

NOTE SUR LES SOLS DU BASSIN VERSANT DE LA TERO

(CERCLE DE DJOUGBU- DAHOMEY)

M. LAMOUROUX

B 14249

NOTES SUR LES SOLS DU BASSIN VERSANT
DE LA TERO

(CERCLE DE DJOUGOU - Dahomey)

LAMOUROUX (H.)

Les études sur les Bassins Versants entreprises depuis quelques années un peu partout en Afrique, permettent d'avoir des notions très précises sur le bilan de l'eau d'une zone parfaitement délimitée. L'eau de pluie est enregistrée par des pluviomètres et pluviographes judicieusement disposés sur la surface étudiée, les débits du marigot sont ~~parfaitement~~ mesurés à la sortie du bassin versant. Entre la chute de l'eau de pluie et l'écoulement de l'eau des marigots, il y a évaporation ou plus exactement évapotranspiration de la flore et infiltration dans les sols.

C'est cette dernière partie que nous devons envisager ici, car le sol sert de réservoir et restitue lentement au marigot l'eau dont il s'est gorgée

En fait, nous n'avons fait sur ce Bassin Versant de la Tero qu'une rapide reconnaissance en compagnie de l'hydrologue et quelques prélèvements d'échantillons de terre, qui nous permettront d'avoir une idée non seulement des sols en tant que réservoir d'eau, mais aussi en tant que terres de cultures.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 14249

- 5 AOUT 1970

Situé à 4 kms. de Djougou et à 400 kms. de la côte du Bénin, le Bassin Versant de la Tero est soumis à un climat sahelio-soudanien caractérisé par des chutes de pluies assez abondantes, 1350 mm. tombant d'Avril à Octobre essentiellement. La saison sèche de 5 à 6 mois est marquée par un vent sec, l'harmattan, soufflant environ 2 mois par an.

La végétation forestière qui jadis couvrait une grande partie du Cercle de Djougou est réduite ici à des îlots entourant des villages situés sur des plateaux cuirassés autour du Bassin Versant. C'est essentiellement une zone de culture où les maigres jachères, de 3 à 5 ans maximum, sont surtout formées de graminées à base d'andropogonées, avec de ci de là quelques repousses de *Daniellia Oliveri*, *Gardenia Cochlospermum*, etc...

La culture en buttes est pratiquée pendant 2 à 4 ans, le sol est laissé quelques années en repos et les cultures recommencent jusqu'à épuisement. L'assolement couramment pratiqué est le suivant :

- Igname-Coton 1ère année
- Sorgho-Mil hâtif 2ème année
- Mil tardif 3ème année
- puis jachère.

Ce système de buttes et la pratique du billonnage parallèle à la pente, sont d'autant plus dégradant que les pentes du Bassin sont relativement fortes (2 à 6% en moyenne)

L'ensemble du relief de la région de Djougou est caractérisé par une série de buttes tabulaires, vestiges d'une vaste cuirasse latéritique. Sur le pourtour du Bassin, nous retrouvons ces cuirasses témoins plus ou moins

démantelées à Soubroukou-Passar, à Neubrandé, à Founa,
à Neumbakoubra, etc...

De par la végétation forestière qui les recouvre partiellement, de par leurs nombreuses fissures et les sols souvent profonds qu'elles recouvrent, ces zones de cuirasses fossiles mettent en réserve l'eau de pluie qui sera lentement restituée après les pluies. Ainsi le deuxième petit marigot que nous rencontrons sur la route de Savalou après le pont de la Tero est un exemple assez net de ce phénomène: en IV à 50 mètres du marigot, les sols sablo-argileux sont gorgés d'eau, et de 20 à 30 cm. nous voyons l'eau couler latéralement venant de la butte située à 100 mètres au-dessus. Sur le même petit marigot, mais au-dessus de la route, près de sa source, l'hydrologue nous a montré une petite chute de 2 à 3 mètres de haut taillée dans un horizon d'argile tachetée, probablement recouvert il y a de nombreuses années par une cuirasse latéritique.

Sur les parois de ce front de taille, jaillissaient de nombreuses petites sources dont l'eau s'était infiltrée plus haut par des failles, des trous de racines, ou tout simplement du fait de la perméabilité de cet horizon.

