP (pourentage de sodium échangeable).

En riziculture on note 18% très sodiques c'est à dire ESP > 20 et 18% sodiques (10 < ESP < 20). En maraîchage 14% des échantillons sont très sodiques. Contrairement à l'alcalinité, la sodicité semble se situer beaucoup plus en surface. La réaction à la sodicité varie en fonction des lieux; le N4. 1g et N9 sont les plus sodiques alors qu'aucune trace n'apparaît au N4 6d, au G5 on note seulement un debut.

L'observation des tableaux (6) (7) (8) d'annexe 4 montre que la texture joue un rôle important dans l'organisation des différents caractères signalés. L'alcali(ni)sation est beaucoup plus importante sur les sols légers que sur les sols lourds. 39% des échantillons sur sols légers de L.A.S (limoneux argilo-sableux à limoneux) sont très alcalins pH > 8,1 contre 27% des échantillons argileux -argilo-limoneux et argilo-sableux. La sodicité se situe dans la même fourchette 36% contre 20%. Parcontre pour la salinité la tendance se renverse. Ce sont les sols argileux qui les plus salins ou en cours de salinisation. L'alcalinisation et la sodisation semblent être les plus importantes; 33% des échantillons prélevés sont alcalins sodiques ph > 8,1 et ESP > 10. Au vu des résultats aucun impact du réamenagement n'apparaît, ce qui semble logique compte tenu du moment des prélèvetoutefois des différences existent entre zones, elles doivent trouver leurs explications dans les variations dues au type de sol, aux amenagements etc.

3.3.2 Les eaux

Les eaux ont été prélévées tous les mois pour analyses à Bamako des cations Na, Mg, Ca, K et des carbonates et bicarbonates, le ph et la conductivité ont été mésurés sur place à Niono à chaque prelevement.

Globalement on note comme déjà signalé par differents auteurs une bonne qualité chimique des eaux. Toutes les eaux sont alcalines mais non salines.

Les SAR (sodium absorption ratio) sont très faibles l'estimation de l'ESP à partir de ces valeurs donnent souvent des valeurs faibles et même négatives.

Les teneurs en carbonates et bicarbonates des eaux sont très élevées, d'où le risque qu'elles presentent en se concentrant. Ces teneurs permettent des distinctions entre les eaux d'irrigation qui sont très peu chargées et les eaux de nappe fortement chargées.

Le regroupement des eaux en fonction du ph, de la conductivité électrique permet de voir que les eaux qui sont les plus degradées ou qui ont tendance à la dégradation proviennent des zones non reamenagées, N9 et le G5.

La salinisation et la sodisation sont progressives en certains points et regressives sur d'autres. En moyenne avec la montée des eaux leur qualité s'améliore.

Le pH et la CE n'ont pas augmenté avec la baisse de la nappe comme on pouvait s'y attendre. Le suivi du SAR et de la teneur en carbonate devrait alors permettre de mieux caractériser les eaux pendant la baisse.

O Sor

3.4 Etude hydrologique

Introduction

Objectifs et méthodologie

Les objectifs et méthodologique ont été décrits. Nous rappelons ici ceux concernant l'étude hydro-dynamique dans la phase d'identifivation:

- L'identification des facteurs qui influencent les processus de l'alcali(ni)sation et de la salinatisation et l'importance relative et absolue de chaque facteur.
- Une analyse préliminaire des effets de différents éléments des réaménagements sur les facteurs mentionnés ci-dessus.

La méthodologie proposée était:

- suivi irrigation, drainage, percolation et évaporation.
- détermination conductivité hydraulique et capacité de la remontée capillaire.
- suivi de la dynamique de la nappe phréatique et des mouvements d'eau.

(voir Salinisation, alcalinisation et sodisation des terres de l'Office du Niger; W.F. van Driel; Mai 1989).

Pour suivre les irrigations et les drainages, des échelles ont été installées dans les canaux. La dynamique de la nappe, la percolation et les mouvements d'eau ont été suivit avec des piézomètres. Les conductivités hydrauliques mésurées par BEAU ont été utilisées, seulement quelques mésures de confirmation des résultats de BEAU ont été exécutées.

De Juin à Juillet 1989, des piézomètres ont été installés dans 8 sites (voir carte 1 et tableau suivant).

Il y a 176 points de mésure repartis comme suit dans les différents sites '

Site	Α	В	Echelle	Total
KO2	10	0	13	23
k13	7	13	5	25
N4 1G	10	12	6	28
G 1	9	10	3	22
N9	7	9	3	19
N1	7	8	4	19
G5 ,	9	9	4	22
N4 6D	7	7	4	18
Total	66	68	42	176

Les lignes de piézo ont été localisées pour pouvoir suivre les mouvements d'eau du partiteur vers le drain de partiteur, de l'arroseur vers le drain d'arroseur, et les mouvements d'eau vers les buttes et les endroits les plus salés en général. Les piézo de différentes profondeurs sont installés pour suivre les percolations.

Figure 1 présente les mésures et la construction des piézomètres.

Les sables et graviers au dessous du deuxième beton sont en effet la partie où l'eau peut entrer sans rencontrer de grandes frictions. Cette partie a une longueur de 1 mètre. Les piézo de 1.5 m. mésurent donc la pression hydraulique moyenne de 0.5 a 1.5 m. de profondeur et le piézo de 3 m. montre la pression hydraulique moyenne de 2 à 3 m.

Les différences des piézo A et B qui seront discutées dans les chapitres suivants représentent donc la différence de la pression hydraulique entre 1 m. et 2.5 m. de profondeur. Et de la même façon, les niveaux présentés sont les niveaux de pression hydraulique à un mètre et à 2.5 m.

Souvent quand les nappes phréatiques sont discutées les niveaux dans les piézo B sont pris. Au KO2 les piézo sont installés seulement 2 à 3m. Dans les autres sites souvent un horizon trop sableux n'a pas permis d'installer le piézo de 3m.

Les tableaux 1 à 8 en annexe 6 présentent les niveaux d'eau dans les piézo. L'unité utilisée est le niveau en mètres lié au réseau topographique de l'Office du Niger.

Les dates présentées sont les moyennes calculées pour chaque quinzaine à partir des mésures. Ces mésures sont faites avec une fréquence de 2 jours à 2 semaines.

Certains piézo ont sèché avec la descente de la nappe phréatique leurs positions dans les tableaux ont été laissées vacantes. Plusieurs échelles ont disparu durant la saison.

3.4.1 Nappe phréatique.

Historique

l'aide de la Avec carte hydro-géologique (1957, 1:1.000.000) on a pu établir que le sous-sol est constitué de trois couches géologiques, importantes pour l'hydro-géologie. La première contient les dépôts alluviaux (épaisseur entre 2 et 40 m.) sur lesquels le casier de l'Office du Niger se trouve. La deuxième est le "Continental Terminal" (épaisseur entre 15 et 40 m.) et la troisième s'appelle le "Grès". (voir; figure 11) La figure 11 montre qu'avant les aménagements (1930-1960) la nappe phréatique se trouvait a une profondeur d'environ 44 m., dans le Grès. Avec le remplissage du Fala de Molodo et le début de l'irrigation dans le casier il y a eu un approvisionnement continu de la nappe en dessous du casier. Actuellement la nappe se trouve à deux mètres dans le casier, mais au fur et à mésure que l'on s'éloigne du Fala de Molodo la profondeur augmente rapidement. Ainsi à

partir d'une distance de 25 km, l'influence du Fala ne se fait plus sentir parce que la nappe se trouve à une profondeur de 44

La nappe dans les sites.

mètres. (voir figure 11).

La nappe dans les sites a été suivie au niveau des piézomètres. Partout le niveau de la nappe monte avec les pluies et les irrigations. En Novembre, Décembre elle commence à baisser. La profondeur de la nappe varie selon les sites. Elle est de 3 mètres en début hivernage et s'annule pendant la période des fortes eaux. Les figures 12, 13, 14, 15, et 16 y montrent l'évolution de la nappe dans le temps. Le niveau moyen des sols de chaque site est calculé et le niveau moyen d'eau dans les piézomètres de 1.5 m. de profondeur a été calculé pour tous les 15 jours.

Comparaison entre les sites réamenagés et non-réamenagés.

Les résultats des mésures montrent une différence nette entre les sites réamenagés (par ARPON ou Retail) et non réamenagés.

Le niveau de la nappe dans les canaux d'irrigation et de drainage est assez constante en zones réamenagées (voir figures 12, 13, 16), ceci explique bien entendu qu'une différence constante existe entre les côtes d'irrigation et le niveau moyen du sol, aussi le niveau d'eau des drains est toujours inférieur à celui des parcelles. Or en zones non réamenagées, le contraire est bien fréquent (voir figure 14 et 15).

Dans les réamenagements la durée de l'inondation est limitée.

Conclusion

Grace à la mise en eau du fala de Molodo des canaux d'irrigation et de drainage, la nappe phréatique se trouve à fleur du sol dans tous les casiers de l'Office du Niger. Cette remontée est causée par un approvisionnement continu de la nappe à la suite d'infiltration et à une mauvaise gestion permanente des eaux. La nappe phréatique dans les casiers se trouve à une profondeur de 0 à 3 mètres et varie entre ses deux limites suivant la saison et l'endroit où la mésure du niveau est faite.

3.4.2 Les courants d'eau

Relation réseau hydraulique et géohydrologie en Zone Office du Niger.

"Pendant les périodes d'inondation, il se produit un triage des sédiments d'après leur grosseur, en fonction de la longueur du transport, de la rapidité du courant, de la profondeur à laquelle se fait le dépôt etc....C'est ainsi que se forment des bourrelets de berge limono-sableux, puis l'on rencontre ensuite des sols limoneux dans les zones plates, et en s'éloignant encore du fleuve, des sols argileux dans les thalweg." (B. Dabin dans Monographie Hydrologique du Fleuve Niger, p. 37)

En étudiant les photo-aériennes et la topographie des secteurs Niono et Sahel ce n'est pas difficile de vérifier que l'origine du paysage est comme décrit ci dessus.

Les distributeurs Gruber, Retail et Kouyan sont tous situés sur des bourrelets et les drains principaux sont tous dans les cuvettes argileuses.

Le cours du Fala de Molodo et ses affluents a changé avec le temps et cela explique la grande variation dans le sous-sol.

Dans le dépôt alluvial on rencontre tous les types de couches, du sable grossier à l'argile lourde.

Généralement le profil des sols utilisés pour la riziculture est le suivant; à la surface des limono argileux, depuis entre 0.5 et 2.5 mètres une couche plus argileux et ensuite au delà de 2.5 mètres des matériaux plus sableux.

La couche intermédiaire est en général presque imperméable La conductivité hydraulique dans cette couche est de 1 à 2 cm/jour. (voir BEAU; 1980). Les courants d'eau dans cette couche (comme:la remontée capillaire, l'infiltration, la percolation) sont très limitées.

La perméabilité de la couche sableuse est variable.

Les sols des bourrelets sont plus limoneux avec des perméabilités plus élevées. Les mésures au niveau de certains piézo ont montrés des conductivités entre 190 mm/jour et 500 mm/jour. Les courants d'eau ici peuvent êtres importants.

Les courants latéraux.

Avec les lignes de piézomètres les gradients hydrauliques ont été

mésurés et calculés. Les figures 17, 18, 19 et 20 montrent les coupes latérales avec lesquelles il est possible de calculer les gradients. Les figures montrent pour les nappes des extrêmes, (maximum, minimum) et une période où le mouvement était le plus accentué.

Moyennement, les gradients horizontaux (entre les différents piézo) sont 20 fois plus bas que les gradients entre les piézo A et B.

Généralement les courants d'eaux horizontaux dans les premiers 2 à 3 mètres du profil sont négligeables, les gradients sont trop faibles et les sols sont trop imperméables.

Cela veut dire qu'il n'y a pas de courant d'eau de l'arroseur vers drain ou du partiteur vers drain. Les seuls courants horizontaux sont vérifiés en très petite échelle, là où se trouvent les buttes et tout près des digues. Et ces courants sont plutôt des infiltrations que de vrais courants d'eaux souterrains.

Les courants verticaux.

Avec les piézomètres de différentes profondeurs il était possible de mésurer la différence en pression hydraulique à 1 m. et à 2.5 m de profondeur. Avec ces différences la direction du courant d'eau vertical peut être établi. Dans tous les sites, il existe une corrélation entre pluviométrie-irrigation prise ensemble et percolation-remontée d'eau (voir figures 21, 22, 23). Si on compare les figures 22 (remontée d'eau au G 1) et 24 (la pluviométrie) on note que dans les mois de l'hivernage (Juillet à Octobre) la remontée d'eau est presque nulle. Une fois que les pluies se sont arrêtées on constate une remontée d'eau positive. Ceci est causé par l'absence d'eaux en surface et donc à la remontée capillaire ou à une haute pression dans le sous-sol. Dans les sites irrigés le phénomène est un peu plus compliqué à cause de l'approvisionnement des eaux d'irrigation.

Le drainage

Les mésures de la nappe et les mésures des niveaux dans les drains ont montré qu'il n'y a pas un drainage du sous-sol, cela signifie qu'il n'existe pas un courant d'eau souterrain vers les drains. Les niveaux d'eau dans les drains sont même souvent plus élevés que les niveaux de la nappe. (Voir pour exemple figures 17 et 19).

Le seul drainage qui est observé est un drainage de l'eau superficiel.

Conclusion

- Le dessin du casier hydraulique suit la toposéquence du paysage, avec les distributeurs sur les bourrelets et les drains dans les cuvettes.
- Les courants d'eau horizontaux dans les premiers trois mètres sont négligeables.
- Les différences de niveau d'eau dans les piézomètres de différentes profondeurs montrent une corrélation entre la percolation, la remontée de l'eau et la situation à la surface (pluie, irrigation, saison sèche, etc.)
- Le drainage est seulement superficiel.





3.4.3 Le transport des sels.

La balance d'eau

Pour voir les mouvements d'eau dans le cadre des transports des sels, il est indispensable d'élaborer la balance des eaux sousterrainnes.

Une balance d'eau explique les mouvements de l'eau dans un certain volume ou superficie de terre pendant une période donnée.

Dans le cas de la salinisation les premiers 3 mètres du sous-sol seront pris et les périodes varient selon la situation hydrologique.

La figure 25 montre les facteurs suivants.

- Infiltration. La descente d'eau dans la zone non saturée du profil. L'eau d'infiltration vient de l'irrigation et de la précipitation.
- Remontée capillaire. La remontée d'eau dans la zone non saturée du profil.
- Courant latéral d'entrée et de sortie. Les courants horizontaux qui passent dans le volume définit.
- Percolation. Les courants d'eau verticaux dans la zone saturée. - Stock, Q. Les différences en volume d'eau causées par les variations du niveau de la nappe.

Les sites irrigués.

Les transports de sel sont effectués par l'infiltration, les percolations, les remontées capillaires et les courants latéraux. Comme déjà décrit au chapitre 3.4.2 les courants latéraux sont généralement négligeables.

Pour pouvoir suivre les transports de sel dans les zones irrigées il faut diviser l'année en 3 périodes.

- 1. Début saison sèche. La nappe phréatique se trouve prêt de la surface. Il y a une remontée capillaire forte et conséquemment une forte évapotranspiration. L'eau salée de la nappe s'évapore et les sels restent à la surface. Il se vérifie une accumulation des sels à la surface.
- 2. Début d'hivernage où de pré-irrigation. La nappe phréatique ce trouve le plus profond que possible. Durant la saison sèche la remontée capillaire a apporté et laissé accumuler les sels à la surface du profil.

Les eaux d'irrigation ou les pluies s'infiltrent ou s'écoulent vers les drains. Les sels accumulés à la surface sont transportés par les eaux. C'est à dire qu'une partie de ces eaux s'écoule vers les drains et l'autre partie s'infiltre dans le sol.

3. Durant l'hivernage et la campagne d'irrigation. Les eaux d'irrigation apportent des sels qui s'ajoutent aux eaux de la nappe phréatique.

Le cas des buttes

Un phénomène qui est vérifié fréquemment est l'apparition des taches limitées en superficie dans les rizières où il y a une sodisation très élevée. Là où se trouvent les taches sans production il s'agit généralement des buttes, des élevations dans le terrain où l'eau n'arrive pas à submerger les sols. Les sols de ces buttes sont généralement limoneux ou sableux avec des perméabilités plus élevés que dans les autres, ce qui favorise

l'infiltration et la remontée capillaire.

Figure 26, présente la dynamique des courants d'eau au cours des différentes saisons.

Les eaux d'irrigation n'arrivent pas sur la butte mais s'infiltrent latéralement et une partie de cette infiltration s'évapore tout de suite. Voir Figure 26 C.

Dans les buttes il y a une remontée capillaire continue et pour cela une accumulation des sels, venant des eaux de la nappe et de l'eau d'infiltration, qui est seulement interrompue avec les pluies.

Avec le ruissellement des eaux de la précipitation une partie des sels est transportée vers les drains.

Un bon exemple de cette situation est le point 13 du Kl3. (voir presentation du kl3). Le ESP en surface est de 32.

La figure 27 présente l'évolution de la nappe dans le temps. La nappe ne surmonte jamais la surface ce qui veut dire qu'il n'y a pas eu une inondation au niveau de piézomètre 13.

Une comparaison entre les niveaux de la nappe de point 13 et les niveaux des piézomètres voisins (voir annexe 6) montre qu'il n'y a pas de courants d'eaux sous-terrains vers le point 13.

Les différences de niveau entre piézomètres A et B (voir annexe 6) ne sont pas assez grandes pour prouver qu'il y a une percolation. Sauf au début de l'hivernage où le niveau de l'eau dans B est supérieur à celui de A seulement de 3 cm. Ceci s'explique par les pré-irrigations pendant cette période.

La conductivité hydraulique est de 50 cm/jour à un mètre de profondeur et 21 cm/jour à 1.5 mètres de profondeur se qui est élevée pour les sols en considération, ce ci s'explique par une bonne perméabilité du sol entrainant une remontée capillaire élevée.

Le cas d'un danga en irrigation

Le point 6 du N4-1G est un exemple d'un sol limoneux sableux (Danga) en riziculture. Voir presentation du N4-1G.

Les courants d'eaux latéraux dans les premiers 3 mètres sont négligeables; le gradient maximal entre le piézo 6B et un de ses voisins apparaît au 15 Novembre, avec le piézo 10B il est de 0.002.

Supposant que la conductivité hydraulique entre 6B et 10B est 20 cm/jour (la conductivité mesurée dans P6 à une profondeur de 80 cm était 19 cm/jour) le débit serait 0.002 * 20= 0.04 cm/jour ce qui est négligeable.

La figure 28 indique que la nappe ne descend pas beaucoup; en Mars par exemple la nappe ce trouve à 90 cm. Ceci indique qu'il y a un approvisionnement d'eau quelque part, car avec la remontée capillaire forte, (voir la conductivité hydraulique de 19 cm/jour), on s'attendra à une descente beaucoup plus rapide. La proximité du distributeur Retail et du partiteur et la hauteur d'eau des mêmes reseaux en relation avec le niveau du sol cause probablement une pression dans les couches sableuses du sous-sol ce qui provoque une remontée des eaux sous-terraines dans le profil. Les différences entre les piézo A et B dans les points 10, 6 et 9 (voir figure 29) confirment cette hypothèse. Les niveaux d'eau dans les A sont généralement supérieurs à ceux des B. Au point 10 les différences sont les plus extrèmes, point 10 est le plus proche du partiteur et du distributeur.

En Octobre-Novembre il y a eu une brèche dans un des canaux d'irrigation, dans la figure 21 on observe clairement là où les différences entre A et B sont minimales.

La sodisation à la surface du point 6 est causée par:

- Une conductivité hydraulique élevée qui favorise la remontée capillaire.
- Une nappe phréatique qui ne descend pas plus de un mètre, favorisant la remontée capillaire.
- Un approvisionnement d'eau qui vient du sous-sol et qui empêche la nappe de descendre.

