

Dégradation des terres sur le plateau adja au Sud-ouest du Bénin

Ballo C. Ignace, Toffi D. Mathias, and Attanda M. Igué

Université d'Abomey-Calavi, Benin

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Following pressure from humans on environmental resources, the growing areas have become saturated in the Adja plateau. The destruction of vegetation cover; the adoption of cultivation technology based on the use of agricultural inputs, land use continues restless and regression of fallow are causing land degradation. To raise public awareness on this issue, research and soil samples from 09 test results collected by the different characteristics of plant cover, allowed to assess the extent of soil degradation phenomenon. The analysis of the samples allowed to note that the land under crops have Organic Matter of contents (M.O) below 2%; which is an average and severe limitation for agricultural development. Only 02 out of 09 samples taken in soil or planting area of swamp forest with values higher M.O 2%. Nitrogen rates in being similar to those of M.O, the corresponding content is not up to standard. They vary from 0.07 to 0.08% for 07 soil samples. PH values that are below 6 for most samples do not represent a good condition of agricultural production. 07 soil samples have medium to severe limitation to phosphorus. By cons, most soils show no limitation Potassium. As to the sum of the bases, the soils are middle class to severe limitation. The cationic exchange capacity is low for these soils. In light of these results, it is appropriate to adopt cropping systems that are in line with this classification hope for better returns. But, plantations and fallow are given for the reconstitution of the production potential of these soils.

KEYWORDS: Adja plateau degradation pressure.

RESUME: Suite à la pression de l'homme sur les ressources de l'environnement, les espaces de culture sont devenus saturés sur le plateau Adja. La destruction de la couverture végétale ; l'adoption de techniques culturale basée sur l'utilisation des intrants agricoles, l'exploitation des terres en continue sans repos et la régression de la jachère sont à l'origine de la dégradation des sols. Pour sensibiliser l'opinion publique sur cette question, les recherches menées et les résultats d'analyse de 09 échantillons de sols prélevés selon les différentes caractéristiques de la couverture végétale, ont permis d'apprécier l'ampleur du phénomène de dégradation des sols. L'analyse des échantillons prélevés a permis de noter que les sols sous cultures présentent des teneurs de Matières Organiques (M.O) inférieurs à 2% ; ce qui constitue une limitation moyenne et sévère pour le développement agricole. Seuls 02 échantillons de sol sur 09 prélevés en zone de plantation ou de forêts marécageuses présentent des teneurs de M.O supérieurs à 2%. Les taux en Azote étant similaires à ceux du M.O, les teneurs correspondants ne sont pas conformes aux normes. Ils varient de 0,07 à 0,08% pour 07 échantillons de sol. Les valeurs de pH qui sont inférieurs à 6 pour la plupart des échantillons ne représentent pas de bonne condition de production agricole. 07 échantillons de sols présentent de limitation moyenne à sévère au phosphore. Par contre, les sols en majorité ne présentent pas de limitation au Potassium. Quant à la somme des bases, les sols présentent de limitation de classe moyenne à sévère. Les capacités d'échange cationiques sont faibles pour ces sols. A la lumière de ces résultats, il convient d'adopter des systèmes de cultures qui soient en adéquation avec cette classification pour espérer de rendements meilleurs. Mais, les plantations et la mise en jachère sont indiquées pour la reconstitution du potentiel de production de ces sols.

MOTS-CLEFS: plateau adja, dégradation, pression.

1 INTRODUCTION

Zone de forte pression foncière, le Plateau Adja est essentiellement agricole. 90% de la population y pratiquent l'agriculture comme activité principale (Biaou, 1991). Ces dernières décennies, l'effectif de cette population s'est accru et la densité est passée de 114 habitants (RGPH1, 1979) à 312 habitants au km² (RGPH4, 2013). Cette dynamique démographique a augmenté la pression sur les ressources de l'environnement (Houngbo, 2008). En effet, l'accroissement de la population a entraîné la hausse des besoins céréaliers et engendré le défrichement des forêts et l'extension des emblavures pour satisfaire ces besoins ; de sorte qu'aujourd'hui, la végétation est quasiment détruite (HONLONKOU, 1994). Les conséquences de cette pression sur les écosystèmes sont la réduction de l'espace agricole ; la diminution, voire la disparition de la jachère qui permet la reconstitution des sols ; la destruction des réserves de forêts ; la baisse de la fertilité des sols et l'adoption de diverses techniques de restauration des sols (intrants agricoles, techniques culturales) pour accroître les rendements agricoles. Ces diverses techniques à moyen ou à long terme entraînent la dégradation et l'appauvrissement des sols, la baisse de la biodiversité et des rendements agricoles ; la disparition de la flore et de la faune et l'abandon des terres dégradées devenues impropres à la production agricole. Cette situation engendre le déficit céréalier et l'insécurité alimentaire.