LES SOLS DU BASSIN VERSANT

Tous les sols que nous avons observés sur ce Bassin Versant sont caractérisés d'une part par les accumulations d'hydroxides, d'autre part, par une pente assez forte accentuant les mouvements des solutions du sol et les phénomènes d'érosion.

La rapide reconnaissance que nous avons faite de ces sols ne nous permet pas d'établir une cartographie précise : les tâches de sol rouge, par exemple, sont simplement indiquées et non délimitées nettement.

Comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, il existe tout autour du bassin une série de buttes dont l'altitude varie de 440 mètres en aval, jusqu'à 500 mètres en tête du marigot Tero. Formées de blocs de cuirasse démantelée en voie de disparition, ces buttes sont en général occupées par des villages et constituent de petits réservoirs d'eau comme nous l'avons indiqué plus haut.

L'eau qui s'infiltré entre les blocs de cuirasse met en solution une grande quantité d'hydroxides de fer et d'alumine. Cette eau ou ces solutions sont lentement restituées aux marigots par lessivage oblique à l'intérieur des horizons du sol. Mais dès que l'acidité diminue, qu'il y a une diminution de la pente ou un blocage des mouvements latéraux par la nappe d'un thalweg, nous observons des dépôts souvent considérables d'hydroxides de fer et d'alumine. Nous obtenons ainsi en bas de pente des cuirasses dites "de nappe" plus ou moins durcies, des accumulations sur les faibles pentes mêmes, durcissant dès que l'horizon meuble supérieur est érodé .

Ces phénomènes sont très nets sur les pentes et en bas des pentes du bassin le long de la route Djougou-Savalou, sur la pente située sous le village de Neubrandé, etc...

Ces formations sont incontestablement nuisibles à la culture, mais comme l'a constaté l'hydrologue elles ne constituent pas forcément un obstacle à l'écoulement et même à l'infiltration de l'eau. Cependant, nous pensons que sur de telles formations l'eau a tendance à s'écouler plus qu'à s'infiltrer.

LES SOLS ROUGES (Ferallittiques) (1)

Nous n'avons reconnu ce type de sol qu'en quatre points bien distincts, cependant une prospection plus détaillée nous permettrait peut-être d'en trouver en d'autres endroits et de les délimiter précisément.

Ces formations ressemblent exactement aux Terres de Barre du Sud-Togo/Dahomey, avec la différence que les Terres de Barre ont été transportées par les eaux puis déposées, alors que ces formations n'ont été que faiblement remaniées.

Génétiquement deux phénomènes semblent avoir conditionné leur formation : d'une part, une roche-mère tendre, peut-être amphibolitique ou schisteuse, correspondant sans doute aux intrusions amphiboliques dans les gneiss que signale P. AIGARR sur sa feuille de Natitignou. D'autre part, un enrichissement

(1) G. AUBERT a reconnu ce type de sol aux environs de Djougou et l'a classé parmi les sols faiblement ferallittiques.

important en hydroxides à partir des cuirasses démantelées placées au-dessus. Ce n'est là qu'une hypothèse que nous chercherons à vérifier ultérieurement, de toute façon ces sols présentent un très gros intérêt surtout agronomique.

Nous avons analysé deux séries d'échantillons de Neumbakouka et de Founga qui confirment la ressemblance avec les Terres de Barre :

sols argilo-sableux, profonds, très bonne structure, bonne perméabilité, pH assez bas du fait d'un lessivage intense en éléments minéraux et organiques dans les horizons supérieurs.

Les teneurs en azote et carbone montrent que ces sols, probablement très recherchés par les cultivateurs, sont soumis à une culture intense faisant peu de place à la jachère.

Sur le plan agronomique, il conviendrait d'envisager leur régénération comme pour les Terres de Barre ⁽¹⁾, en considérant que ce type de sol représente des surfaces assez importantes dans le Nord Dahomey.

De part leur bonne perméabilité et leur profondeur, ces sols retiennent une assez grande quantité d'eau, laquelle n'est restituée que très lentement (40 à 60% d'éléments fins).