La figure 30 montre les facteurs décrits ci-dessus.

Ceci indique l'impact que peut avoir le système de culture; ici la double culture malgré l'état des aménagements.

Les sites de maraïchage.

Les accumulations des sels à la surface sont en principe les mêmes; mais les mésures montrent qu'ici il y a 4 saisons.

- 1. Début saison sèche. Comme la campagne de maraichage commence seulement en fin Novembre il y a à peu près deux mois sans pluie et sans irrigation. Durant cette période la remontée capillaire et l'accumulation des sels sont très fortes.
- 2. Saison d'irrigation. La méthode d'irrigation consiste à jeter l'eau sur les champs avec des seaux ou des calebasses. C'est à dire qu'il n'y a jamais submersion et jamais d'écoulements superficiels. Les sels accumulés seront transportés pourtant vers la nappe phréatique, ou restent dans la zone des racines.
- 3. Après irrigation mais avant hivernage. Il y a une remontée d'eau et une accumulation forte des sels à la surface.
- 4. Hivernage. Les sels accumulés durant les périodes précédentes seront transportés vers la nappe avec les eaux d'infiltration. Comme généralement il n'y a pas de drainage dans les sites de maraichage et comme la perméabilité des sols est grande, les ruisselements superficiels ont peu d'importance.

Le cas du G1

Les figures 14, 19 et 22 donnent une impression de la situation au niveau du G1.

Presque tous les points dans le G 1 ont des ESP élevés, c'est pour cela que les moyennes de ces points seront prises.

Les caractéristiques du G 1 sont:

- La proximité du canal Gruber ce qui provoque une pression dans le sous-sol et pour cela une remontée de l'eau dans le profil. Voir figure 22 pour les mois de Novembre, Décembre, Février et Mars.
- Des sols limoneux (danga), avec des permeabilités élevées.-Une nappe phréatique qui ne descend pas plus que 70 cm. (voir figure 14).

La nappe se maintient à un haut niveau à cause des infiltrations des eaux de la précipitation, des infiltrations des petits canaux d'irrigation et de la remontée des eaux sous-terraines.

La figure 31 montre l'influence des précipitations et les irrigations, en Octobre avec la fin de l'hivernage la différence entre piezo A et B monte (indiquant une remontée d'eau entre les deux piézo) ce qui diminu(encore avec le début de l'irrigation en Janvier.

Voir figure 31 pour les facteurs de la balance d'eau au cours des différentes saisons.

3.4.4 Conclusion hydrologie

granulométrie des sols est un facteur important dans les processus de salinisation. Dans les argiles lourdes, ou la conductivité hydraulique est très faible, il y a moins d'infiltration (et pourtant moins de transport des sels vers la nappe) et moins de remontée capillaire (et pourtant moins d'accumulation des sels à la surface). Dans les sols plus limoneux ou sableux le contraire est valable.

- Les mouvements d'eau sous terrains du partiteur vers le drain du partiteur et de arroseur vers le drain de l'arroseur sont négligeables et pour cela le drainage sous-terrain négligeable.

- Les casiers réamenagés avec leur drainage superficiel plus efficace ont des conditions plus favorables pour diminuer les accumulations des sels et lessiver les sels déjà accumulés.

- Là ou il n'y a pas de possibilités de laver les sols (comme sur les buttes, les marges des digues et les sites de maraichage) les sels s'accumulent a la surface ne pouvant pas êtres transportés avec les écoulements superficiels. Et c'est là ou on trouve les endroits les plus salés.

- Là ou la nappe phréatique ne baisse pas durant la saison sèche, comme dans les zones de maraichage, les zones de double cultures et dans la proximité du fala, il y a plus de remontée capillaire et plus d'accumulation de sels a la surface.

- La méthode d'irrigation dans le maraichage est un facteur important en faveur de la salinisation.

- Une bonne gestion d'eau (drainage, irrigation, plannage, compartimentage) peut diminuer les effets de la salinisation.

- La double culture empêche la descente de la nappe, ce qui peut provoquer une accumulation importante des sels.

3.5 Presentation des sites (voir annexe 7)

3.5.1 N 9

Cadre général

Site..... N 9 Réamenagé..... Non

Superficie..... 653 ha.

Nombre d'exploitants..... 60

% affecté par le phénomène..: 1; Cartographie: 15 %

2; Enquête: 6 %

Conditions spéciales....: Dégradation générale du réseau. Il existe une irrégularité remarquable du relief. La cote moyenne du sol au niveau des pièzo est de 293,90 ce qui est relativement bas

comparativent au niveau général.

Le sol

En surface la texture franc-limoneuse est homogène du piézomètre 1 à 5 puis devient argileuse vers le drain du partiteur. Au centre, l'épaisseur de l'argile est très importante (environ 3 m.) alors que du côté partiteur la texture est franche sableuse au delà 1.50 m.

Le pH en surface varie de 5 à 9 avec une faible proportion alcaline. Quelque soit l'emplacement du piézomètre l'alcalinité

augmente avec la profondeur.

La conductivité électrique (CE 1: 2,5) est variable suivant les horizons et les points de piézomètre. Elle ne tient à aucune règle et varie de 0,1 à 0,5 mmho.

La sodicité est quelque peu importante du côté partiteur. Ceci se comprend aisément car des difficultés d'irrigation sont notées en ces points.

Sur les sols danga du N 9 on remarque que le ESP est plus élevé quelque soit la profondeur (jusqu'à 3 m.).

Les eaux

On note une variation du pH au cours de la saison, avec une augmentation en Septembre. Aucune différence entre pièzo A et B n'apparait.

Des fluctuations importantes de la CE sont enregistrées avec une hausse dans le temps: Les pièzo les plus profonds semblent être les plus salés.

Hydrologie

La figure 15 montre que le drainage ne fonctionne pas, parce que le niveau dans le drain suit le niveau moyen de la nappe. Les pièzos 1 et 2 qui se trouvent dans la zone la plus élevée (dans les Danga) n'ont jamais été inondés au cours de la saison. La figure 23 montre qu'il y a une percolation générale durant l'hivernage et la période des irrigations et une certaine remontée durant la saison sèche.

Conclusion

La position topographique relativement basse, avec une denivellé importante, presence en tête d'arroseur d'une poche de Danga, la dégradation du réseau, ont entrainé un état de mauvais drainage. La salinisation\alcali(ni)sation est importante au niveau de la poche de danga.

3.5.2 G 5

Cadre général

Site..... G 5
Réamenagé..... non
Superficie..... 453
Nombre d'exploitants.... 64

% affecté par le phénomène..: 1; Cartographie: 20

2; Enquête: 5

Les sols

La texture est argileuse en surface; à mesure qu'on avance vers le drain cette couche argileuse s'épaissit sur plusieurs mètres. Le pH en surface gravite autour de la neutralité (6,3 à 7,4). Mais il augmente avec la profondeur. Sans exception les horizons profonds sont alcalins.

La salinité varie peu, mais la plupart des horizons sont en cours de salinisation (0,1 < CE(1:2,5) < 0,4). La sodisation est très peu marquée, varie entre 0,1 et 17%.

Elle est plus marquée en zone du N9 qu'au G5.

Hydrologie

Le drainage du G 5 est très mauvais, l'échelle dans le drain (E3) montre un niveau d'eau généralement supérieur a celle du niveau de la nappe. (voir annexe 6).

En saison sèche il y a une remontée continue des eaux entre les pièzo A et B. La remontée capillaire existe mais, limitée à cause de l'imperméabilité des argiles.

La proximité du canal Gruber et du fala explique probablement cette pression des eaux sous-terraines.

Conclusion

Au niveau du G5 la production est en général faible, lié en parti au type de sol (les structures lourdes des moursi) et aussi a un mauvais drainage généralisé.

Les taches noires qui ce trouvent a la surface sont le résultat d'une remontée capillaire continue durant la saison sèche et d'un manque de drainage superficiel.

Les phénomènes ce trouvent dans les moursi tout près des drains.

3.5.3 KL3.

Cadre général

Site....: KL 3

Réamenagé..... oui par: ARPON

Superficie..... 456 ha.

Nombre d'exploitants..... 101

% affecté par le phénomène..: 1; Cartographie: 11 %

2; Enquête: 16 %

Conditions spéciales..... Réaménagé par ARPON initialement

sans planage, ce qui est fait

quelques années après.

Les sols

Les piézomètres sont installés dans une zone à texture sableuse ou limono-sableuse. En surface, la texture est un peu plus consistante (sable limoneux) sur environ 50 cm.

Le pH est pratiquement acide en surface sauf aux points 2A, 8A, et 13A. Comme ailleurs l'alcalinité augmente avec la profondeur. La conductivité électrique est très faible, varie entre 0,01 et 0,4 quelque soit l'horizon étudié.

En règle générale, la sodicité est presque inexistante sur 52 points analysés seul l'horizon 0-20 du 13A est sodique (ESP =32). Du point de vue pH il y a toujours une baisse entre le début de la saison et la fin de celle ci.

Il y a une baisse générale observée de la CE sauf au niveau des pièzo 3A, 3B et 4B.

Les eaux

Quelque soit la fluctuation, le pH baisse et se maintient au niveau de la neutralité. Le pH initial est assez élevé. La CE a connu des grandes fluctuations indépendamment de la profondeur du pièzo. Une baisse générale est observée à l'exception des points 3A, 3B et 4B.

Hydrologie

Les parcelles où ce trouvent les phénomènes sont les plus élevées et généralement mal planées. Le niveau d'eau dans l'arroseur de cette zone arrive rarement à sa côte d'irrigation et certaines parcèlles ont des difficultés a être rempli. Le drainage superficiel fonctionne bien.

Conclusion

Les pièzo sont installés dans des zones marginales entre une zone non irrigable sableuse et une zone de riziculture en danga. Ceci prouve que de grosses difficultés d'irrigation existent, bien que ces parcelles soient réamenagées. Ce n'est pas une zone conseillée pour la riziculture compte tenu de sa texture légère. En plus de cela la couche argileuse étant très mince l'installation des pièzo de 3 mètres n'a pas été souvent possible.

3.5.4 N 4

Cadre général

Les sols au N4 1G

La texture varie de façon très nette du partiteur au drain principal. Comme on le sait, le partiteur est installé sur les points les plus hauts tandisque les drains suivent le relief le plus bas (généralement dans les cuvettes argileuses). La texture est limono-sableuse aux environs du partiteur et limono-argileuse vers le drain. En profondeur aux environs de 3m, la texture devient plus sableuse.

Le pH, comme dans les autres sites augmente avec la profondeur à l'exception du pièzo 6A au niveau duquel le pH de surface est très alcalin (pH = 9,5).

D'une manière générale, la conductivité électrique (CE1:2,5) est plus importante en surface qu'en profondeur quelque soit la position du piézomètre. La sodicité est plus remarquable dans cette localité car l'ESP est compris entre 0 et 70%.

Les points les plus caractéristiques sont les 6-7-8-9-10-11 et 12.

Les sols au N4-6d

Zone de double culturé du riz, la texture est assez homogène dans l'horizon 0-40cm. Elle est limono-argileuse à argileuse jusqu'à 1,40cm.

Le pH de l'horizon 0-40cm est acide 5<pH<6 at niveau de tous les piézomètres. De façon générale le pH augmente significativement avec la profondeur quelque soit l'emplacement du piézomètre. La conductivité électrique est en générale faible à très faible (0,01 < CE1:2,5<0,17). Elle augmente aussi avec la profondeur. La sodicité exprimée par le ESP est faible. Néant moins quelques points signalitiques du phénomènes existent.

Les eaux

Augmentation du pH pendant la première décade d'Octobre au niveau de tous les pièzo, ensuite il baisse sensiblement jusqu'aux environs de la neutralité.

Le point 8B est alcalin pH > 8. La CE de ce pièzo varie entre 0,2 et 3,5 mmhos/cm.

La CE dans les autres points est très irrégulière. De brusques changements sont observés.

Hydrologie

La gestion d'eau en générale est bonne, les drains sont profond et fonctionnent bien.

Mais la nappe phréatique ne descend presque jamais à plus d'un mètre, ce qui mène a une remontée capillaire continue.

Dans la saison sèche la pression hydraulique dans les pièzo plus profondes est supérieure. (Mesuré seulement dans le N4 1G, dans le N4 6D il y a que des pièzo de 3m.)

La proximité du distributeur Retail et la contre-saison, utilisée dans certains arroseurs du N 4 expliquent la nappe élevé et la haute pression dans le sous-sol.

Conclusion

Dans le N 4 il n'y a presque pas de salinisation/alcali(ni)sation.

L'utilisation intensive combinée avec une bonne gestion d'eau lavent les sels accumulés a la surface immédiatement vers les drains.

Le danger d'une salinisation est grand a cause de la nappe tout proche de la surface.

3.5.5 KO 2

Cadre général

 Site.....
 KO 2

 Réamenagé....
 oui

 Superficie....
 352

Conditions spéciales.....: Seulement des pièzo de 2 à 3m installés, non cartographié et non enquêté.

Les sols

Zone réamenagée après six mois d'assec. L'horizon de surface limono-sableux avec quelques fois à tendance argileuse.

Le pH est, le plus souvent acide en surface (5 à 6). En profondeur, la tendance est alcaline bien que quelques points acides subsistent.

La salinité, suivant la règle générale, augmente avec la profondeur du sol mais les différences ne sont pas très nettes. La sodicité est peu remarquable bien qu'un certain nombre de points sont à tendance sodique.

Les eaux

Faible variation du pH. Tendance générale à la baisse. La CE n'a pas de corrélation avec le pH mais tend à la baisse. Hydrologie

La gestion d'eau est correcte.

Conclusion

Le partiteur KO 2 n'a pratiquement pas de problèmes de salinisation et alcali(ni)sation. Nouvellement réaménagé par ARPON un bon drainage est assuré, la nappe tombe dans la saison sèche à plus de 1,5m. de profondeur, ausi diminuant le risque d'une apparition des phénomènes.

3.5.6 N 1

Cadre général

Site....: N 1

Réamenagé..... oui par: Retail

Superficie....: 18 ha.

Nombre d'exploitants.....: 182 (au niveau de Niono Coloni)

% affecté par le phénomène..: 1; Cartographie: 31 %

2; Enquête: 7 %

Les sols

La zone réamenagée pour le maraichage a une texture superficielle limono-sableuse à limono-argileuse.

Elle est plus argileuse à 1,40m et progressivement la teneur en argile baisse pour donner un sol de limon-argileux à limon-argilo-sableux.

L'alcalinité superficielle varie de 6 à 8. Bien que la répartition du pH à travers les horizons n'est pas homogène, l'image générale qui se dégage est une augmentation avec la profondeur. La conductivité électrique dans la majorité des cas est plus importante en surface contrairement aux autres sites.

La sodicité est beaucoup plus prononcée en surface que dans les horizons profonds (5 < ESP < 66).

Les eaux

Généralement, le pH est voisin de 7,5. Pas de différence entre pièzo de profondeur inégale.

La CE est assez homogène, baisse très faible.

Hydrologie

La zone de maraichage fait parti du réaménagement, des canaux de drainage ont été prévus mais sont actuellement utilisés pour les irrigations. Le drainage est pourtant inexistant. Le niveau moyen de la nappe phréatique ne descend jamais à plus de 75 cm. de la surface. Ces deux facteurs favorisent une remontée capillaire continue en saison sèche.

La méthode d'irrigation (avec des calebasses) favorise encore la salinisation car il n'y a pas un lavage suffisant du sol, seulement une humidification de la couche superficielle, la remontée capillaire est seulement arrêtée temporairement durant les apports d'eau.

Les sels accumulés à la surface ne sont qu'insuffisamment lessivés par ce type d'arrosage. Les exploitants appliquent le décapage comme solution à ce problème.

Conclusion

Le N 1 est affecté par la salinisation/alcali(ni)sation, la production est sérieusement affectée. Le manque de drainage et la méthode d'irrigation semblent être à l'origine de cette situation.

3.5.7 G 1

Les sols

L'horizon superficiel est argileux à limono-argileux avec quelques points à tendance sableuse. Tout le long du profil, l'argile est assez importante. superficiel est soit neutre ou légèrement alcalin (6 < pH < 9). Suivant les points, la répartition du pH n'est pas homogène, mais, comme partout ailleurs augmente en profondeur. La conductivité électrique est plus importante en surface. Les horizons inférieurs sont moins salés. La sodicité est beaucoup plus remarquable dans l'horizon 0-40cm qu'en profondeur. Elle varie de 6 à 38%. Les points sodiques sont importants et distribués de façon irrégulière dans le profil. Les sols du G1 (maraichage) semblent être plus sodiques qu'à leur opposé du N1.

Les eaux

Baisse générale du pH, voisin de la neutralité. La salinisation et la sodisation sont progressives en certains points et régressives sur d'autres. En moyenne avec la montée de la nappe, la qualité des eaux s'améliore.

Hydrologie

La situation est en général la même que dans le N 1. La différence est la proximité du fala et du canal Gruber, ceci semble être à l'origine d'une forte pression dans le sous-sol, ce qui est confirmé par les fortes pressions dans les pièzo A en comparaison avec les B.

Conclusion

Les conclusions du N 1 sont aussi valables pour le G 1.

CHAPITRE 4; CONCLUSIONS GENERALES

4.1 Représentativité des résultats

-La cartographie et les enquêtes portent sur les partiteurs indiqués sur la carte 1. La superficie en riziculture est de 1800 ha et en maraichage de 40 ha.

- L'analyse chimique et les études hydrologiques portent sur les arroseurs se trouvant dans les zones des partiteurs indiqués sur la carte et décrits en détaille dans chapitre 3.5 de ce document.

4.2 Importance du phénomène

- Dans les zones cartographiées on trouve 14% des terres en riziculture affectées par le phénomène, dans le sens qu'il y a une réduction de rendement du riz. Conforme à l'opinion des paysans seulement 7% de la superficie sont affectées. Les champs en maraichage montrent dans la cartographie un taux d'affectation de 35%, les paysans eux mêmes identifient 31% de la superficie sous influence du phénomène.
- En générale les paysans ont l'impression que le phénomène à un caractère progressif, ce qui est confirmé par la comparaison des études exécutées en différentes époques.
- Les analyses chimiques faites dans les zones des arroseurs étudiés et les analyses faites dans le cadre de la prospection pédologique montrent des taux élevés de ESP et pH. (Voir annexe 4 et rapport Van Driel).

4.3 Facteurs d'influence

- La nappe phréatique; les études hydrologiques ont montrée que la nappe au niveau des casiers se trouve entre 0 et 3 mètres de profondeur, permettant presque partout une rémonté capillaire des eaux sous-terrainnes.
- Les sols; les enquêtes, les analyses chimiques et les cartographies confirment tous que les seno et les danga sont les sols les plus affectés. Avec l'exception des moursi dans le maraichage, qui sont sérieusement affectés.
- Qualité des eaux; la qualité d'eau d'irrigations est bonne, mais la qualité d'eau sous-terrainne varie énormement, d'un milieu à un autre. Généralement les taux de carbonates et bicarbonates sont élevés.
- Drainage; un drainage sous-terrain n'existe pas dans la zone de Niono, il s'agit seulement de drainage superficiel. Les résultats montrent qu'un bon drainage (comme dans les réamenagements) a une influence positive sur le phénomène.
- Planage; la plupart des problèmes se trouvent sur les buttes du microrelief. Le planage a une grande influence sur le phénomène.

4.4 Influence du reamenagement

- L'enquête montre une influence positive du réamenagement: 58% des paysans dans les zones réamenagées optent que la situation s'améliore.

25% des paysans dans les zones réamenagées sont d'avis que la situation est stable.

- La cartographie montre des différences importantes entre sites réamenagés et non réamenagés. (2% et 11% sont affectés dans les N4 et KL3 et 20% au N9 et G5).