La présente recherche envisage contribuer à sensibiliser les communautés et tente d'apprécier l'ampleur de ce phénomène à travers une étude de la fertilité et de la dégradation des sols du plateau Adja dans le département du Couffo au Bénin.

2 PRESENTATION DES DONNEES PHYSIQUES DU MILIEU

Compris entre 6° 57' 43'' et 6° 96' 19'' 44 latitude nord ; 1° 48' 6'' et 1° 80' 16'' 67 longitude est, le cadre de l'étude couvre une partie des plateaux de terre de barre et la dépression des Tchi au Nord duquel s'identifie le Plateau d'Aplahoué d'une altitude moyenne de 80 mètres. Avec une superficie de 944 km² (HOUNGBO, 2008), le Plateau Adja est localisé au Sud-ouest du Bénin et regroupe une grande partie des Communes de Klouékanmè, de Djakotomey, de Dogbo, d'Aplahoué, de Lalo et toute la Commune de Toviklin (**figure n°1**). Il s'étend donc du Nord au Sud entre la savane de Lonkly et la dépression des Tchi avec une altitude moyenne variant de 40 m (Dévé) à 153 m (Aplahoué), en passant par 70 m (Dogbo) et 134 m (Djakotomè), (MONDJANNAGNI, 1977). Le climat est de type subéquatorial avec un régime pluviométrique bimodal.

Du point de vue géomorphologique, on note la pénéplaine cristalline d'une altitude moyenne de 200 m où le modelé versant glacié et d'interfluvés prédomine dans la pénéplaine au niveau de la Commune d'Aplahoué.

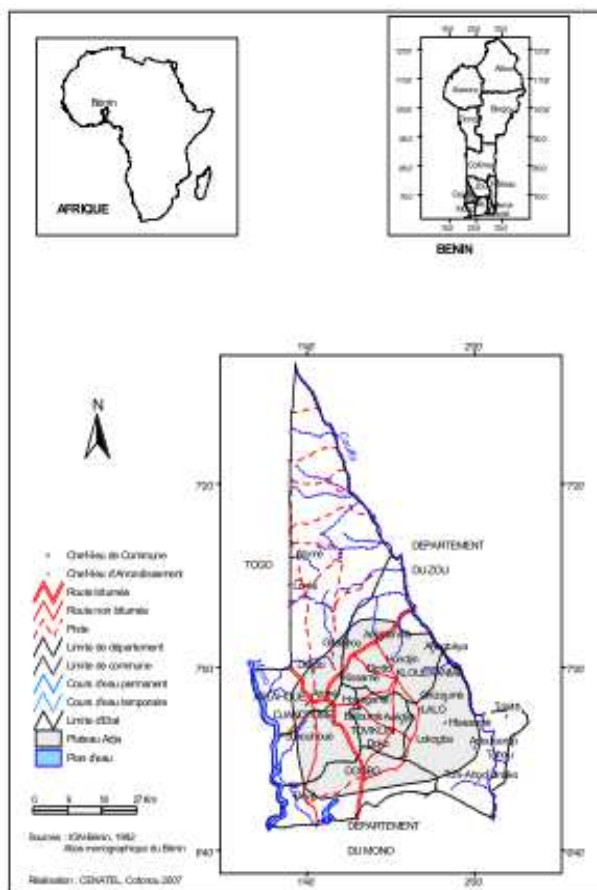


Figure n°1 : Carte de situation du Plateau d'Adja

3 MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1 MATÉRIELS

Les matériels utilisés sont le GPS, la boussole, le clinomètre, la pioche, le couteau, le piochon, le mètre ruban de 2m, la machette, la tarière hollandaise, le manuel Munsell des couleurs, la corde, la verrerie et les appareils de laboratoire, les réactifs et les divers.