.../...

(1) Régénération et entretien des Terres de Barre

LAMOUROUX - Octobre 1957

LES SOLS SABLEUX A CONCRETIONS (Sols ferrugineux tropicaux).

La plus grande partie des sols du Bassin Versant sont des sols sableux très concrétionnés, extrêmement sensibles à l'érosion dès que la pente dépasse 2 et 3%.

Malgré les concrétions et leur faible productivité ces sols continuent à être cultivés pendant 2 ou 3 ans avec des périodes de repos insuffisantes, si bien qu'ils atteignent un degré d'épuisement souvent très élevé.

Ces sols sont en général très lessivés (Tero XV₁ et XV₂), mais il y a lieu d'établir une échelle de fertilité fonctionnelle plus souvent de la pente, conditionnant elle-même les phénomènes d'érosion.

La présence de la roche-mère à faible profondeur et le faible pouvoir de rétention de ces sables à concrétions, ne devraient pas permettre à ce type de sol de constituer de grosses réserves d'eau après les pluies. Cependant, des failles ou des poches dans la roche peuvent constituer des accumulations d'eau souvent importantes.

LES SOLS HYDROMORPHES DE THALWEGS

Le long de la Tero et de ses petits affluents se sont déposés des éléments transportés ou roulés par les eaux, assez grossiers en amont (Tero B), plus fins en aval (Tero IV).

Bien que constituant des sols suffisamment riches, ils sont rarement mis en cultures du fait qu'ils sont continuellement gorgés d'eau.

Il est certain que longtemps après les pluies il doit rester dans ces sols une quantité d'eau importante et c'est souvent dans ces bas-fonds asséchés que sont creusés des trous pendant la saison sèche pour y récupérer quelques litres d'eau.

En conclusion de cette reconnaissance rapide des sols du Bassin Versant de la Tero, nous pouvons retenir certaines idées essentielles :

- sur le plan agronomique :

- Phénomènes d'érosion en nappe et lessivage des sols importants.
- Degré d'épuisement très poussé.
- Supériorité très nette des sols rouges, sablo-argileux profonds.

Nous noterons, outre les mesures anti-érosives ou de régénération souvent préconisées dans de tels cas, qu'il serait du plus haut intérêt d'établir sur ce bassin un ou plusieurs casiers de mesure de l'érosion. En effet, les résultats obtenus seraient extrapolables et nous permettraient d'évaluer l'intensité de l'érosion et d'orienter les mesures à prendre dans l'ensemble du Nord Togo-Dahomey.

.../...

- sur le plan hydrologique, nous avouons qu'il nous est difficile de tirer des notions précises des quelques données précédentes. Dans une note antérieure (1), nous avons considéré ces questions de perméabilité, d'évapotranspiration et de bilan de l'eau, nous n'y reviendrons pas ici. Nous remarquerons simplement que dans l'ensemble les sols du Bassin de la Tero sont perméables, mais que seuls les sols rouges et les sols hydromorphes de thalwegs sont susceptibles de constituer des zones où l'eau de pluie s'accumule un certain temps pour être restituée par la suite.

Il est certain qu'une propsection des sols plus détaillée pourrait être envisagée surtout si le projet d'établissement de casiers pour les mesures d'érosion était retenu.

(1) Etude du Bassin Versant de la Lotho (Dahomey)

LAMOUROUX - Septembre 1956

FICHE D'ANALYSES

(En % ou ‰ de terre séchée à l'air)