CHAPITRE 5: RECOMMANDATIONS

Au vu des résultats obtenus par la présente phase : enquetes, chimie des eaux et des sols, suivi agronomiques l'observation de quelques orientations permettraient de réduire l'impact de la salinisation alcalinisation sur la production. Ces orientations se rattachent à 3 points essentiels.

- 1 L'aménagement et la gestion de l'eau
 2 L'amélioration du système de culture
- 3 L'information et la sensibilisation du monde rural.

5.1 L'aménagement et la gestion de l'eau.

L'état de l'aménagement et la gestion d'eau ressortent comme étant parmi les facteurs jouant un rôle prédominant dans le développement du processus de dégradation. Quelques dispositions pratiques simples peuvent être prises au niveau de la parcelle et/ou du partiteur pour attenuer sinon proscrire la manifestation du procesus de dégradation.

5.1.1. Planage parcellaire.

Cette opération donne la possibilité de maintenir une certaine lame d'eau sur la parcelle faisant disparaitre les effets de butte, évitant ainsi l'évaporation localisée d'où évite les dépôts de sel.

5.1.2. Favoriser la baisse de la nappe phréatique.

Deux options se presentent : la fermeture des canaux pendant la saison sèche durant quelques mois pour permettre comme au KO2 en 1989 de faire baisser la nappe.

La séconde plus difficile à réaliser consisterait au bétonnage des canaux d'irrigation pour réduire sinon supprimer l'alimentation de la nappe par les canaux.

5.1.3. Tenir compte des risques de dégradation de certains types de sol dans les aménagements.

Les Senos et Danga sont reconnus comme étant les plus sensibles à la salinisation et à l'alcalinisation, avec un développement plus rapide. En plus des propriétés physico-chimiques favorables leur position topographique en rendant difficile l'irrigation (difficulté de submersion), entraine une accentuation de l'évaporation et remontée capillaire avec le dépôt de sels. Il serait souhaitable d'éviter lors des réamenagement de récuperer les zones hautes précedemment laissées au compte des cultures sèches, mais souvent cultivées par les paysans en riz au lieu du Mil ou du Niébé.

5.2 Amélioration des systèmes de culture.

5.2.1. La pré-irrigation

La pré-irrigation faite lorsque la nappe est basse permet un lessivage des horizons de surface alors que le possible. Les quantités transportées drainage est encore pouvaient être améliorées par une double pré-irrigation.

5.2.2. Introduction de variétés tolerantes de riz et d'espèces tolérantes en cultures maraichères.

La réaction de la plante aux sels dépend de la variété et de l'espéce. Le riz présente une certaine tolérance variétale qu'il sérait judicieux d'exploiter (cribblage variétal). En culture maraichère il semble que la fréquence d'irrigation au développement des plantes soit correlé à la nécessaire tolerance des éspèces maraichères. La diversification des l'introduction d'espèces demandant peu d'eau cultures avec devrait être envisagée.

5.2.3. Utilisation des engrais acidifiants.

Les amendements pour éliminer le sodium doivent, pour être efficaces, être accompagnés d'un drainage, par contre certains ont, par leur reaction chimique, la possibilité d'acidifier les sols.

Les engrais tels que le sulfate d'ammoniaque, le chlorure de potassium pourraient être introduits dans la fertilisation, l'efficacité du premier ayant déja été montré, comme engrais azoté.

5.2.4. Regroupement des parcelles en contre-saison.

Les besoins du riz en eau sont très importants en contre-saison chaude où l'évapotranspiration est maximale. Le regroupement des parcelles sur les premiers biefs partiteurs ou distributeurs diminuerait les charges en eau, et

permettrait l'abaissement de la nappe dans la périmetres non exploités.

5.3. Information et sensibilisation du monde rural.

BIBLIOGRAPHIE

BEAU

1981

Rapport d'études. Besoins en eau au niveau d'arroseur. Riz et canne à sucre. Office du Niger, Ségou, Mali. Département d'irrigation et de Genie Civile de l'université Agronomique de Wageningen. (137 pages)

Bertrand, R 1974

Les systèmes de paysages des plaines inondable du Delta Vif du Moyen Niger (Mali). Une application de la cartographie morpho-pédologique en vue de l'aménagement hydro-agricole. L'Agronomie Tropicale 29, no. 2-3 pages 154-211.

Bertrand, R 1986

Sodisation et alcalisation des sols de l'Office du Niger. Rapport d'une mission d'appui au stage de M. Kabirou N'Diaye. (25 pages)

Brunet-Moret, Y; Chaperon, P; Lamagat, J.P; Molinier, M. 1986

Monographie Hydrologique du Fleuve Niger. Tome 2,

Cuvette Lacustre et Niger Moyen. ORSTOM, Paris.

Coulibaly, D 1989.

Lutte contre la sodisation et l'alcalinisation des sols à l'Office du Niger. Mémoire de fin d'études, Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali. (66 pages)

Coulibaly, M

1988

Etude de fertilité des sols du Projet Retail. Mémoire de fin d'étude. Ecole Supérieure, Bamako, Mali. (68 pages)

Coulibaly, M

1989

Etude sur l'alcalinité et la sodicité des sols du projet Retail. Office du Niger, projet Retail.

Coulibaly, N 1987

L'impact des remontées salines sur le programme et la production rizicole à l'Office du Niger. Cas de la zone de Niono. Mémoire de fin d'études, Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali. (58 pages)

Dabin, B 1951

Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien. L'Agronomie Tropicale 6, no. 11-12, pages 606-637.

Dabin, B 1954

Les problèmes d'utilisation des sols à l'Office du Niger. P. 1165-1176, doc. 92 du deuxième Conférence Interafricaine des Sols, Leopoldville. (p. 1165-1176)

Dembélé, S 1986

L'impact des remontées salines sur le programme et la production rizicole à l'Office du Niger; cas de la zone de Niono. Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali. (32 pages) Dicko, M.K. Etude agropédologique et Hydrodynamique des phénomènes de Salinisation et d'Alcalinisation des terres à l'Office du Niger. Mémoire de fin d'études, Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali. (42 pages)

El-Kharbotly, E Christoffers, T 1989 *

Identification de Salinisation, d'Alcalinisation et de Sodisation des Terres a l'Office du Niger. Recherche dans le cadre de fin d'études en genie rurale à l'Université Agricole de Wageningen. (version provisoire) (104 pages)

FAO

Salt-affected Soils and their Management (no. 39)

GEAU 1984

Rapport d'études du Projet Gestion de l'Eau, Tomes 1, 2 et 3. Office du Niger, Ségou. Département d'irrigation et de Genie Civil de l'Université Agronomique de Wageningen.

IER, SRCVO, AGP 1989

Etude Morphopédologique de Réconnaissance du Kala Inférieur. Rapport provisoire.

ILACO 1981

Agricultural Compendium for Rural Development in the Tropics and Subtropics. Elseviers Scientific Publications Company, Amsterdam.

ILRI 1980

Drainage Principles and Applications, publication 16, Vol 3. Wageningen.

Michael, A.M. 1978

Irrigation, Theory and Practice. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi, India.

N'Diaye, M.K. 1987

Evaluation de la fertilité des sols à l'Office du Niger. Contribution à la recherche de causes et origines de la dégradation des sols dans le Kouruomari. Thèse Diplome de Docteur-Ingénieur. L'Institut National Polytechnique de Toulouse. (134 pages)

Office du Niger 1983-1989

Rapports agricoles des fins de campagne. Ségou, Mali.

Richard, A et al 1954

Diagnosis and improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Handbook No. 60. U.S.D.A. (160 pages)

Roure, J;et al 1957

Carte Hydro-géologique. Echelle 1/1.000.000. Edition provisoire.

Sanogo, M.K. 1990

"Puddling", une solution contre la salinisation? Office du Niger, DRD.

Schreyger, E 1

1984

L'Office du niger au mali. La problématique d'une grande entreprise agricole dans la zone du Sahel. Wiesbaden; Steiner. (374 pages)

Snijders, H.

Diallo, A.

1980

Etudes de quelques caractéristiques physiques des sols de l'Office du niger. Office du Niger, Projet BEAU, note no. 7.

Toujan, M

1979/80

Aménagement Hydro-agricole dependant du Canal du Sahel. Evolution des sols irrigués. Office du Niger, Rapports 320546 R29, SOGREAH Ingénieurs Conseils, Grenoble. (16 pages)

Toure, L

1986

Effets du gypse et du Drainage sur la Reaction du Sol Moursi en Riziculture a Kogoni et Evolution de la Nappe Phréatique. Mémoire de fin d'études. Institut polytechnique Rural de Katibougou.

Traoré, O.M. 1989

Impacte de l'Alcali(ni)sation et de la Salinisation sur la Production Rizicole à Niono. Mémoire de fin de cycle. Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali. (54 pages)

Van Diepen

1984

Les Sols Irrigués des Casiers Rizicoles de l'Office du Niger au Mali. Projet ARPON, Rapport de mission. (88 pages)

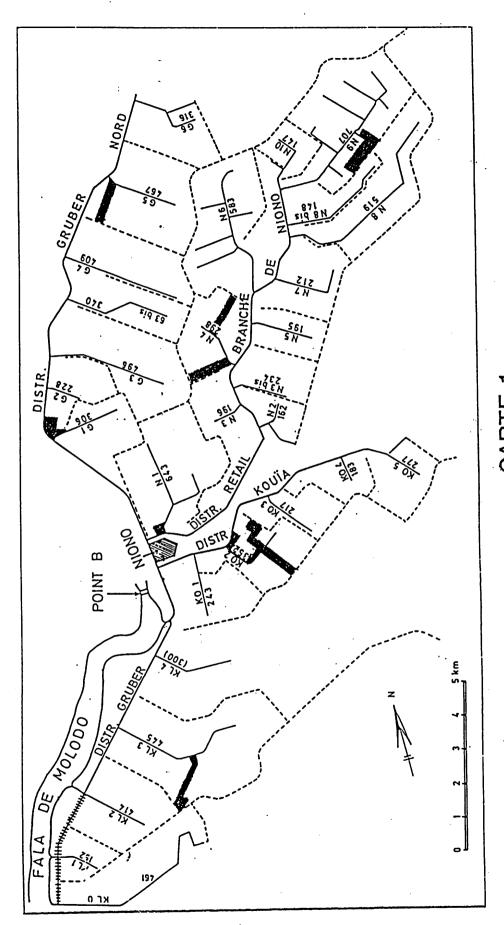
Van Driel, W.F.1989

Salinisation, Alcalinisation et Sodisation des terres de l'Office du Niger (Mali). Institut D'Economie Rural, Cellule Agro-pédologie, Bamako. Institut Royal des Tropiques (KIT), Amsterdam. (49 pages)

Van Hoorn, J.W.

Van Alphen, J 1988

Salinity Control, Salt Balance and Leaching Requirement of Irrigated Soils. 27th International Course on land Drainage, ILRI. Wageningen.



CARTE 1
LOCALISATION DES SITES
ZONE DE NIONO

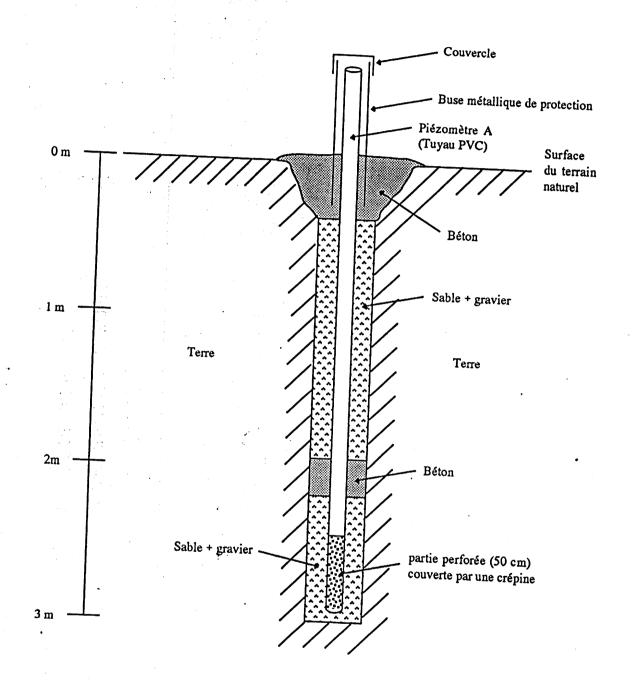


Fig. 1 DESSIN DE PIEZOMETRE A

Fig 2 Pourcentage de familles enquetees par village.

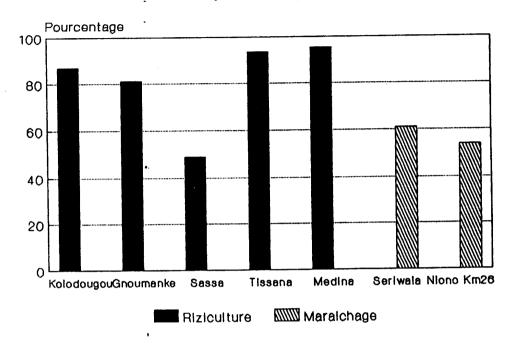


Fig. 3 Importance du phenomene par village

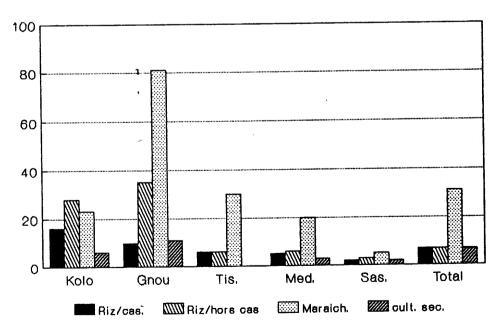


fig 4 Importance des surfaces degradees cartographie par partiteur

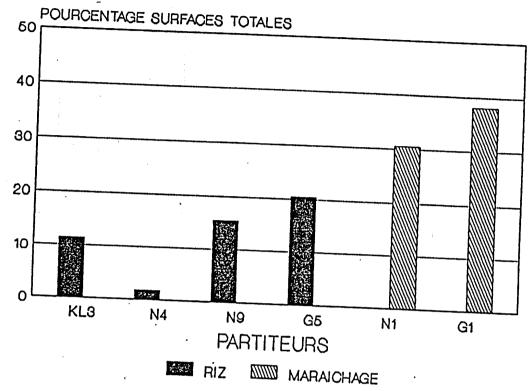


Fig 5 Importance du phenomene suivant les types de sols.

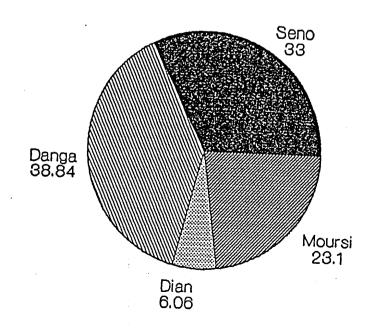


Fig 6 Avis sur l'evolution generale de l'alcali(ni)sation/salinisation.

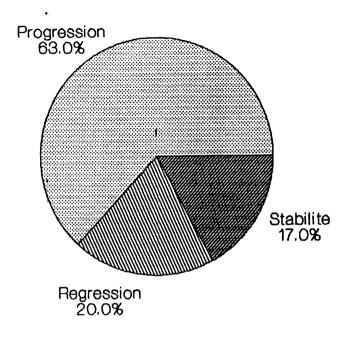


Fig 7 Causes presumees des phenomenes

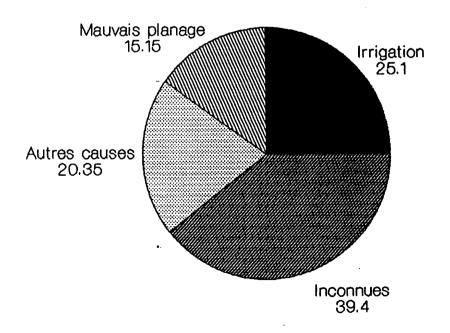


Fig 8 Causes presumees par village

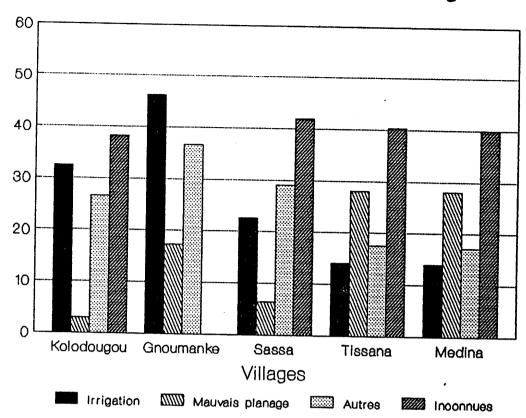


Fig 9 Avis sur les methodes de luttes repartion par village.

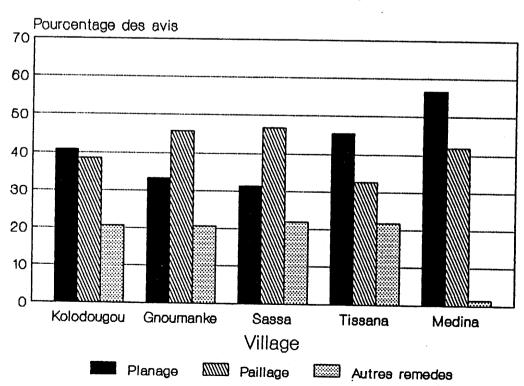


Fig 10 Comportement des cultures en zones affectees.