3.2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Quatre phases ont marqué cette étape : les travaux de terrain, les analyses d'échantillon de sol, le traitement des données et la phase de rédaction. En effet, 09 profils pédologiques ont été réalisés selon la Directive pour la Description des Sols (FAO, 1994). Des échantillons composites de sols ont été constitués à partir de 27 prélèvements dans des espaces de différentes caractéristiques (zone de culture, espace de plantation de palmier ou de tecks, jachère, zone marécageuse). La **figure n° 2** montre les différents sites de prélèvement de sol. Ces échantillons de sol ont été analysés au Laboratoire des Sciences de Sol, Eau et Environnement (LSSEE) à Agonkanmey à l'Institut National de Recherches Agricoles du Bénin à Abomey-Calavi. Les analyses ont porté sur le taux de carbone organique (C), le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), l'Azote totale (N), le phosphore (P_2O_5), le potassium (K_2O) et le calcium (Ca).

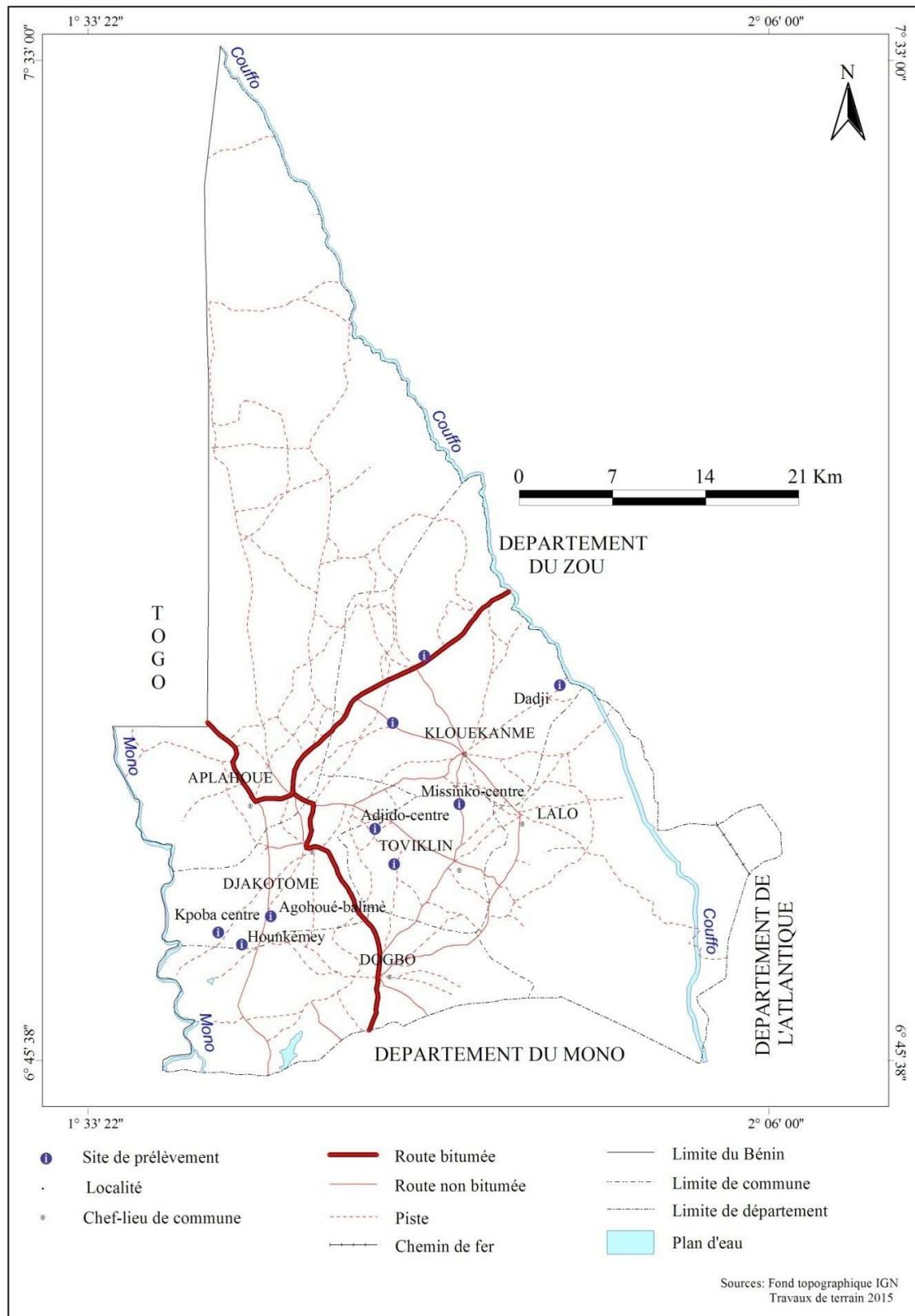


Figure n° 2: Site de prélèvement

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1 TYPE DE SOL

L'analyse des travaux de l'ORSTOM (1996) et de CENAP (1989) ont permis d'identifier principalement quatre types de sol (sols ferrallitiques, sols ferrugineux, sols hydromorphes et les sols bruns eutrophes) dans le milieu d'étude.

4.2 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES SOLS

Les travaux de FANGNON réalisés en 2012 montre que les sols du Plateau Adja présentent de faibles pourcentages en argiles et en limons alors que dans une autre précédente étude, IGUE (2000) révèle que les textures argilo-limoneuses devenus aujourd'hui sablo-limoneuses disposent d'une faible capacité de rétention en eau et en cation. D'où, l'incapacité de ces sols à emmagasiner suffisamment de l'eau et les bases échangeables nécessaires à la croissance des plantes. L'exploitation prolongée de ces terres affecte les dimensions et la distribution des particules (IGUE, 2000).

4.3 DÉGRADATION DES SOLS