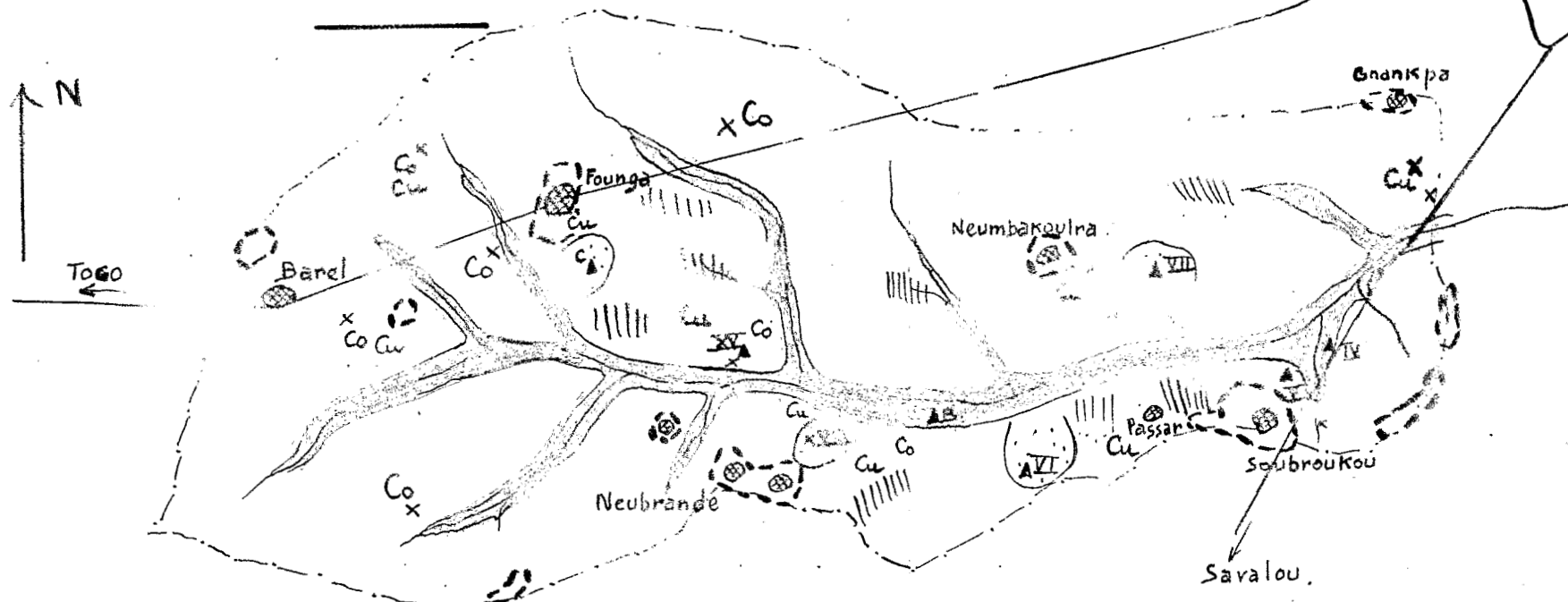
Echantillons	T.VII ₁	T.VII ₂	T. B ₁	T. B ₂	T.XV ₁	T.XV ₂	T.C ₁	T.C ₂
Type de sol	Terre rouge de Neumbakouka		Sol hydromorphe		Sol de pente concrétions		Sol rouge de Founga	
Profondeur en cm.	0-15	40-70	0-20	50-90	0-15	40-60	0-15	50-90
Terre fine %	100	100	97	92	168,5	136	198	100
Humidité %	1,10	3,25	0,90	0,80	1	1	0,6	2
Argile %	7,5	47,25	8,75	8,75	10	13,75	5	28,75
Limon %	6,25	9	3,75	3,75	2,5	6,25	5	5
Sable fin %	74,25	32,5	77,75	81,5	75,5	59,5	80,25	-
Sable gros %	12,5	7,5	7,75	7,25	9,5	18	9,75	-
C %	0,48	0,50	0,49	0,17	0,78	0,36	0,33	0,16
N %	0,034	0,025	0,042	0,017	0,053	0,036	0,031	0,031
C/N	14,1	12	11,7	10	14,8	10	10,6	5,2
pH	5,6	5,7	5,5	5,3	5,3	5,3	5,7	5,1
P ₂ O ₅ Total ‰	0,260	0,342	0,149	0,273	0,291	0,394	0,273	0,300
N/P ₂ O ₅	1,3		2,8		1,8		1,15	