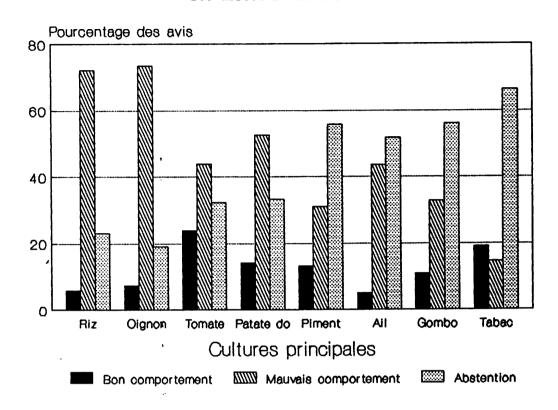
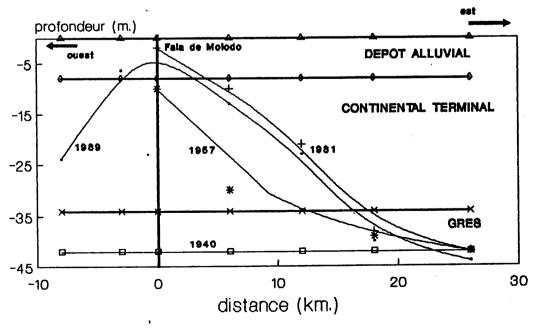
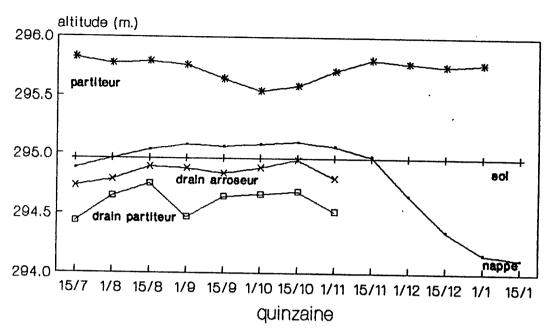


FIGURE 11
Evolution de la nappe phreatique O.N.
Coupe ouest-est



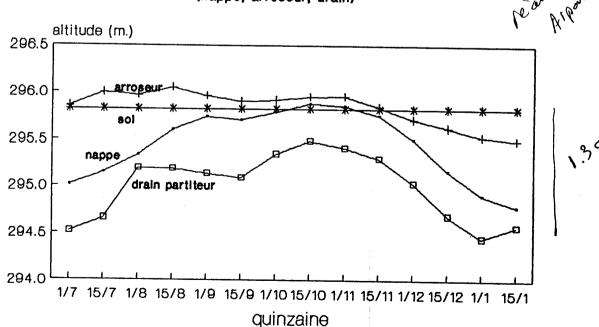
sources: 1989 observations personnel 1981 SOGREAH, Banque Mondial 1957 Carte hydro-geologique 1/1.000.000

FIGURE 12; N4 1G Evolution des niveaux d'eau (nappe, partiteur, drains)



La courbe evolutive de la nappe est obtenue a partir de la moyenne des niveaux de 12 piezometres

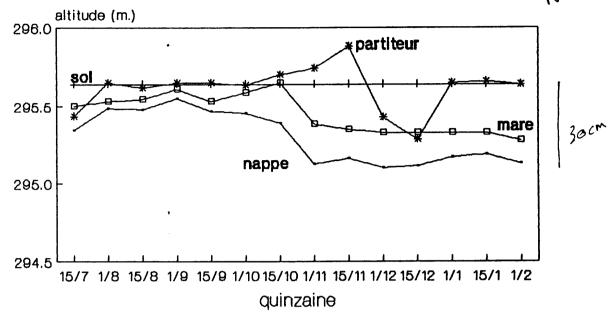
> FIGURE 13; KL 3 Evolution des niveaux d'eau (nappe, arroseur, drain)



La courbe evolutive de la nappe est obtenue a partir de la moyenne des niveaux de 9 piezometres

FIGURE 14;G 1 Evolution des niveaux d'eau (nappe, partiteur, mare)

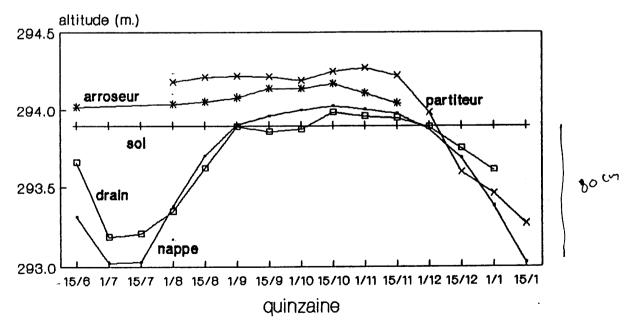
Non Doan



La courbe evolutive de la nappe est obtenue a partir de la moyenne des niveaux de 9 piezometres

FIGURE 15; N 9 Evolution des niveaux d'eau (nappe, arroseur, drain)

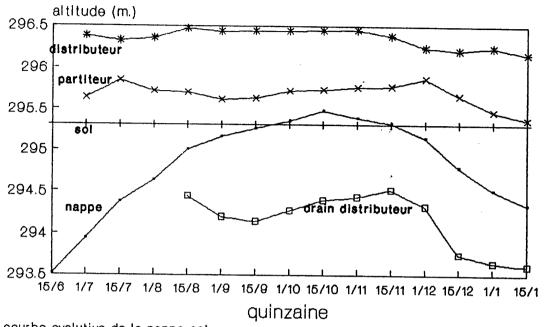
Now F:



La courbe evolutive de la nappe est obtenue a partir de la moyenne des niveaux de 9 piezometres

FIGURE 16; KO 2 Evolution des niveaux d'eau (nappe, distributeur, partiteur, drain)

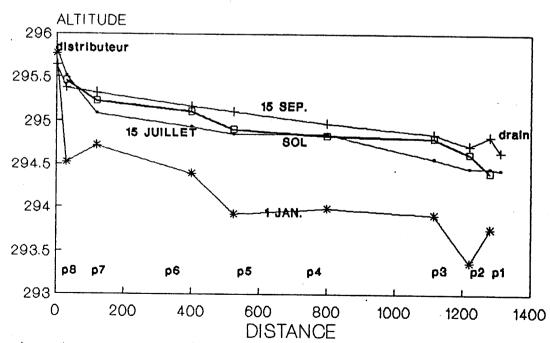
Kilon (Bean)



La courbe evolutive de la nappe est obtenue a partir de la moyenne des niveaux de 9 piezometres

FIGURE 17; N4 1G Coupe longitudinale du distributeur au drain du distributeur.

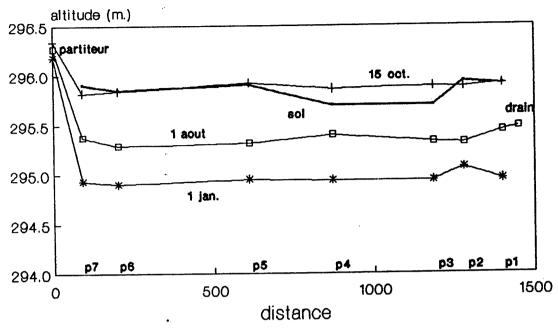
Relail (P)



Les piezometres montres sont: p8, p7, p6, p5, p4, p3, p2, p1.

FIGURE 18; KL 3
Coupe longitudinale de partiteur

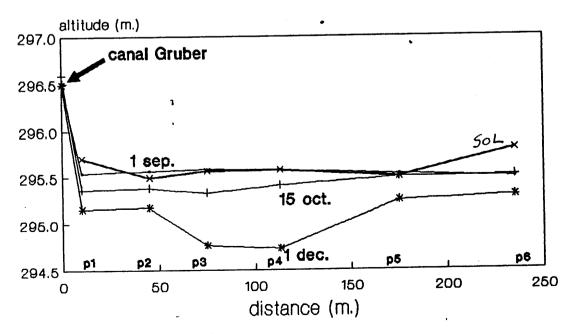
Rear



Les piezometres montres sont: p7, p6, p5, p4, p3, p2, p1.

Non Ream.

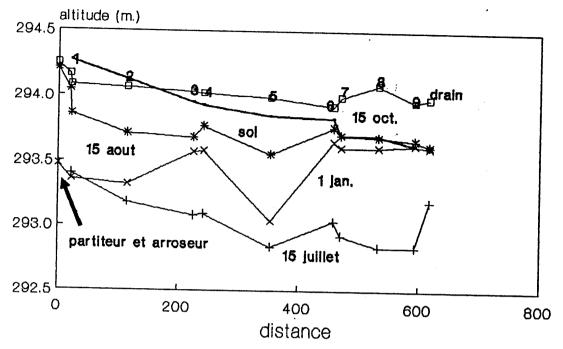
FIGURE 19; G 1
Coupe longitudinale du canal Gruber
a piezometre 6



Nappe phreatique dans les piezometres: 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B dans :1 sept., 15 oct. et 1 dec.

FIGURE 20; N 9 Coupe longitudinale de partiteur

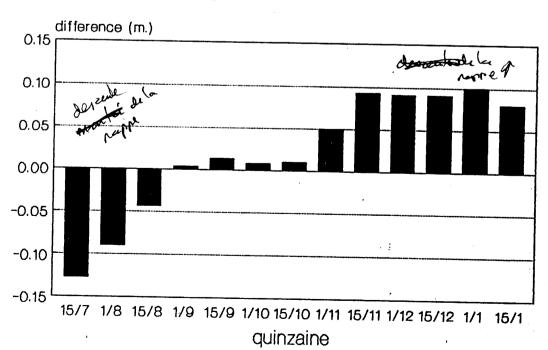
a drain



Les piezometres montres sont: p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8 et p9.

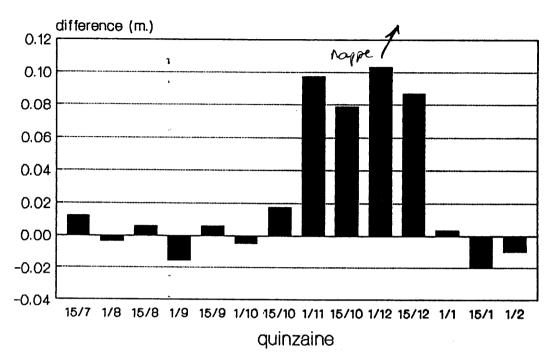
FIGURE 21; N4-1G

Difference de niveau entre plezometres A et B



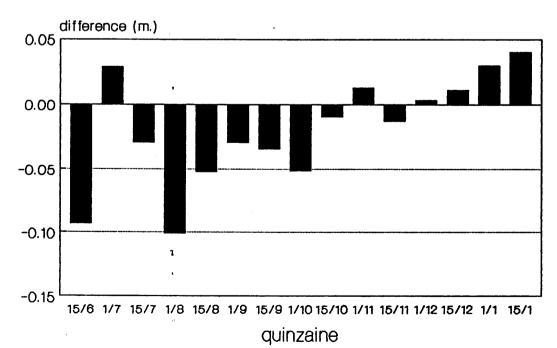
Difference de niveau entre les moyennes des piezometres A (3.0 m.) et B (1.5 m.)

FIGURE 22; G 1 Difference de niveau entre plezometres A et B



Difference de niveau entre les moyennes des piozometres A (3.0 m.) et B (1.5 m.)

FIGURE 23; N 9
Difference de niveau entre
plezometres A et B



Difference de niveau entre les moyennes des piezometres A (3.0 m.) et B (1.5 m.)

FIGURE 24; G 1 pluie par quinzaine

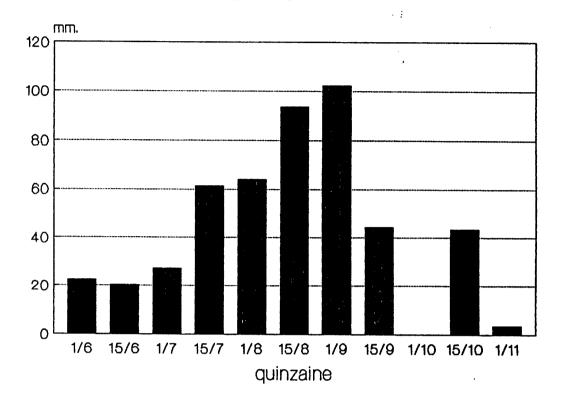
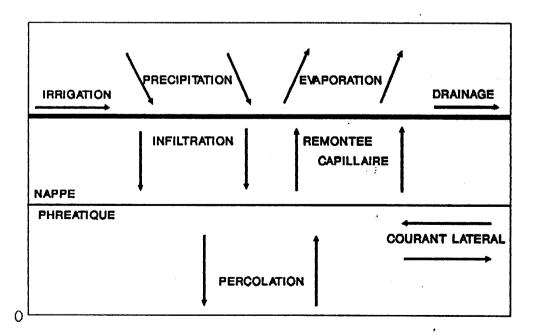
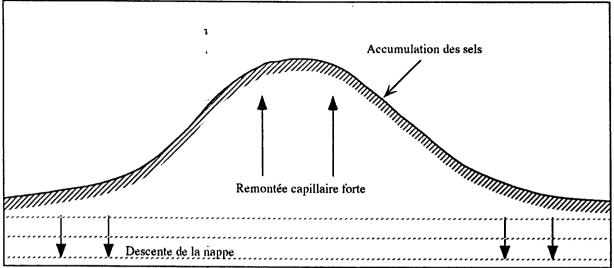


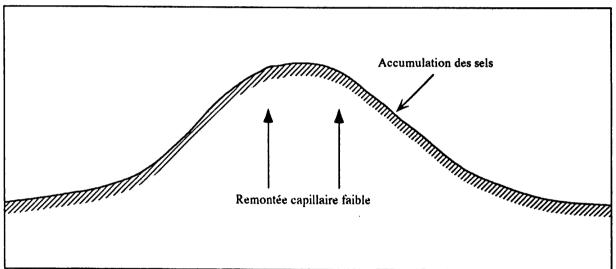
FIGURE 25 BALANCE D'EAU



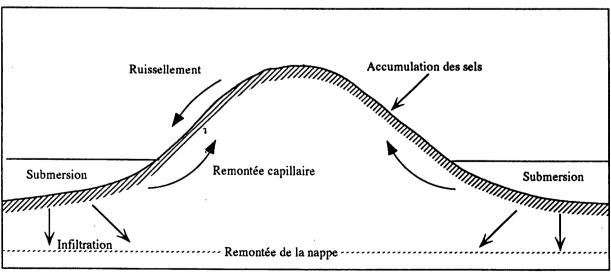
DYNAMIQUE DES COURANTS D'EAUX A DIFFERENTES SAISONS



A : Début saison sèche (novembre-décembre) : nappe presqu'à la surface



B : Début d'hivernage (mai-juin): nappe profonde



C: Hivernage (juillet-octobre)

Figure 26

FIGURE 27 KL 3 PIEZO 13 EVOLUTION DE LA NAPPE

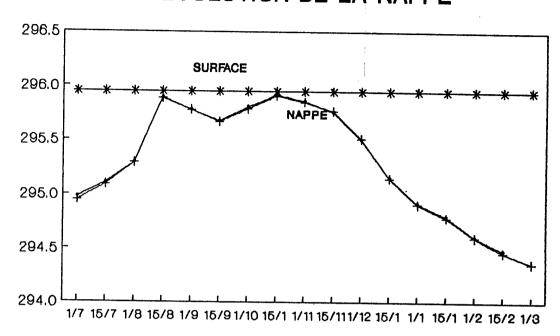


FIGURE 28 N4 1G PIEZO & EVOLUTION DE LA NAPPE

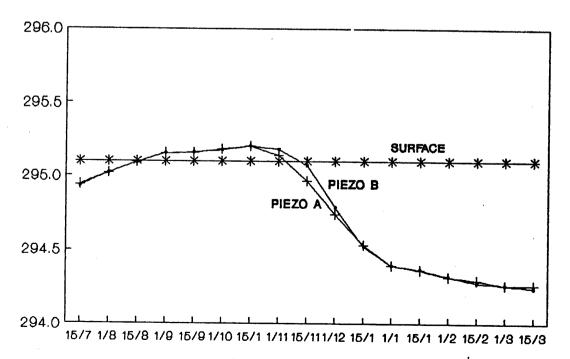
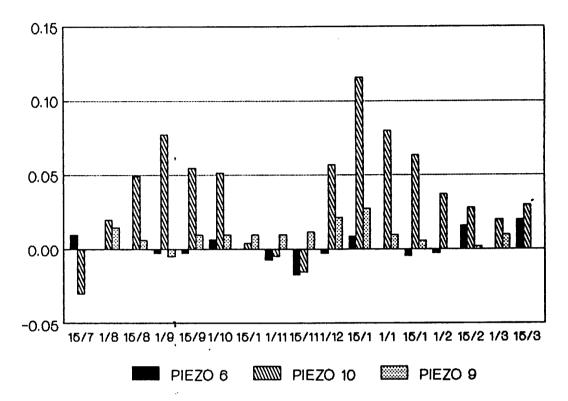
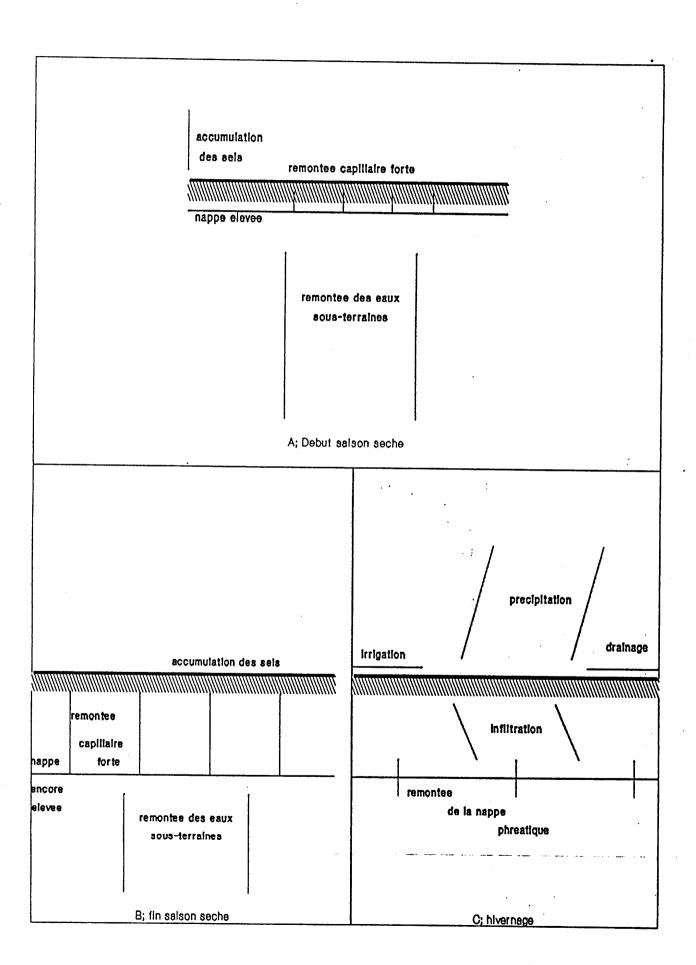


FIGURE 29 PIEZO 6, 9, 10 DIFFERENCE A - B





PROPOSITION POUR UN RECHERCHE DE PROGRAMME Van Driel 1989.

1. Généralités

En se basant sur les observations décrites ci-avant le consultant a établi, en étroite collaboration avec la Cellule Agropédologie et en concertation avec le projet ARPON, une proposition pour un programme de recherche sur l'alcali(ni)sation et la salinisation des terres de l'Office du Niger.

Le programme de recherche doit aboutir à:

- une meilleure compréhension des processus de l'alcali(ni)sation et de la salinisation;
- la détermination de l'importance des phénomènes vis-à-vis de la reduction sur la production agricole;
- une prédiction de la risque d'une progression des phénomènes;
- une modification éventuelle des réaménagements;
- trouver des solutions optimales pour lutter l'alcali(ni)sation et la salinisation.

La recherche sera essentiellement exécutée dans les zones de Niono, N'Débougou et Molodo, aussi bien dans les rizières que sur les terres occupées par les culturés maraichères.

Lors d'une réunion à Ségou le 10 mars 1989 cette proposition a été discutée avec des responsables de l'Office du Niger. Une autre réunion a été organisée le 13 mars 1989 au niveau de l'I.E.R., en présence du Directeur - Général de l'I.E.R., M. EL Hadji Oumar TALL, du Chef de la D.R.A., M. Zana SANOGO, et du Chef de la S.R.C.V.O., M. Panganignou DOLO.

Toutes les autorités ont donné leur accord de principe sur la proposition et ils ont souligné l'importance d'une telle recherche. Le programme de recherche est prévu pour une période de trois ans et comprend les phases suivantes:

- I. Phase d'identification (Juin 1989 Janv. 1990)
- II. Phase d'études et d'essais (Janv.1990 Janv. 1992)
- III. Phase de synthèse (Janv.1992 Juin 1992) Ci-après les objectifs et une description de la méthodologie des différentes phases sont discutées en bref.
- 2. Justification d'un programme de recherche

Pour la justification d'un tel programme de recherche référence est faite aux "Conclusions et Recommandations" mentionnées dans le chapitre IX.

3. Phase I: Phase d'identification (Juin 1989 - Janvier 1990)

Objectifs

La phase d'identification aura principalement les objectifs suivants:

- l'identification des facteurs qui influencent les processus de

l'alcali(ni)sation et de salinisation et l'imporfance relative et absolue de chaque facteur;

- une meilleure compréhension de la mécanisme de blocage de la production;
- une analysé préliminaire des effets de différents éléments des

réaménagements sur les facteurs mentionnés ci-dessus;

- permettre une définition plus détaillée de la phase II et plus adaptée aux problèmes rencontrés lors de la phase I.

Méthodologie

L'identification sera réalisée essentiellement dans six (6) zones pilotes et comprendra les éléments suivants:

- * le choix des zones pilotes avec des problèmes d'alcali(ni)sation et de salinisation:
- 4 zones en rizières (environ 200 à 300 ha chaque)

- . 2 zones non-réaménagées affectées
- . 2 zones réaménagées (précédemment) affectées.
- 2 zones en cultures maraichères (environ 10 ha chaque)
- * une enquête agro-pédologique auprès des paysans des 6 zones pilotes (et, si le temps disponible le permet, leur alentours), incluant une aperçu historique des sols affectés et une cartographie des surfaces affectées.
- * une suivi (agronomique et gestion de l'eau) des 6 zones pilotes pendant la saison culturale, surtout des surfaces affectées.
- * des études détaillées dans chaque zone pilote de deux (2) surfaces affectées et leur alentours, choisies d'une façon que tous les types de terre affectés par l'alcali(ni)sation et la salinisation soient présentés.

Les études détaillées à entreprendre:

- étude hydro-dynamique:
- . sulvi irrigation, drainage, percolation et évaporation
- . détermination conductivité hydraulique, et capacité d la remontée capillaire
- suivi de la dynamique de la nappe phréatique et des mouvements d'eau.
- étude hysico-chimique de l'eau et du sol
- au début: analyses chimiques complètes, détermination de la stabilité de structure
- . bi-mensuel: bilan ionique
- . fréquentiel: pH, C
- étude agronomique
- . comptage levée, tallage et panicules
- rendement grains et paille.
- 4. Phase II: Phase d'études et d'essai (Janvier 1990-Janvier

Objectifs

Pour les phases d'études et d'essais les objectifs sulvantes ont été développées:

- -a. établir l'ampleur des phénomènes dans les zones de Niono,
 N'Débougou et Molodo, permettant une cartographie détaillée des surfaces affectées;
- -b. comprendre la dynamique de la nappe phréatique dans les 3 zones et leur alentours, et d'être en mésure de prédire l'évolution du niveau de la nappe dans le futur et de connaître les possibilités de drainage en dehors les zones aménagées;
- -c. caractériser les solutions vis-à-vis de l'alcali(n1)sation et de la salinisation, toutefois en tenant compte des possibilités techniques et de la rentabilité économique et financière.
- Les objectifs de la phase II peuvent être sujet aux modifications en conséquence des résultats de la phase I.

Méthodologie

Ci-dessous la méthodologie est donnée par objectif:

- ad a. une enquête agro-pédologique systèmatique, incluant tous les villages des 3 zones concernées à fin d'identifier toutes les terres affectées;
- une prospection et qualification des terres affectées aboutant à une cartographie détaillée. L'exploitation de la prospection pédologique, actuellement en cours dans les 3 zones concernées sous la régie de la Cellule d'Agropédologie de la S.R.C.V.O., sera très utile à ce but.
- une suivi agronomique des surfaces pilotes à fin de mieux préciser les réductions sur les rendements sur les terres affectées;
- ad b. une étude hydrologique à effectuer en deux missions par un expert dans le domaine. La première mission aura lieu au début de

la phase II, la deuxième à la fin.

puits et forages pendant la période entre les deux missions;
- la dexième mission sert à l'exploitation des relevées et la finition de l'étude.

ad c. - suivi agronomique continuée de quelques surfaces affectées, aussi bien pour le riz que pour les cultures maraîchères; - analyses chimiques du sol, de l'eau et des plantes pour une dynamique de la nutrition minérale des plantes sur les terres affectées.

ad d. - mise en place des parcellles tests pour l'amélioration des terres affectées, aussi bien pour le riz que pour les cultures maraîchères;

- les tests suivants sont à prévoir:
- amendements chimiques: gypse et acide sulfurique
- . amendements matière organique
- . drainage profond
- . des combinaisons des différents amendements et le drainage profond.
- les études suivantes sont à réaliser:
- . suivi hydro-dynamique
- . analyses chimiques des eaux et du sol
- . suivi agronomique
- . évaluation agro-économique.
- 5. Phase III. Phase de synthèse (Janvier 1992 Juin 1992) Objectifs

La phase de synthèse aura les objectifs suivants:

- une analyse et une évaluation des résultats acquis
- permettre une modèlisation du risque d'alcali(ni)sation et de salinisation sur la base des différents facteurs recherchés
- établir une carte de risque
- permettre de tirer des conclusions rélatives à la modification éventuelle des réaménagements, à la gestion de l'eau, à la diversification des cultures, à la réhablitation des surfaces affectées.

Méthodolog1e

La méthodologie sulvante est à prévolr:

- une évaluation et analyse détaillée des résultats acquis doit permettre de tirer des conclusions rélatives à la modification éventuelle des réaménagements à la gestion de l'eau, à la diversification des cultures, à la réhablitation des surfaces affectées.
- La carte de risque pourrait être établi par l'application du système d'Information Géographique (en anglais: G.I.S.), en utilisant:
- . les résultats acquis au cours du projet;

Ł

- . les différentes bases de données existantes ou en cours d'être réalisées (Projet ARPON), comme:
- la prospection pédologique
- 1'étude hydro-géologique
- les réseaux hydrauliques
- le plan cultural
- et cetra.
- 6. Besoins en personnel et en moyens financiers

<u>Généralité</u>

A l'heure actuelle les activités à entreprendre dans le cadre du

programme de recherche proposé dépassent les capacités financières et la disponibilité en personnel qualifié du Projet d'Assitance à l'Agropédologie.

La mission de formulation de la deuxième phase du projet n'a fait aucune prévision au préalable par rapport à la création d'un programme de recherche sur l'alcali(ni)sation et la salinisation, ni de point de vue financier, ni de point de vue personnel qualifié.

Personnel

A part la nomination du chef de la cellule Agropédologie, qui est un spécialiste dans le domaine de salinisation et d'alcali(ni)sation, la cellule nécessitera un renforcement considérable en cas le programme de recherche décrit ci-avant pris en charge. Surtout les aspects hydrologiques ne sont pas assez couvert par les ingénieurs sur place. Pourtant, il semble qu'au niveau de l'I.E.R. il n'y a aucun service ou institut qui pourrait couvrir ces aspects.

En plus le chef de la cellule sera trop chargé des autres activités pour consacrer suffisamment de temps à ce programme de recherche assez prétentieux.

Par conséquent il serait indispensable d'embaucher pour la durée du programme au moins:

- un ingénieur hydrologue/génie rural
- un spécialiste en salinisation/alcali(ni)sation
 Sur la base des expériences et résultats acquis pendant la phase
 I il est à évaluer si l'assistance d'un expert en alcali(ni)sation/
 salinisation, expatrié, pour les phases II et III sera souhaitée
 et justifiable. A cet effet, la complexité de la matière, la
 disponibilité en cadre mallen et l'ampleur du phénomè seront les

critères à appliquer.

Pour les différents suivis agronomiques et l'enquête agropédologique l'assistance d'un agronome sera indispensable. Il faut
qu'un des agronomes de la S.R.C.V.O. sera mis à la disposition du
programme à mi-temps pour toute la durée de la deuxième phase.

Pour les recherches pratiques de terrain il est prévu, que les
chercheurs seront assistés par des étudiants/stagiaires des écoles
polytechniques rurales maliennes et de l'université Agronomique de
Wageningen. Tout cela à fin d'économiser sur le nombre de
chercheurs qualifiés et les besoins financiers.

En plus, et à part les missions prévues pour l'étude hydrogéologique, au moins une mission d'appui par phase du projet est à prévoir. La première mission devrait prendre place à la fin de la phase I pour analyser les résultats acquis et éventuellement pour modifier le programme de recherche des phases II et III.

Besoins financiers

Dans l'annexe III un devis estimatif est donné pour la phase I du programme. Le projet ARPON est en principe prêt à financer et à appuyer cette première phase. Les coûts totaux pour les phases II et III sont estimés à 90.000.000 F CFA environ, tout à fait dépendant de la programmation détaillé de ces deux phases, qui dépendra des résultats de la phase I. En cas d'affectation d'un spécialiste expatrié les coùts seront doublés. Si necessaire le consultant pourrait fournir un devis estimatif de ces deux phases.

7. Modalités

Phase

Après élaboration du programme de recherche la mission à soumis le document aux différents partenaires, et a obtenu l'accord de

principe du Projet ARPON sur les possibilités de financement de la première phase. Ce financement doit être envisagé dans le cadre général de la Convention de Recherche qui lie l'Office du Niger et l'Institut d'Economie Rurale. Cette convention permet à l'Office du Niger de commander des études spécifiques à entreprendre dans sa zone d'encadrement sur son propre financement ou par celui des projets qui sont à son sein. Elle définit les responsabilités techniques et financiers de chaque partie en matière de recherche agronomique.

Une continuation de l'appui du coté du projet ARPON pour les Phases II et III dépendra des résultats de la Phase I.

lases II et III

Donné le fait que le Projet ARPON se n'est voulu engager que pour la Phase I, il est à recommander que la cellule Agropédologie commence à chercher des fonds supplémentaires dans les meilleurs délais, à fin de garantir à temps la continuation du programme de recherche.

ANNEXE 2. Résultats enquêtes

Tableau 1; Familles enquètées par localité

Localités	Guon	Tis.	And.	Sas.	Kolo Gnou Tis. Med. Sas. Total
Familles enquetées	52	26	61	41	250
. *	81	93	9	49	79
Fam/prob	္တ	47	57	31	219
×					

Tableau 2; Surfaces attribuees et affectees

		Kolo	Boou	Tis. Med	Med.	Sas.	Total
Surfaces Riz/cas	Riz/cas	153	261	306	284	139	1143
attr.	Riz/hc	32	29	210	17	13	301
	maraich Ch	22	16	40	9	20	108
	cult/sec	215	81	8	15	15	318
Surfaces riz/cas	riz/cas		25	17	14	8	82
affec.	*	16	9	9	S	7	7
1	Riz/h.c	0	9	7	-	4,0	22,4
		28	35	•	•	М	7
	maraich	S	13	12	7	-	33
	7	23	81	ရ	20	'n	31
	cult/sec	13	.0	0	0,5	0,25	
	%	•	11	0	m	7	

, Tableau 3; age du phenomene par localite

Total	131	9	35	16	53	24
Sas.	•25	81	0	0	9	19
Med.	29	21	٥	16	19	33
Tis.	37	79	80	17	7	4
Gnou	23	46	ß	9	22	4
Kolo	17	ဂ္ဂ	13	38	4	12
-	0-10 ans	%	10-20 ans	. %	>20 ans	%

ANNEXE 2; suite

Tableau 4; Impact et causes presumees

	planagautres inconnu	13	38	17	34	13	80	23) M	42	79	36
presumé	autres	- o	27	٥	18	10	8	.10	ŗ	V 0-	. 53	47.	21
causes	planag	-	ы	0	0	16	46	16	ò	2 7	9	35	16
	irrig	11	32	24	48	60	17	α	1.4	, ^	23	58	27
	·			·· -									
ent	abst						•			18	. 85	18	28
enager Retail	oui non									Ŋ	16	5	16
Impact reamenagement n Retail	ou i							•		0	26	8	5 8
pact	abs	rs S	15	ស	10							01	12
Arpon	000	14	41	00	16							22	26
localites A	oui		44	2	74		را د	4	i			55	62
local		Nbr C	×	Snou	~	Ď.	enessti %	Nor	, ×	Nbr	Sassa %	Nbr	, .

Tableau 5; remedes envisages et recherche solution

i	remedes	remedes envisagés		reche	recherche solution
	planage	bal/riz	autres	oui	uou
Nbr	18	12	4	25	
, %	53	35	12	7.0	, ,
Nbr	21	29		4	2 -
Grou			•	?	} •
*	42	. 88	•	. c	, ç
Nbr	22	15	10	3 2	2 0
Tissana			• •	>	9
*	47	31	7	8.3	17
Nbr	39	17		8 4	. -
Medina			• •·	•	9
*	89	30		7.7	90
Nbr	01	15		1.00	2 -
Sassa			• •	}	:
*	ю	84	19 ;	62	35
Nbr	110	88	21	165	54
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	20	40	01	75	25

ANNEXE 2; suite

Tableau 6; evolution, importance par type de sol, localisation et aspect des taches par village •

	9		5	Ē	evolution : imp./type de		50]	local.		S	pect	aspect taches
		regr	stab	dan		dian	dian mours:		baf. butte:		blan noir huil	huil
2010	25	S	4	15	13	n	n	0	34	6	18	7
	4	15	11	45	36	0		c		7.0	Ç	ċ
	33	14	m	25	15	4) - 1	49	18	27	1 15
ŏ								!	• • •	1	i	,
%	99	28	9	49	ဓ္ဓ	٥	12	7		36	53	11
Nbr	-	7	٥	15	12	м	17	·	4	200	2	. 0
Tissana	σ						· •	ı)	ì)	
7	ø	15	19	8	26	7	37	٥		7.4	9	<u>a</u>
Nbr	35	11	11	18	20	2	17	۱ -		2 7	5 -	,,
Medina					,	ŀ	·	•		3	2	17
%	61	19	20	32	36	m	29	,	 8	2.4	ā	2
Nbr 1	n	7	11	٥.	13	8		ım	28	<u> </u>	0	ς α
Sassa							• •	1))
4	42	23	35	30	42	4	24 :	10		42	28	30
Nbr 1	137	44	38	82	73	14	20	9	213 :	97	82	50
	63	20	17	32	99 M	9	23	м	26	04	38	22

Tableau 7; Cartographie des differentes zones

	. %		11,40	1,81	15,47	20,34	13,68		30,56	38,18	34,62
151 C11 C2 C01 E3	Surfaces affectées	(HA)	52,00	4,81	100,92	92,20	249,93	MARAICHAGE	5,50	8,00	13,50
	Surface cartographiées	(HA)	456,02	265,10	652,50	453,30	1826,92		18,00	21,00	39,00
			KL3	4 4	Ď.	89	TOTAL		ŭ	61	TOTAL

ANNEXE 2; suite

Tableau 8; Avis sur le comportement des vegetaux en zone affectes

• • • • · · · · · · · · · · · · · · · ·																								•		
Woso bon mv abst	5 21 8	15 62 23	7 40 3	14 80 6	8 20 19	17 43 40	3 13 41	5 23 72	8 21 2	26 68 6	31 115 73	14 53 33	Sira	bon mv abst	6 7 21	- 18 21 61	9 10 31	18 20 62	0 0 47	0 0 100	15 7 35	26 12 62	0 0 31	0 0 100	30 24 165	14 11 75
Tamat bon mv abst	7 21 6	20 62 18	9 40 1	18 80 2 •	8 11 28	17 23 60	17 18 22	30 32 38	11 6 14	35 19 46	52 96 71	24 44 32	Gan	bon mv abst	3 19 12	6 56 35	9 31 10	18 62 20	1 1 45	1 1 97	9 15 33	16 26 58	2 7 22	6 23 71	24 73 122	11 33 56
Jaba bon mv abt	0 29 5	0 85 15	1 48 1	2 96 2	10 12 25	21 26 53	2 55 0	4 96 0	3 17 11	10 55 35	16 161 42	7 74 19	Laye	bon my abst	0 13 21	0 38-62	0 38 12	0 76 24	0 0 47	0 · 0 100	10 39 8	18 68 14	1 5 25	3 16 81	11 95 125	5 43 52
Mado bon mvabst	0 34 0	0 100 0	0 20 0	0 100 0	0 23 24	0 49 51	11 36 10	19 63 18	2 15 14	6 49 45	13 158 48	6 72 22	(A) (A) (A)	bon my abst	3 18 13	9 53 38	10 39 1	e 20 78 2	0 0 47	100	12 7 38	21 12 67	4 4 23	13 13 74	29 68 122	13 31 56
Localite	N	Kodougou %	Nbr	Gnoumank %	N	Tissana %	N	Médina %	Nb.	Sassa %	N	Total %	4+1140	רטרפוזוה	N	Kodougau . %	Š	Gnoumankė %	N	Tissana %	Nbr	Médina %	N	Sassa %	Nb	Total %

<u>ۃ</u>
3 3
AFFE

Tableau 9 Résultats de l'enquète en zones maraichages

				•	į	100		Fuelution	_	Inportan	laportance/type de sol (avis)	de sol	(avis)
Localités	Localités Familles	Fauilles	familles familles	3	Ser 1 sces	200 100 20						:	
	enqueter	enquetées	enquettes problène	Ħ.	attribuées	affectéespi	rogrès	regress	affectéesprogrès regress stabillité	ebuap	26 10	dia	
Mbre	182	901	\$	_	E 17, 21	1,43	ĸ	•	12	=	11	•	=
# #	•	×	\$			1,23	:	2	2	77	\$	•	35
e e	2	\$	\$		21,00	8°,	Ħ	~	=	11	2	•	~
. 19	•	3	82		•	:, 8	22	-	×	22	\$	•	м
Mbre	275	129	ž.		10,77	9,43	*	1	æ	25	23	3	•
Total . 1	•	8	9			23,12	\$	•	*	92	2	•	m
Localités		Š	Causes présuaées	£	Re	Remèdes préco.							
	ev.planage	e ev.org.ch	is. nappe st	ned lo	vre absa.	av.planage av.org.chia. nappe sol pauvzz absa.orgipaill. planage jachere irrigation	lanage	jachere i	rrigation				
Kbre	1	=	•	3 24		72	7	51					
;;	21	22	.2	2 42		:	-	ដ					
Kbre	=	7	91	23	•	12 .	-	•					
7 5	. 8	-	85	0 42		2	~	•					
Nbre	71	16	ĸ	3 47	_	43	n	15					
Tota!	53	=	z	3 42	~	43	m	2					

× 2

ANNEXE 3; suite	s m tule	on Nore 20 3 2 8 9 3 8 8 3 8 9 3 8 9 3 8 9 3 8 9 3 8 9 3 8 9 9 3 8 9 9 3 8 9 9 9 9	ore 5 2 1 5 2	Nore 7 1 1 7 - 2 Patate	m	Piment	Nore 2 1 - 1		
							•	04	
								20 - 11 15 14 11 12	55 91 90,8 8,5
Nbre Panicule (m2)	60 0 230 16 157 355	0 266 344 6 1186	ids 10 grain (g)	22,6 25,6 32,1 26,6	26,5 24,6 224,0 30,1	24,3 28,6 28,8	ESP	0 13 13 12 12 12 12	202 207 3, 20 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3
Hauter Moyene (cm)	84 140 140 78	43 99 141 79 136	Rapport Poids Gr./pai.1000 grain (g)		4,1,0 4,1,0 4,0,0 4,0,0 7,0,0			965ue 0,00 0,00	
m2 Ze Mesur	107 270 42 113	58 300 470 62 210 443	ds hae	800 1200 8440 1000	3300 6300 500 10400 10180	100 4100 12900	EC 1ere	aesue 0,00 0,00	2,82 0,20 0,22 - 0,07
Tail./m2 lere Mesur	54 33 298 59 129 109	110 230 410 159 340 404	sh na		3300 6300 500 1040	100 4100 1290	2eme	9,2 7,77 9,04	7,84 6,61 4,80 7,77 7,01
levee Nbre Plant m2	125 52 - 19 21 25	125 125 147 342 379	Poids grain Kg/ha	1000 1000 5400	4800 6890 400 2800 4300	6,4 2800 4700	Į	mesur B,80 2,76 9,90 8,35 7,34	
ž	555	33 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	ż	35885	78558	322	Z	222222	. 225255
Localitės		8H2 8H2 8H2 8H2 8H2	Localitės	GK GK GK BG 90-2	86 90 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	GK BH2	Localités	GK GK GK BG 90-2 BG 90-2 BG 90-2	842 842 842 64 842
Ļ	KL3 N4	6 8 8	Loc	KL3	6 2	65	Loca	KL3	S 0

Tableau 1. Répartition des échantillons en fonction du phet de l'ESP.