FICHE D'ANALYSES

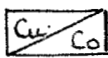

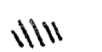



Echantillons	Profondeur cm.	Argile+Limon %	Perméabilité K=m/sec	Porosité %
Tero II	30-55	22,5	1,9. 10 ⁻⁵	29,5
Tero IV	40-80	42,5	1,51. 10 ⁻⁵	37,3
Tero V	40-80	40	5,05. 10 ⁻⁵	34,2
Tero VII ₂	40-70	56,25	3,53. 10 ⁻⁵	28
Tero VI	40-60	42,5	1,04. 10 ⁻⁵	31
Tero B ₂	50-90	12,5	2,85. 10 ⁻⁵	17,6
Tero XV ₂	40-50	20	1,83. 10 ⁻⁵	28,5
Tero C ₂	50-90	33,75	1,8. 10 ⁻⁵	27,5
Tero A	100	55	9. 10 ⁻⁶	37,2

Sols du Bassin Versant de la Tero

Djoungou



LEGENDE

-  Sols hydromorphes de thalwegs
-  Sols à Cuirasses et Concrétions
-  Sols rouges (ferallitiques) reconnus
-  Villages
-  Zones de forte érosion en nappe
-  Zones de cuirasses fossiles
-  Prélèvements d'échantillons
-  Profils observés

Echelle: 1/50.000

IRTO - Pédologie

LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES DES ECHANTILLONS
PRELEVES

- BIS 11 - A 10 km d'Atakpamé sur la route de Palimé, en remontant sur la pente des Monts Togo; léger palier où un petit kopé de culture s'est installé. Sol en fin de rotation (arachides en billons) repousses de *Tridax Procumbens*, *Eleubina ind.*, *Digitaria sp.*, *Imperata*, *Rhinchelithum*, etc.. Prélèvement en 3 points.
- BIS 21 - Tchitchao, à droite avant de prendre la piste du centre Pilote (Photos). Très dégradé et épuisé par des cultures successives. Mil chandelle très vilain, érosion. Pente 2 % *Imperata*, repousses de *Daniella Oliveri* Beige brun sans structure.
- BIS 31, 32, 33 - Profil prélevé à la ferme pilote de Kandé, dans une parcelle témoin (sans fumier). Pente 2 %. *Ageratum sp.*, *Carex sp.*, *Tridax*, *Paspalum sp.*, *Echinochloa sp.*, etc..
Le sorgho n'est pas beau.
- 0 - 18 - Brun rouge, structure dégradée, sableux peu humifère
 - 18 - 40 - horizon brun rouge sablo-argileux
 - 40 - 90 - horizon brun rouge argilo-sableux pseudosable
 - 90 - 120 - horizon avec quelques taches beiges, moins argileux que le précédent
- BIS 41 { KANDE sous néré - sol beige, couvert de pennisetum
BIS 51 { jachère voisine, 1 an après arachide, maigres graminées
- BIS 61, 62, 63 - A 1 km. 7 après le village de Tchitchao, aux pieds des montagnes Kabraïses. Vieilles friches de 3 ans dont la végétation rabougrie est très basse : *Sporobolus sp.*, *Carex sp.*, etc... eau à 80 cm
- 0 - 25 cm ~~Brun rouge, structure dégradée~~, Horizon brun, quelques cailloux colluviaux, très faible structure grumeleuse, sableux argileux
 - 25 - 80 horizon brun compact - argilo-sableux
 - 80 - 120 Roche-mère décomposée - Micaschiste.
- BIS 71 - Dans le creux des billons voisins du prélèvement précédent fait sur billons
- BIS 91 - Dans la forêt fétiche de Niamtougou -
Horizon brun foncé - grumeleux - humifère - gravillons.

INTERPRETATION SUCCINCTE

- BIS 11 - Sol sableux probablement colluvial. Pas très riche en azote, phosphore et bases échangeables, mais pas épuisé. Faiblesse relative en phosphore. Ca échangeable moyen.
- BIS 21 - Sols sableux lessivé, complètement épuisé.
- BIS 31, 32, 33 - Ceprofil de terre rouge prélevé à Kandé devait nous permettre d'établir une comparaison avec les Terres de barre du Sud Togo. La seule différence nette est leur teneur élevée en limon alors que nous ne trouvons jamais plus de 5 p¹⁰⁰ de limon dans les Terres de Barre. Dans l'ensemble ce profil accuse un épuisement très marqué, un pH assez bas diminuant en profondeur comme pour les terres de Barre, des taux très faibles de phosphore, potassium et magnésium.