PH H (6,5 2 (6,5 0-2 8,1 1-2 8,1 20 8,1 20						
2 0 0	Horizons	9-0	6-10	10-20	>20	-
2 0	0-20 Nb X	13	10	•	200	*
99 7	20-40	16	D.	-	7 20	23
φ	140	9	8	1	-	7
ю —	240	2	1	-	0	. 4
	0-20	6	8	6	10	
	20-40	22	12	ıçı	7	9 1
	140	20	2	4	2	9 % O
	240	11	4	60	3	, p
	0-20	2	-	7	2	12
	20-40	1	1	+	9	71
	140	10	4	4	4	12,
24	240	14	12	2	8	6,0
0	0-20	0	1	4	2	14
-02 -08	20-40 .	0	1 .	2	2	.5
140	01	0	0	0	2	2
240	01	0	0	0	2	7

ANNEXE 4 (suite)

Tableau 2. Répartition des échantillons en fonction du ph et de MARAICHAGE

	3		CLASSES	ESP	
Ы	horizons	0-6	6-10	10-20	>20
	0-20	0	-	1	0
8	20-40	8	2	0	0
?	140	1	0	0	0
	240	-	1	0	0
	0-20	-	-1	4	-
6,5 è	20-40	2	4	22	0
8,1	140	4	7	3	0
	240	1	2	0	2
1 - 2	0-20	0	0	3	-
9.00	20-40	-	-	-	-
<u>;</u>	140	8	0	3	0
	240	4	က	-	-
	0-20	0	0	0	0
>9.00	20-40	0	0	0	0
	140	0	0	0	0
	240	0	0	0	0

Tableau 3. Répartition des échantillons en fonction du ph et de l'ESP.
RIZ ESP CLASSES

			ı	l	i	l		ı	l i	l	1			l	1
>20	2	2	1	9	1	7	-	1	က	4	7	2	8	2	7
10-20	4	4	1	S	3	1	3	4	9	4	4	4	2	0	0
6-10	6	3	3	7	8	3	2	1	0	4	6	1	п	0	0
0-5	19	14	S	8	20	16	10	7	0	7	10	0	0	0	0
Horizons	0-20	140	240	0-20	20-40	140	240	0-20	20-40	140	240	0-20	20-40	140	240
ЬН		6,5		u u		1.60			8,1	5 0			ď	,	

ANNEXE 4 (suite)

Tableau 4. Répartition des échantillons en fonction du ph et de la CE 1 : 2,5 en riziculture.

DH con:		CE 1 : 2,0	c.	
	, 0,1	0,1-0,4	3 > 0,4	Nbre
< 6,5 Nb	55 21	14	0	27
de 6,5 Nb A 8,1 %	60	39 15	5 2	40
de 8,1 Nb A 9 %	12	49 19	& m	27
dv e v		10 C4	10 63	9

Tableau 5. Repartition des échantillons en fonction du ph et de la CE 1 : 2,5 en maraîchage.

ů
8
••
-
CE

3 > 0,4	N 60	12	დ 6	0	16 24
0,1-0,4	ผต	12 19	17 27		31 49
< 0,1	ജവം	12	0	0	17 27
PH eau	^ 6,5	6,5-8,1	8,1-9,0	6 <	64

Annexe 5; Analises des eaux Tableau 1; Ph

23/11

23/10

								Gr.			
						Tabl	Tableau 1; Ph	£			
								19/7	8/6	26/8	8/8
	,					k13	14	8.08	8.03	7.33	7.09
fonct	on de	fonction de la texture	cture		•	k13	E :	7.89	7.68	7.55	7.26
AS	LAS	LS	-1	Total		K13	7.4 7.8	7.97	8.12	7.55	7.63
!	!	}	1			k13	3¥	7.76	8.12	7.50	7.91
0	80	50	60	78		k13	3B	8.23	7.75	6.94	7.46
7	19	37	•	134		k13	4B	8.22	7.83	7.30	7.54
0	17	22	13	76		k13	5B	8.01	7.69	7.49	7.42
-	-	æ	4	15		k13	6 A	7.59	7.55	7.24	7.49
က	45	87	31	321		k13	6 B	7.98	8.15	7.21	7.39
				•		k13	7.A	8.00	8.22	7.74	7.64
						k13	7B	8.11	8.16	7.73	7.39
n de 1	la texture	ture				K13	8 A	8.33	8.24	7.66	7.68
9			•	•		k13	83	8.22	8.58	7.57	7.97
AS	LAS	ន្ទ	_1	Total		ж. :	98	7.61	7.87	7.28	7.45
	6		;	•		K13	108	7.61	6.80	7.00	7.64
۰ ،	57	7	* '	151		K13	118	8.01	5.95	7.40	. 20.
۰ د	> 0	.	0 6	~ :		Ω :	128	7.72	8.12	7.50	7.05
٠ -	0 4	7 6		ŝ		X .	134 461	7.65	8.04 0.04	7.70	7.77
٠,	ָר ר	* :	4	9		ກ :	13B	7.72	8.09	7.70	7.85
า	?	;	7	•.		K13	part.	7.56	8.06	7.26	7.65
						2 2	יים מנו ה		9 0		
nction de la	de 18	a texture	re			K13	DR. G	7.94	8.01	7.00	7.30
	;		1	•		k13		7.68	7.80	7.05	7.03
AS	LAS	LS	-1	Total		moyenn	Ø	7.94	7.75	7.43	7.51
		!				Property of		16.		.7	ુ જુ.
м.	55	22	9	144					;	•	
- c	7,	* 4	Ω	5 4 F					1/7	747	211
۰ «	4 4) 	•	5		400	-			200	7 08
,	?	;	•	•		K 0 4	• 0				
			- 2		-	ko2	ıe	8.40		23	10.
						ko2	4	8.08		7.40	7.42
						ko2	S	8.83		8.38	8.15
						ko2	9	8.45		7.77	7.91
						ko2	7	8.28			6.32
						ko2	8	8.14		7.88	7.93
						ko2	6	8.46		8.03	8.02
						ko2	10	8.24		7.51	7.84
						ko2	distr	8.36		7.86	7.95
					•	ko2	drain	7.94		7.66	7.15
						K02	part	8.28	7.48	7.40	8.07
						K07,	ar od	8.17.		8.09	7.71
						Ko2	drain	7.94		7.82	7.33
						moyenne	ne	8.43		7.98	7.97

fonction

ESP en

Fableau

AL

ESP\gra

33 27 13 0

38 28 15 83

0-5 5-10 10-20 >20 Total 26 37 10 73

¥.

Ec\gran

Salinite

8

Tableau

en

Alcalinite

Cableau 6;

Ph\gran

66.05 67.17 67.18 67

66.16 67.25 67

66.14 67.17 67

7.55

7.000 6.93 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 7.000 6.000

77.03 77.03 77.03 77.03 77.03 77.03 77.03 77.03 77.03

27/11

1,1/10

11/12

	_	0 10		ų .	ص ر	Ç	c	0	خي	_			~	_		~	_	<u>.</u>	_	ς.		_																											
	24/1	7.6	80.1		۲.	₽.	۲.	٠	œ	۲.	۲.	ö	æί	Φ.	'n	ω.	<u> </u>	ü٠	Ö٠	4 (اند	۱ ج																											
	9/11	7.35																							5/11	•	7.05	: "	: :	: ~	٠.	٦	۲.	∹	٠,	7	Ξ,	٠,	η.	፣ '	? (. ·		?					
	4/10	7.93	7.0	מיי		٠.	۲.	۰.	٥.	8	۲.	ø.	٦,	•	æ .	∹	ω.	٠	٦,	ຕຸ	٠ ټ	7.	Σ.		711 2	;	.47	? e	3.5	36	.82	. 89	44.	.30	44	34	30	56	7 6	97	96	8 6	67.	7					
	6	2 =																							10																								
	10/1	700	. E			•	₩.	ij	∹	ij	۰.	٠,	۰.	<u>ن</u> ،	ŗ	ຕຸ	<u>ن</u> .	٠	٠. (ij.	÷ •	٠:	``		25/10	•	7.47	; «		? =:		٥.	۲.	'n	٠.		፣ '		? '	. ·	?	pς		4					
	21/9	7.75	Ç,			٥.	ຕຸ	۲.	٠.	φ.	۰.	<u>ن</u> ،	۰,	٠,	٠.	٠.	æ .	٠. ۱	٠,	4 (. ·	?!	-		9/10	•	20.00	. 0		? ~		'n	٥.	∹	۰	B	۰.	ρÇ	י נ	٠.	ું∙	٠, د	ء تر						
	٥	00	· <u>@</u> 9		2	2	8	2	2	33	2	<u>۾</u>	= 1	<u>د</u> رو	2 9	<u>و</u>	<u>.</u>	= :	.	4 5	<u>.</u>	0 5	0		6		٦ د	, ,			80	4	_	m	α,	- 1	.	- .		+ 4	n 4	.							
	6	8 -	•			•	•	•	•	•		•		•	•			•	•	•					26/			•			•	•		•	•	•													
	28/8	7.84	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		-	•	•			6/1	•	7.08		: 0	4	ິ	4.	۰.	Θ,	ن ج	~ (٦.	40	9 4	i, u	ن د	9 4	9 6	-					
	8	0 9	13	3 1	72	83	2	24	80	8	28	7	89	3 1	2 :	= :	. 6	ဂ္ဂဇ	, c	0 0	2 6	, i	ŧ		8/		, 4 , 4				ю	_	0	<u>م</u>	ς.	٠,	_ ,		٠.	. _									
	-	۲.																							23			. ,			•	•	•	•	•	•	•												
suite	19/1	8.42	œ a	; œ	œ.	ë	ė,		ë	ë	ë			ė,	· a		;	٠,	· .	ė.					4/8		7.70	. 1		9	۰		∹	٠: '		? (? '	ij٤	•	, r			, r	?					
••		¥ 81	≾ ≅	? ≤	9	¥	P	¥	m	⋖	—	۱ 🗲	m :	۷ و	9 •	. ≥	P (¥ 6	¥ 6	ž t	1 .	< 0	Q				< #	>	: മ	4	Д	⋖	Д	∢ 1	2 •	< 6	۵ ۵	. E	10	ء ۾	5 2	<u>د</u> ح	¢ #	3					
eau 1			•••		٧,	•	4	•,	-,	•		- 1			9 (<i>y</i> (ָי ר	ξ,	٦, (<u>ة</u> د	, i		S S			•	¥ E		1 (1	m	n	4	4	in I	۰ م	0	0 6	à	4 P	ξ ρ	4 (S S	3					
Table		88 88	ب در و در	38	93	GS	55	23	GS GS	GS	53	ر و و	65		ر د د	ດເ			ָ פֿע	ָה מיני	3					4777	N46D	N46D	N46D	N46D	N46D	N46D	N46D	N46D	2400		7072	7077	2042	2442	24.45								
					- :																																			_		•							
				. `	. •				-			-																																					
		4/12	7.10	•	•			٦.	٧:		-	٧:	٠,	∹	•	Ξ.	Ö	•		ص ا		-	9)																								
		/11	.87				~	_	_	~	_	_	_	_		٠.		_	_	_	_	_								e	88	9	7	0	0 (. o	.	N 6	.	٦ ،	4 L	o 6	٠.	٠.	. ~	. ~			
		22/																										1750	1/2	٦.	6.8	۲.	٠,	Ξ.	٠,	•			٠,	٦, ٦	່ວເ	4 4	ם מ	, "	,	1 (1	–	2	-
		117	8:	200																		0 1	nı	റം	•			-		9	~		_	~	~ .	.			_			_							
•		o ·	Ψ,	9 6	. [-	-	Φ	-	~	₩	~	ø	~	-	Φ.	-	_	<u>ه</u> ۱	١ -	٠,	٠.	- 1	ء ~		•			10,			9																		
		11/10	7.75	7.0	7.55	7.65	7.29	7.66	7.57	8.07	7.55	6.74	7.00	7.56	7.04	7.92	7.30	9.70	7.32	7.49	70.,		2	7.82				01/90	•		7.09	٦.	٠. '	• • •	~ `	٠.	•••	• •	•	, -	7 6	, -				'n	9	9	4
		9	.51																									0	,	m	6	_		. .															
		27																										10/1	;	٠.	6.7	٠.	٠. ۱	٠. ١	•	. •			4 4		3 0	•	4 C	0	ø	S	က	8	4
		5/9	25		٠.	•-	٠.	~	Ÿ	4	4		9		D (<i>y</i> ,	.	0 4	U E	•	11	- 6	~ 4) r				0		_	66.	<u>.</u>		•															
								•		•	•	•	•	•	•	•	٠	•	•	•		•	; `					10			•									ָר י			: 9	•		4	3	-	3

7.82 7.53 7.53 7.53 7.17 7.17 7.17 7.17 7.17 7.31 7.31 10.35 8.10 7.11 7.39 7.11 7.39 7.18 8.10

6.84 7.64 7.61 7.61 7.61 7.61 7.71 7.71 10.70 7.71 10.70 8.10 8.10 8.10

8.16 7.52 7.99 7.29 8.16 8.10 7.68 7.68 8.00 8.00 8.10 7.21 7.37 7.80

7.1.4 7.1.4 7.1.13 7.1.13 7.1.4 7.1.5 8.09 6.69 6.88 6.88 7.32 7.32 7.33 7.33

Part 8
arr. 0
1B 7
28 28
38 58
68 68
78 68
78 68
78 68
78 68
78 68
78 68
78 68

ωш

	Conduction			•									8 197				-	-																~	-			٠	4	706													
	duct			6	•	7,	2 6	C ·	9	32	~	14	218	1	14	15	131	179	23	-	1	,	9	9	31	'n	'n	13	~	17	31	49		7	116	7	1 6	2	711	101	2	-	2		10	in	5	ĕ	537				
				_									236				-	-																18/7	1032	*	001	7 6	2 4	2 8	809	137	181	59	150	9	99	114	513				
	Teblesu 2:	1			•	20 4	e c	ο.	•	m i	m	m	Y 9	m	_	m	٠.	· ·	_	Œ	i E	9 9	a :	<u> </u>	9	ŗţ.	ro.	ain.	ain	dr.	Д	4			_			•	•				_	str	ain	rt	ar 6d	ain					
	5168												79																		2	5		•	٠,	4 c				۰,									Ë				
	Į				7	Z :	2;	7	7	Ξ,	Z	7	₹.	Ξ.	X	K	KI	k13	K13	¥			¥.	Ξ,	KI3	KI3	K13	K13	k13	k13	moy	BO			K02	707	7 7	7 6	2 2	ko2	402	k 02	ko2	ko2	ko2	ko2	ko2	ko2	MO				
*-																																														-	-						
																																	/11		4.	5	5.5	5 6	200	4	25	53	.78	43	40	.95	.42	.62	. 29	.78	.42	.11	
45	<u>ب</u> در		~	0	9 (٠,) (٠,	- 1	ın.	4	4	0		œ	_		e	e	•	, c	4 (.	.	0	ທ	~	4	7	80			1 24	•	•	0 6	- [٠.	٦.			· vo	~	-	7	~	ø	~	9	7	2	
12/11		7.8	6.9		· ·		0 0	0 1	7 . 4	9	7.9	7.2	7.4		7.7	•		8.1	7.5	7	4 6			9.7	6.7	7.4	7.37	6.8	7.2	7.1			11/11		•	•	•	•	•								•	•		0.00			
710	9	83	.43	. 50	.03	4	9	91.	8	.94	. 42	.68	.32			•		. 29	70	8	- 2		0	• 0	.67	.37	.69	. 12	. 72	99.			/10		•	•	•	•	•										-	96	_	-	
a		6									-	-	-		6			8	-		- a	7 E	۱ -	۱ ح	-		-	-	~	7			0 25,			L														ق			
9/10	8.2	7.9	4.7	8	6		-		7	4	4.6	7	7.5		7.59	•					•	•	•	•			7.88						9/1(,	E					7	7.6	7.2	6.67	7.84	7.74	7.82	7.51	7.60	7.54	7.21	7.48	7.32	
3/9	12	63	.32	8	7.7	25	7.	0.0	.21	52	. 55	38	39		24	.53		00	83	42	9 F	3 6	> 1 O	87	26	25	. 52	55	40	43			٥	i	7	- °	0 0	10	2 0	50	90	52	77	15	20	05	88	86	90	. 24	20	29	
4 6	~ @	-	~	۱ م	۱ م	٠,	۰ ۱	0 1	7	0	-	2			7	2		8	7	7	٠.	- 6		0 1	~	~	7	7	7	7			25	•	0 6	- [- [٠,	٠.		Œ	-	9		00	80	7	~	80	2	7	7	
6/6	8 6	7.92	7.60	8.18	7.95	7.67		20.	7.56	7.57	7.43	7.65	7.87		7.77	7.73		8.39	8.35	7.70		3 5	90.1	7.90	7.81	7.55	7.51	7.58	7,88	7.82			6/6		•	•	•	•	•							•		•	•	7.64	•	•	
8,5	3 2	==	69	က က (5	9 0	9 6	7 1	67	84	63	65	21		. 16	99											65						8																	55			
8,	. 6	æ		.	ė (ė.	•			ø.		-	~																	53		•	•	•	•							•	•	•	•		9		7.	
8//8	8.11 8.11	8.09	7.48	B. 29	7	4.49		10.7	7.91	7.95	7.42	7.64	3.34		7.67	•		•	•			•	•	•		•	7.48	•	٠				1/8		•	•	•	•	•								•	•		7.35	•		
7,5															93	ი								2			,		0	က			7															-			•	-	
20	6	80	8	ω.					- 1	7			8.					8	8	8			: 1	- 1		7.8		8.1	•	•			27/	ì						2	7.8	7.8	7.0	7.7	7.4	7.5	7.5	6.2	6.1	6.15	7.6	7.4	
N41G	8 8	7.8	9	8 9	9 6	n e	9 :	9 ;	ដ	Ξ	11B	12B	E2	E	103	9B	E4	8 8	7.	8	4 4	ć -	۲ .	7.4	T I	12A	10A		Moy A	Moy B				:	<u> </u>	9 6	۲ و د	9 4 6	i e	4	4B	SA.	2B	9	6B	7.A	1B	PART	ARR	DRAIN	Moy A	Moy B	
	919	N41G	10	ម្ភ (2 .		2 (2 (91	16	16	Į.	91	16	5	į	16	16	91	2	ָ בַּי	2 (5 (9 (5	9	9	16												NIID											_	-	
ž	ž	ž	ž	ž	ž	ž		ž	ž	ž	Ž	ž	N.	Ž	Z	ž	X V	X 4	N4	7	. X		7 :	ž	Z	Z :	Z Z	Ž						:	Z :	2 2	= =	2 2	: =	Z	Z	Z	Z	Z	Z	N	Z	Z	Z	Z			

ı

11/10

úr	148 716 1344 1344 2070 2070 7159 7159 517 577 175 5100 2310 886 886 652
22/1 359 11539 11539 11539 12740 12740 1406 1406 1406 1506 1664 1664 1664 1664 1664 1664 1664 16	138 705 2110 1427 529 1642 632 472 472 610 152 510 610 610 610 727 727 727 727 727 727 727
09/11 530 2790 2790 2790 2590 393 393 393 473 3420 473 384 473 384 473 384 473 384 473 470 592 592 592 592 779 770 770 770 770 770 770 770 770 770	23/11 99 334 707 2050 1413 464 1464 585 585 585 585 585 585 781 781 781 781 781
025/10 986 1484 1876 2352 2372 395 395 395 3974 522 522 522 522 522 522 522 522 522 52	110/111 43 314 689 11975 1485 1483 1483 1483 1483 163 517 517 731 731 731 731
11/10 12544 12544 12540	26/10 35 332 706 2040 1598 419 1290 1290 1290 121 531 538 589 538 498
24/9 1535 16910 18610 18610 18610 18610 18610 1860 1960 4960 4964 4964 4964 4964 4964 4964 4	10/10 35 321 726 726 726 1054 1054 1054 112 550 550 562 613 350 112 577 577 577 577 577 577 577 577 577 57
25/9 1332 1332 1332 1332 1332 1332 1554 1554 1554 1554 1554 1752 1752 1752	25/9 364 673 2040 1960 428 888 539 379 379 379 379 379 379 379 539 539 539 539 539
9/9 388 20760 20760 20760 2400 2400 2400 2400 2400 2600 2600 26	11/9 308 373 11945 11945 431 431 4490 363 100 696 696 535 535 335 335 335 335 335 335 335 33
29/8 697 1327 1327 2300 2300 2310 237 488 488 2900 201 201 201 201 201 201 201 201 201 2	26/8 176 248 643 11574 430 430 432 432 432 432 432 1113 1113 587 587 581 581 581 581 581 581 581 581 581 581
15/8 1739 1739 1739 1739 2010 2010 2011 2011 2011 2011 2011 201	2/8 302 57 302 590 680 1463 415 415 432 432 432 580 580 580 500 500 500 500 500 500 500
24 11239 12439 12439 12469 12469 12469 12469 12469 1260 1260 1260 1260 1260 1260 1260 1260	18/7 60 692 1391 1522 416 557 213 1189 110 600 600 600 1993 326 450
E11 118 118 118 118 118 118 118 118 118	N9 E par E par E par 28 28 38 68 68 88 88 88 88 78 78 78 78 88
9	NN

	154		688	1729	1275	656	2340	638	691	596	649	190	511	2110	2200	941	747	999	688	1088	832
	148		716	1820	1344	498	2070	589	715	516	577	175	506	2100	2310	886	735	640	652	1075	822
_	138		705	2110	1427	529	1642	583	632	472	610	152	514	1989	2400	858	727	598	614	1073	852
123/1	66	334	707	2050	1413	464	1464	555	585	443	347	105	510	1994	2300	781	675	504	571	1024	781
110/11	43	314	689	1975	1486	440	1483	551	584	435	306	163	517	2040	2290	731	662	443	538	1016	757
26/10	36	332	206	2040	1598	419	1290	521	582	432	330	121	533	1962	2180	589	538	322	498	096	692
19/10	35	321	726	2120	1718	422	1054	550	562	413	350	112	542	1997	2200	557	499	318	464	972	787
25/9	36	344	673	2040	1960	428	888	515	539	379	367	171	568	2150	2270	539	450	325	511	1022	752
11/9	41	308	573	1945	1993	431	912	475	490	346	363	100	969	2060	2350	536	455	332	524	1042	669
26/8	176	248	643	1577	1394	430	945	437	452	360	361	113	587	2050	2380	534	401	317	550	960	638
2/8	24	302	597	680	1463	415		580	475	461	432	20	605	2080	2180	380	409	331	517	931	538
18/7	09		692	1391	1522	416		557	213	189	514	110	900	1993	2100	437	326	261	450	901	593
6N	E pa	E arı	13	2B	3 A	44	2B	6B	7B	8B	9B	E dra	14	2 A	2 A	Y 9	7.A	8 A	8	Moy A	Moy B

4004	1217 709 585 335 448 103 479 331	520 615 786 786 946 533 253 253 395 716	. n
4888	1215 699 566 233 444 138 138 127 73	517 634 466 950 532 532 254 555 393 722	· 4
41086	713 568 92 447 143 143 179	521 6431 6431 6431 6431 6431 6431 6431 643	
313 900 900	728 728 153 165 105 169 63	525 648 460 954 954 955 955 955 955 955 955 955 955	
12/ 331 98 88	7009 7009 163 438 1117 1184 204	535 4449 4479 4479 550 550 550	
/ 64040	535 535 166 1111 109 196	5222 5932 4445 8111 376 393 393 478 593 793	62 62 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64
⊣െലെ യെ രം ം	606 1002 1002 1119 1194 194	551 586 449 819 375 375 362 362 548	76 667 76 77 77 77 77 77 77 77 77 77 77
> n n ⊣ n c	200 173 173 120 103 200 200 47	519 608 608 6439 7860 7860 7860 7860 7860 7860 7860 7860	13 1 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3
> 60 € 6	1400 606 179 179 160 333 627 207	584 445 445 445 533 533 638 638 716 565	300000000000000000000000000000000000000
∕ 40000	632 632 188 162 162 183 251 212 70	645 645 645 645 645 645 645 645 645 645	82828320032833
_ N ≃ € 4 0	2022 2022 2023 2023 2023 2023 2023	614 614 75 816 816 816 816 816 816 816 816 816 816	
/N4440	106 106 106 106 1106 1106 1106 1106 110	539 539 539 539 535 535 535 535 535 535	27.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.
26 78 68 68	238 238 118 118 118 128 128 138	9 2 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	MOY B 11A 11B 12B 22B 33A 44A 44B 44B 64B 64B 67B 77A 77A 77A 77A 77A 77A 77A 77A 77A 7
77777	, u u u u u u u u u u u u u u u u u u u	N410 N410 N410 N410 N410 N410 N410 N410	NILLD

bleau 2; suite

suite

```
~ ·,
                                                                                                                                                           295,04
295,07
294,98
294,94
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
295,17
29
                                                                                                                                                           284,91
284,91
284,91
284,91
285,42
285,43
285,43
285,43
285,43
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
285,03
28
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        295,64 2
295,64 2
295,64 2
0,04
                                                                                                                                                                 295,64
295,18
295,18
295,18
295,16
295,16
295,18
295,18
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
295,19
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        295,11 2
295,64 2
295,11 2
-0,01
                                                                                                                                                           295,48
295,28
295,20
295,20
295,46
295,46
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
295,48
29
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  295,19
295,64
295,17
20,02
                                                                                                                                                     295,14
295,14
295,14
295,12
295,14
295,14
295,14
295,10
295,14
295,10
295,14
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
295,10
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  295,17
295,64
295,18
295,18
                                                                                                                                               295,13
295,13
295,13
295,13
295,20
295,20
295,20
295,20
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
295,13
29
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  295,11
295,64
295,20
0,09
                                                                                                                                               285,16
241,77
241,77
281,77
285,24
285,52
285,53
285,53
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
285,54
28
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            295,10
295,64
295,21
0,10
                                                                                                                                               295,43
295,18
295,18
295,18
295,19
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
295,18
29
                                                                                                                             2. 284,85 284,37 284,35 27

2. 294,41 295,32 295,38 275,03 294

4. 295,32 295,38 275,03 294,81 27

2. 295,44 295,42 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,44 295,4
                                                                                                                                   285,45
285,45
285,45
285,42
285,42
285,42
285,43
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
285,44
28
                                                                                                                                   28,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285,48
285
1/9
                                                                                                                       295,47 295,44 29

1 275,53 275,53 275

1 275,53 275,53 275

1 275,54 275,53 275

1 275,46 275,53 275

2 275,48 275,42 275,48 275

2 275,41 275,43 275,43 275

2 275,47 275,48 275

2 275,47 275,48 275

2 275,47 275,58 275

2 275,47 275,57 275,47 275

2 275,48 275,47 275

4 275,47 275,47 275

2 275,48 275,47 275

2 275,48 275,47 275

2 275,48 275,47 275

2 275,48 275,47 275

2 275,48 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275,47 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275

4 275
                                                                                                                             295,33
295,33
295,33
295,33
295,33
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
295,34
29
                                                                       3
                                                                                                                                                                                               245,78
275,58
275,58
275,58
275,58
275,58
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            8322
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               -
                                                                       ë.
                                                                       Ei 18 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 295, 28 
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            295,
295,
295,
```

2 2 Ξ

295,111 295,111 295,113 295,103 295,113 295,111 295,111 295,00 29 2 = 2 8 295,16 295,16 295,15 295,15 295,15 295,15 295,11 29 295,119 2
295,21 2
295,12 2
295,13 2
295,13 5
295,13 5
295,13 7
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
295,14 1
29 295,14 295,22 295,22 295,13 296,35 296,35 296,91 296,91 295,22 295,22 295,17 2 295,20 2 295,14 2 295,08 7 73,82 2 296,35 2 295,04 2 295,14 1 295,14 1 295,14 1 294,79 2 294,79 2 294,78 2 294,62 2 296,36 2 294,82 2 294,75 2 294,78 2 294,93 294,76 294,76 294,58 296,37 294,80 294,75 294,76 295,00 294,82 294,84 294,65 296,40 294,85 294,81 294,84 295,21 295,08 2 295,08 294,90 2 295,09 294,91 2 294,92 294,88 294,91 294,91 294,89 295,41 295,03 295,09 295,09 285,23 285,23 285,23 285,30 286,42 285,10 275,17 275,23 275,39 275,42 275,39 275,41 296,40 295,24 295,33 295,39 295,40 295,25 295,45 2 295,32 295,51 2 295,25 295,46 2 295,17 295,46 2 296,38 295,45 295,49 275,46 295,46 296,43 295,27 295,31 295,25 275,25 295,60 295,07 2 295,52 295,13 2 295,45 295,03 2 295,40 294,89 2 296,48 295,04 295,11 295,03 295,60 295,50 295,45 295,45

295.50 90.0 245.50 295,11 295,11 295,11 295,01 295,01 296,10 295,10 295,14 295,16 295,10 295,07 295,02 294,99 295,10 295,10 295,50 294,94 294,87 294,89 294,89 294,89 294,77 294,85 295,50 294,94 294,86 294,85 294,87 294,87 294,87 294,87 294,86 295.50 295,02 2
294,89 2
294,94 2
294,72 2
294,97 2
294,93 2
294,93 2
294,93 2
294,91 2 295,50 295,10 2 294,96 2 295,01 2 295,00 2 295,00 2 295,02 2 295,02 2 294,91 2 294,99 2 0,08 295,50 295,09 295,09 295,12 295,09 295,14 295,10 295,10 295,10 295,10 295,10 295,24 295,24 295,27 295,23 295,23 295,23 295,23 295,24 295,25 29 295,37 2 295,41 2 295,39 2 295,41 2 295,32 2 295,38 2 295,40 2 295,38 2 295,38 2 0,00 434,50 4 295,46;
295,49;
295,46;
295,45;
295,45;
295,45;
295,45;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46;
295,46; 295,08 295,27 2 295,10 295,30 2 295,10 295,35 2 295,02 295,18 2 295,02 295,24 2 295,03 295,24 2 295,03 295,24 2 295,03 295,47 2 295,03 295,47 2 295,03 295,50 2 295,03 295,50 2 ë.

293,94 293,89 294,33 294,16 294,16 8 8 2 7 5 8 8 7 7 8 8 4 1 X 2 252 295,16 295,19 294,16 -0,01 23,44,23 23,45 23,42 234,16 234,19 234,21 235,32 4,17 2 75,19 2 74,18 2 0,00 295,91 294,72 294,01 295,92 294,17 294,17 294,23 294,23 294,23 294,23 294,33 294,33 £ 8 8 23,3 24,3 24,2 25,1 25,1 293,94
294,08
293,99
294,01
293,99
294,04
294,26
294,31
293,97
294,38
294,18 8 5 2 5 £ 8 8 294,15 294,15 294,18 294,08 294,12 294,12 294,43 294,43 294,43 294,61 294,53 24,25 24,25 24,25 24,25 34,25 295,19 295,19 294,32 3 294,57 2 295,19 2 294,63 7 0,07 24,13 24,18 29,18 29,18 29,18 29,18 29,18 ***** 294,85 295,12 295,12 295,60 294,89 294,91 294,91 294,91 295,06 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 295,00 294,99 295,19 295,03 0,04 23,22 23,24 23,24 23,24 23,24 23,24 295,20 295,23 295,21 295,21 295,21 295,24 295,24 295,18 295,18 295,16 295,16 295,16 75,20 75,19 75,20 9,00 28,2% 28,2% 28,2% 27,2% 27,2% 28,2% 295,24 295,23 295,23 295,27 295,27 295,24 295,24 295,24 295,24 295,24 295,24 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 295,27 25,27 26,27 27,28 27,28 27,28 27,28 295,29 295,27 295,27 295,27 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 295,28 23,25 23,25 23,25 23,25 25,25 295,30 295,30 295,30 295,29 295,29 295,30 295,30 295,30 295,19 295,10 29 745,74 745,74 745,34 745,31 745,31 295,24 295,24 295,27 295,27 295,27 295,24 295,25 29 295,13 2
295,13 2
295,13 2
295,23 3
295,23 2
295,23 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2
295,18 2 888888 888888 888888 295,10 295,20 295,22 295,12 295,13 295,13 295,10 29 2 294,24 274,68 274,68 294,63 294,72 294,72 294,72 294,72 294,73 294,84 29 25 222252223 294,18 294,18 294,18 294,34 295,27 295,68 293,68 294,13 155 291,96 2 294,19 2 294,19 2 294,11 2 294,11 2 291,65 2 294,16 2 294,16 2 294,00 294,10 294,45 294,45 294,40 294,40 294,26 29 295,15 2 295,15 2 295,15 2 295,10 2 295,10 2 295,20 2 295,20 2 295,20 2 295,15 3 295 235,17 235,16 235,18 235,28 235,28 EE 2755, 28

2 2 15/7 S

292,52 292,41 292,57 292,62 292,73 292,70 292,00 292,47 292,51 292,53 292,93 292,93 292,93 292,81 292,11 292,71 292,79 292,79 £ 8 2222 22, 22, 22, 22, 22, 293,08 293,14 293,11 292,37 293,12 293,10 293,15 293,15 293,05 292,39 293,21 293,20 293,29 293,46 293,31 293,49 293,49 292,91 293,58 293,58 293,58 293,40 292,93 293,60 293,59 293,59 293,59 293,84
293,77
293,75
293,75
293,77
293,77
293,77
293,77
293,76
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
293,78
29 293,98 ; 293,69 293,69 293,69 293,68 293,88 294,22 294,04 294,02 294,00 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 293,94 294,27 294,11 294,05 294,05 294,05 293,91 293,91 293,94 293,98 293,98 293,98 293,98 293,98 294,06 293,98 293,98 294,06 293,98 293,98 293,98 293,98 293,98 294,25 294,08 294,00 294,00 294,00 294,00 293,99 293,99 293,99 293,99 293,90 29 294,19
294,14
294,13
294,00
293,90
293,94
293,94
293,94
293,94
293,94
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91
293,91 294,13 294,13 294,13 294,12 293,90 293,90 293,90 293,90 293,88 293,88 293,88 293,88 293,88 293,88 293,98 29 24,182 2
291,48 2
293,48 2
293,48 2
293,48 2
293,88 2
293,89 2
293,99 2
293,99 2
293,98 2
293,98 2
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3
293,98 3 294,71 293,60 293,71 293,71 293,76 293,76 293,60 293,67 293,67 293,68 293,68 293,68 293,68 293,68 293,68 293,68 293,71 293,71 293,71 293,71 293,71 293,71 284,18
224,04
223,41
223,41
223,41
223,42
223,43
223,44
223,43
223,44
223,43
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
223,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
233,44
23 293,25 2
293,45 2
293,14 2
293,14 2
293,14 2
292,91 2
292,92 2
293,91 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2
293,90 2 293,40
223,18
223,09
223,04
222,194
223,195
223,197
233,197
232,84
232,84
232,84
233,87
233,87
233,87
233,87
233,87
233,87
233,87
233,87
233,87 294,02
293,58
293,58
293,58
293,59
293,51
293,11
293,11
293,11
293,18
293,69
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
293,18
29 294,27 2 294,13 2 293,95 2 293,93 2 293,85 2 293,70 2 293,70 2 293,70 2 Ē.

293,90 292,51 292,75 293,90 2 292,77 2 292,74 293,03 293,90 293,09 293,09 0,04 293,38 2 293,90 2 293,43 2 293,40 2 293,69 293,90 293,70 293,69 293,87 7 293,90 7 293,87 7 293,87 7 293,98 2 293,90 7 293,96 7 293,97 7 3,90 7 -0,05 6.0 **2 € ■** ference Royenne nivezu s. Boyenne (layenne

22 151 15/10 15/9 2 15/8 2 157 5 į

294,62 294,54 294,66 294,49 294,17 294,18 294,62 294,33 294,62 294,35 294,53 294,39 294,53 294,39 294,53 294,39 295,20 295,07 26,11 29,95 291,45 291,37 291,46 291,31 291,45 291,46 291,47 291,32 291,47 291,50 295,48 295,82 2 294,55 2 294,45 2 24,25 26,25 24,65 2 24,68 2 24,65 24,52 23,173 23,173 23,173 23,173 24,173 24,173 24,173 27 286,20 296,21 2 285,20 294,88 2 285,10 294,81 2 285,11 294,90 2 285,20 295,02 2 285,12 294,90 2 295, 14 2 295, 14 2 295, 14 2 295, 14 2 295, 14 2 295, 14 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 15 2 295, 16 2 295, 1 235,54 23 28,19 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 295,12 295,12 295,10 295,12 295,11 295,11 295,11 295,12 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,13 295,30 295,63 295,63 295,83 295,83 295,86 295,86 295,86 295,86 295,88 295,83 295,83 295,13 295,13 295,88 29 471,70 276,34 275,83 275,84 275,84 275,88 275,88 275,88 275,88 275,88 295,884 295,885 295,885 295,885 295,882 295,882 295,882 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 295,884 6 295,65 295,53 295,68 29 4 295,70 295,62 295,18 29 1 295,71 295,17 295,17 29 2 295,86 295,46 295,40 29 2 295,86 295,46 295,40 29 2 295,70 295,46 295,73 29 2 295,70 295,42 295,73 29 2 295,70 295,42 295,73 29 2 295,78 295,81 295,81 29 2 295,78 295,81 295,81 29 2 295,78 295,81 295,81 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 295,74 29 2 295,78 295,78 295,74 295,74 295,74 29 2 295,78 295,78 295,78 295,78 29 2 295,78 295,78 295,78 29 2 295,78 295,78 295,78 29 2 295,78 295,78 295,78 29 2 295,78 295,78 295,78 29 2 295,78 295,78 295,78 29 295,78 275,78 275,77 275,60 275,60 275,71 275,71 275,71 275,78 448,70 4 295,64 2 295,64 2 295,64 2 295,71 2 295,71 2 295,53 2 295,63 2 296,00 276,23 275,54 275,68 275,78 275,73 275,73 275,73 275,73 275,73 111, 70 270, 7 105,70 275,128 275,124 275,134 295,46 295,46 295,46 295,46 295,46 295,46 295,46 295,46 295,46 eau so1295,82

3

15/1 293,85 293,84 293,84 293,84 293,81 293,71 293,47 293,47 293,40 293,40 293,40 293,40 293,95 2 293,95 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,96 2 293,97 2 293 294,23 294,26 294,26 294,20 294,16 294,16 294,16 294,11 294,11 294,10 295,65 295,66 295,66 1/12 294,43 294,43 294,44 294,44 294,44 294,43 294,39 294,39 294,30 294, *********** 1/11 294,69 294,69 294,68 294,68 294,68 294,68 294,68 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 294,58 15/10 294,71 294,71 294,71 294,70 294,60 294,66 294,61 294,65 294,65 294,65 294,65 294,61 294,65 294,61 294 1/10 294,69 294,69 294,67 294,67 294,65 294,65 294,65 294,59 294,59 294,50 294, 1/9 15/9 284,68 284,70 2 284,48 284,70 2 284,48 284,69 2 284,48 284,69 2 284,48 284,64 2 284,48 284,64 2 284,48 284,64 2 284,48 284,64 2 284,58 284,68 2 284,58 284,68 2 284,58 284,58 2 284,58 284,58 2 285,27 289,58 2 284,58 284,58 2 15/8
294,60 2
294,60 2
294,50 2
294,52 2
294,53 2
294,53 2
294,53 2
294,53 2
294,53 2
294,53 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2
294,44 2 24,41

2 2 Ξ 15/12 1/12 15/9 5 22 2

291,79 295,00 291,48 291,44 291,26 291,29 291,08 291,08 291,18 291,99 291,18 291,99 23,14 24,15 24,15 26,16 27,18 27,18 21,18 23,55 24,55 23,55 23,55 23,58 23,58 23,58 23,58 H 255, 37 255, 11 275, 10 275, 10 275, 10 275, 10 275, 11 275, 10 275, 11 275, ********* ********* 255, 18 2 aiveau

293,45 293,41 293,53 293,48 2 3 293,22.293,09 2 243,59 293,62 293,46 294,14 293,90 7 294,15 293,86 7

294,41 24,54 24,55 294,76 295,27

294,29 294,27 294,22 294,21

24,30

294,33

244,38 294,25

294,64 294,59 294,26 293,70 293,70 294,20 294,00 294,00 294,00 294,00 294,00 294,00 294,65 2
294,66 2
294,66 2
295,73 2
295,73 2
295,73 2
295,60 2
295,60 2
295,60 2
295,60 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295,90 2
295 294,62 294,61 27 294,53 294,58 27 294,52 294,97 27 295,62 295,90 27 295,68 295,75 27 295,68 295,75 27 294,78 294,50 27 294,78 294,50 27 294,78 294,00 27 294,01 294,08 27 294,01 294,08 27 294,01 294,08 27 294,01 294,08 27 294,0 2 294,67 2 294,01 2 293,87 2 293,87 2 293,66 2 293,66 2 293,66 2 294,09 2 294,10 2 294,10 2 294,10 2 291,78 291,04 291,04 291,04 291,42 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 291,44 281,85 281,85 281,17 281,19 281,19 281,18 28 24,77 24,83 24,83 25,27 25,27 26,27 26,47 26,48 27,18 234,53 234,53 235,54 235,54 235,54 235,54 235,64 23 294,44 294,43 294,73 294,94 294,94 294,94 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96 294,96

ë.