Ces sols seraient totalement à reprendre par des engrais minéraux et organiques.

- BIS 41 et 51 - Nous ne pouvons ici que constater que le sol sous néré (Bis 41) est plus riche en matière organique, en éléments minéraux sauf en phosphore et potasse. Dans d'autres comparaisons de ce genre nous avons également trouvé une élévation du taux d'azote, de calcium échangeable et du pH sous néré. Rapport N/P₂O₅ meilleur sous néré.

Il n'est pas possible de préjuger de l'action des nérés sur le sols étant donné que l'ombrage du néré sert d'abri aux bêtes et que ce sont des points moins ou différemment cultivés que le reste du champ.

- BIS 61, 62, 63 - Ce prélèvement fait aux pieds de la première montagne Kabraise est d'un certain intérêt. Ces terrains abandonnés depuis 3 ans couverts d'une maigre végétation graminéenne sont manifestement impropres à la culture. Or nous relevons une très bonne texture finement sablo-argileuse, un pH pas trop bas, une certaine faiblesse des taux d'azote et de phosphore mais ne correspondant pas à cette maigre végétation. Par contre nous constatons un déséquilibre minéral énorme : excès de magnésium échangeable et déficience en potasse échangeable. Ajouté à ceci un très mauvais état physique et nous pouvons peut être expliquer l'abandon de ces terres (mauvaises structures).

- BIS 71 - Ce prélèvement fait entre les billons au même point de prélèvement que BIS 61, montre une teneur relativement correcte en azote et un meilleur équilibre des bases échangeables.

- BIS 91 - Type de sol forestier sableux à gravillons en très bon état, mais le moindre défrichement entraînerait une perte de fertilité très rapide.

M. LAMOUROUX.

FICHES ANALYTIQUES.

en % ou en ‰ de terre séchée à l'air)

ECHANTILLONS	BIS 11	BIS21	BIS31	BIS32	BIS 33	BIS 4	BIS51	BIS61	BIS62	BIS 63	BIS71	BIS 91
Profondeur cm	0-15	0-18	0-18	50-80	100-120	0-15	0-15	0-15	50-80	90-110	0-15	0-18
Terre fine %	97,5	95	97,5	100	100	98	100	75	100	100	77	46
Humidité %	1,20	0,40	0,50	2,30	1,90	0,80	0,25	2,34	8,80	2,6	4,70	4,20
Argile %	10	2,5	6,25	25	20	7,75	7,5	15	35	17,75	17	18,75
Limon %	5	2,5		23,75	11,25	6,75	5	7	8,75	9,75	7,5	15
Sable fin %	74	82,75	86,5	48,75	62,5	83	84	64,25	43,25	64,5	62	49
Sable grossier %	10	11	4	5,5	5,5	4,5	4,5	12	6	8,5	11,5	13,5
N %	0,072	0,025	0,031	0,028	-	0,033	0,031	0,039	0,020	-	0,070	0,22
pH	5,7	5,6	5,6	5,6	5,1	6,2	5,9	5,9	5,8	6,2	5,8	6
P ₂ O ₅ total ‰	0,197	0,070	0,076	0,120	0,114	0,140	0,210	0,205	0,102	0,050	0,220	0,730
N/P ₂ O ₅	3,65	3,55	4,51	-	-	3,8	1,48	1,9	-	-	3,2	3,1
BASES ECHANGEABLES Méq %												
Ca	2,65	0,55	1,18	2,12	1,56	2,31	1,62	4,51	8,29	8	5,23	8,38
Mg	0,5	<0,5	<0,5	1	0,5	0,5	<0,5	7,8	31,80	42,3	9,1	2,8
K	0,15	0,02	0,02	0,08	0,06	0,09	0,17	0,04	0,08	<0,02	0,13	0,98
Na	0,5	0,08	0,12	0,15	0,11	0,11	0,24	0,11	0,16	0,21	0,15	0,21
S	3,8	1,15	1,82	3,35	2,23	3,01	2,53	12,46	12,33	50,53	14,61	12,37