87

******* 22424778879 ********** 294,49 294,58 2
294,79 294,54 2
294,81 21 294,52 2
294,72 294,52 2
294,74 294,59 2
294,46 294,29 2
294,45 294,29 2
294,40 293,89 2
294,50 293,89 2
295,43 2 295,20 294,73 29 2 295,18 295,10 29 2 295,18 295,13 29 2 295,03 294,10 29 2 295,03 294,10 29 2 294,10 294,10 29 2 294,10 294,10 29 2 294,10 294,10 29 2 294,10 294,10 29 2 295,10 294,10 29 2 295,10 295,11 29 2 295,14 295,14 29 295,57 295,57 295,54 295,64 295,19 295,19 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 296,98 235,56 235,62 235,62 235,62 235,62 235,73 235,73 235,74 23 275,44 275,55 275,66 275,61 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 275,74 295,41 275,52 275,53 275,54 275,54 275,24 275,13 275,13 275,72 275,72 275,72 275,73 295,23 295,34 2 295,23 295,41 2 295,33 225,44 2 295,33 225,45 2 295,33 225,45 2 295,07 295,16 2 295,07 295,16 2 295,07 295,16 2 295,17 296,41 2 295,18 296,41 2 295,18 296,41 2 295,18 296,41 2 295,18 295,91 2 295,18 295,91 2 295,18 295,91 2 295,18 295,91 2 295,18 295,91 2 295,18 295,91 2 295,13 295,13 295,13 295,22 295,49 294,71 294,71 294,71 295,49 295,49 295,49 295,49 24,17 24,77 24,74 24,64 24,64 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 24,54 291,90 294,13 2 291,97 294,43 2 291,40 294,83 2 291,86 294,90 2 291,80 294,44 2 291,50 294,44 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 291,50 294,64 2 293,66 293,70 293,70 293,67 293,67 293,54 293,54 293,37 293,31 niveau 295,83 295,77 295,42 295,42 295,65 295,05 295,00 29

294,45 294,55 2 294,63 24,72 294,72 295,16 294,93 2 295,24 295,03 2 25,22 295,31 294,45 294,55 294,55 295,30 295,30 23,24 23,24 23,24 23,24 23,24 23,24 23,24 24,24 25,24 25,24 26,26 26,26 235,38 234,41 234,34 235,35 235,35 23,22,23 23,23,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 23,24,23 24,24,23 24,24,24 24,24,24 24,24,24 24,24,24 25,28 24,28 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 27,28 25,25 295,19 295,34 295,24

295,26

295,50 295,31 295,66 295,47 295,37

295,59 295,87 295,01

295,65

295,63

293,62 294,21 295,30 293,64 294,35 295,30 3 294,26 2 294,32 293,75 293,65 29 2 295,14 294,79 294,51 29 2 295,30 295,30 29 294,63 293,52 293,94 294,37 295,30 295,30

ANNEXE 7

COUPES LONGITUDINALES DES SITES

Legende - Coupes

Niveau nappe

. Niveau sol

PH EC ESP

FS . Franc Sableux

FA . Franc Argileux

FAS. Franc Argilo Scoleux

FAL. Franc Argilo Lirnoneux

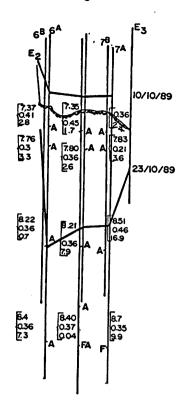
 ${\sf SF}$. Sableux Franc

 \boldsymbol{A} . Argileux

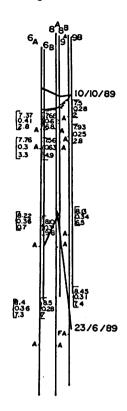
.AL . Argilo Limoneux

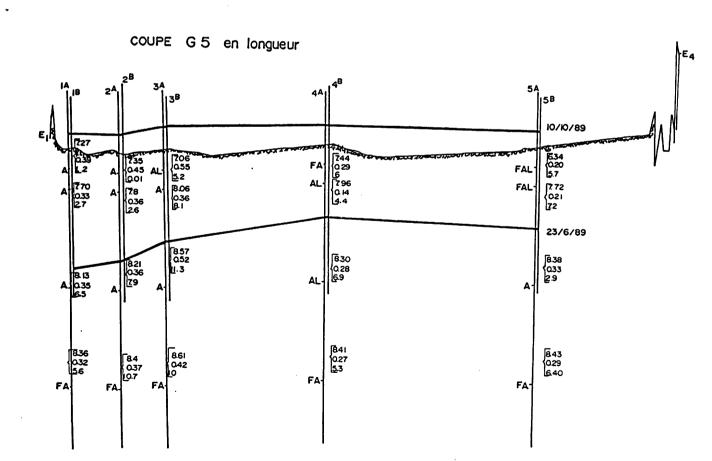
A piezomètres 3m

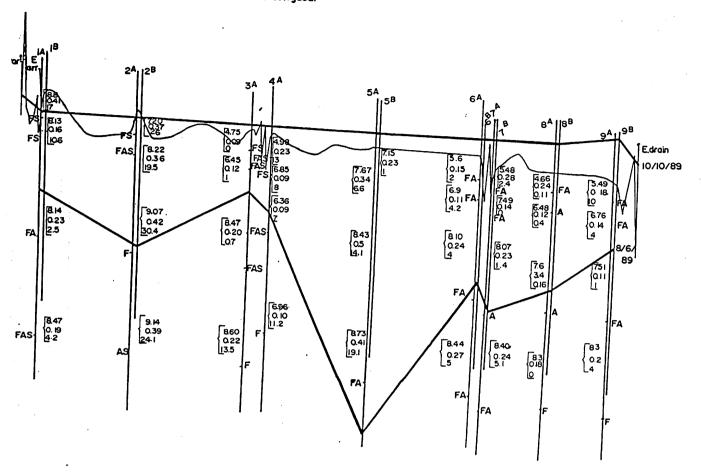
B . piezomètres I,5m

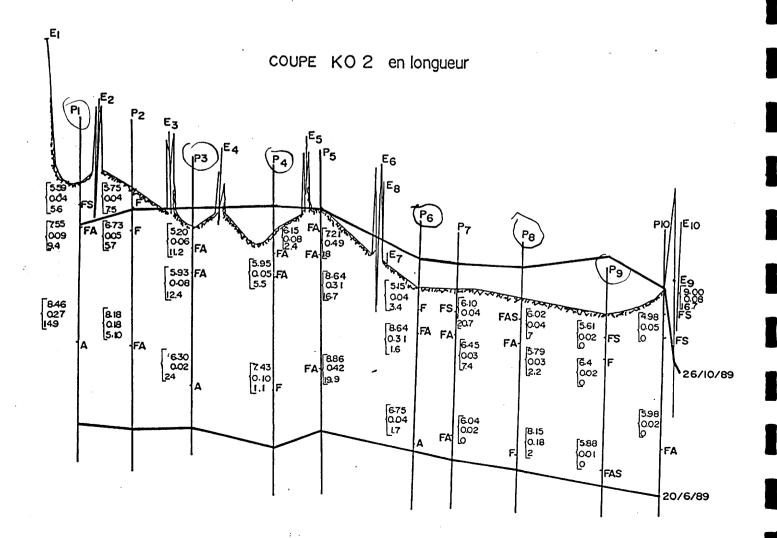


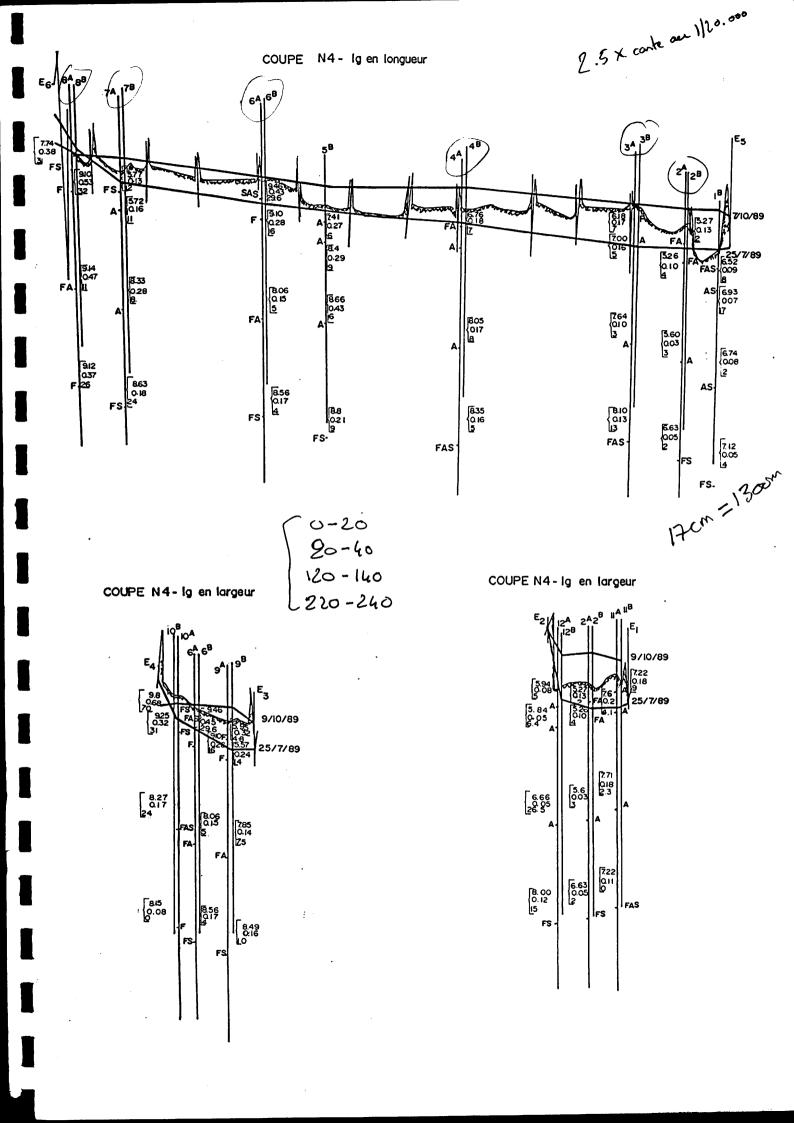
COUPE G 5 en largeur

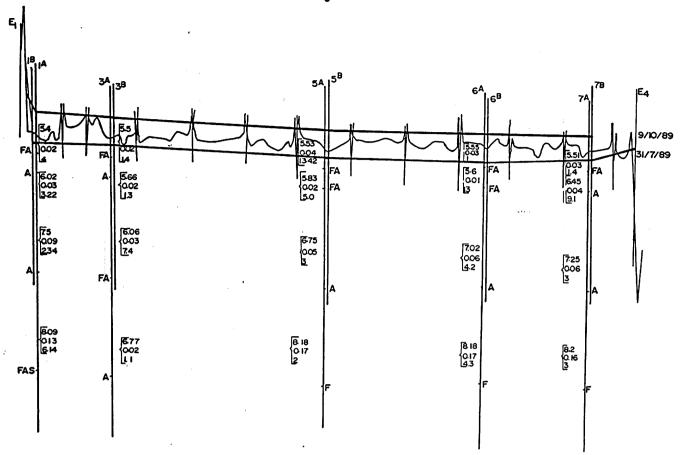




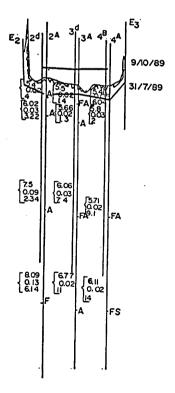


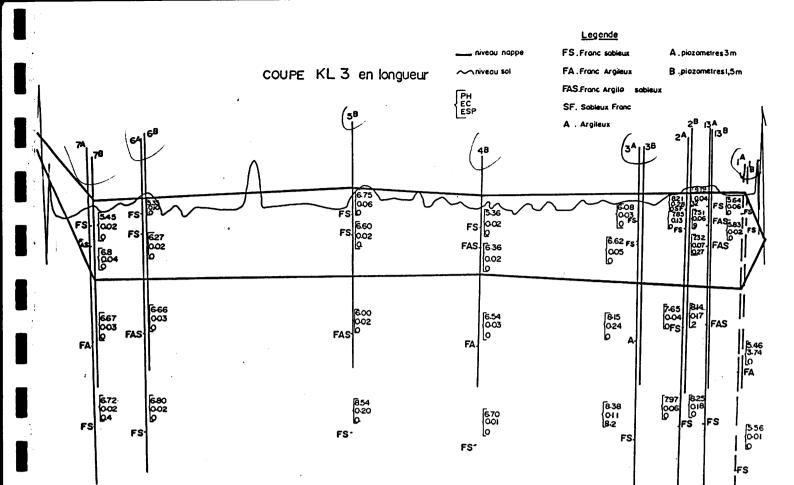




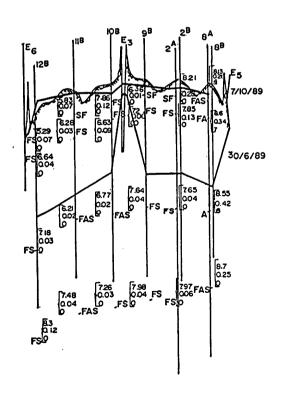


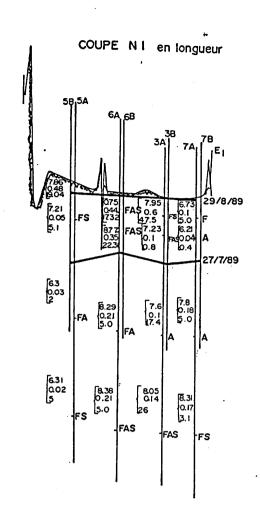
COUPE N4 - 6d en largeur



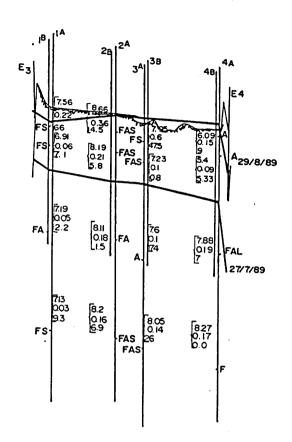


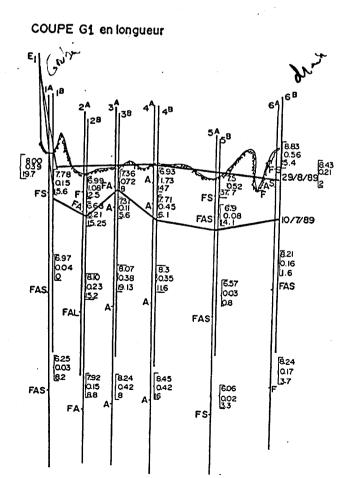
COUPE KL3 en largeur



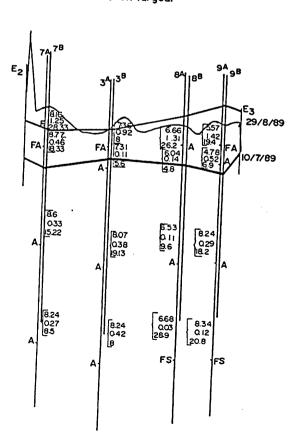


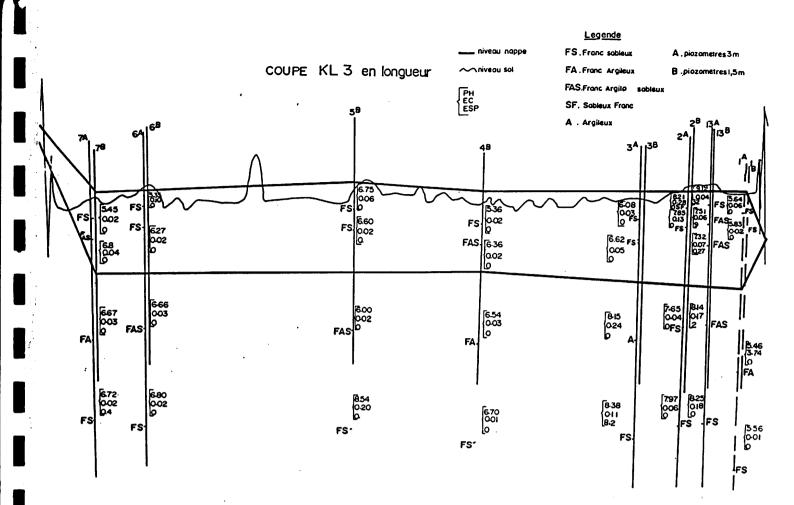
COUPE NI largeur



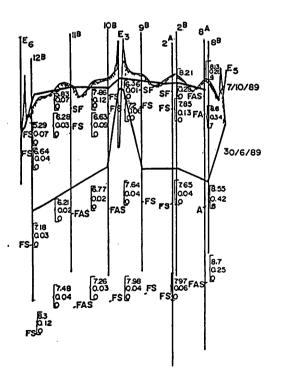


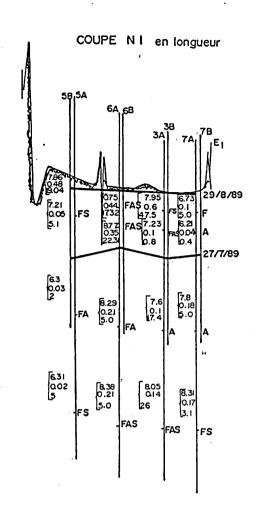
COUPE G1 en largeur



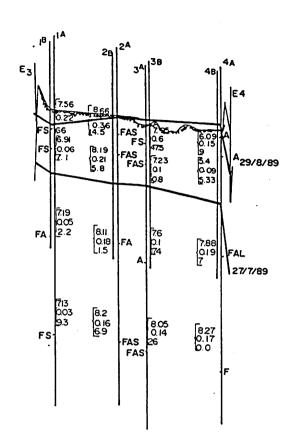


COUPE KL3 en largeur

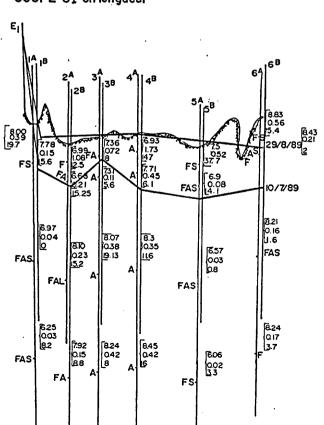




COUPE NI largeur



COUPE G1 en longueur



COUPE G1 en largeur