Les études antérieures ont montré que les sols en exploitation sans repos se dégradent au bout d'un certain temps. Or, avec la croissance démographique observée ces dernières décennies, les espaces de cultures étant saturés, la mise en jachère des terres devient de plus en plus faible. L'épuisement des sols est donc lié à la surexploitation des terres (FAO, 1993).

4.3.1 DEGRADATION PHYSIQUE OU EROSION HYDRAULIQUE

Elle se traduit par l'érosion en nappe, rigole ou ravine dans les zones d'habitation et sur les axes routiers. La réduction de la couverture végétale accélère le ruissellement qui s'accompagne du décapage progressif et sélectif de la couche superficielle du sol. AZONTONDE (1998) indique que les pertes annuelles mesurées s'élèvent à 60-80 tonnes/ha/an sur un sol non protégé à pente de 4%. Par exemple, dans les 30 premiers cm, le taux d'argile dans le sol sous forêt est de 18,2%. Sous cultures, le taux d'argile est inférieur à 10% (5 à 9%).

4.3.2 DÉGRADATION BIOLOGIQUE

La destruction de la végétation et la surexploitation de la terre de barre engendre la chute du taux de matières organiques, une diminution des bases échangeables dans le sol, un lessivage des argiles, une lixiviation des éléments minéraux et une acidification du sol (AZONTONDE, 1992). Il en résulte une dégradation de la structure du sol, la réduction de la microfaune et la chute de l'activité microbienne. La culture sur brûlis pratiquée dans la zone entraîne l'aggravation du phénomène de dégradation biologique.

4.3.3 DEGRADATION CHIMIQUE DES TERRES OU PERTE DE FERTILITE

La dégradation chimique du sol résulte du système agricole selon lequel les cultures sont installées sur des défriches sans aucune fertilisation organique ou minérale. Ceci épuise les réserves minérales du sol. Cette destruction chimique est aussi favorisée par des facteurs climatiques (forte température, hygrométrie de l'air et intensité des averses tropicales) qui entraînent une destruction rapide de la matière organique. La principale manifestation de la perte de fertilité des sols est la chute des rendements agricoles suite à la baisse des teneurs chimiques du sol (AZONTONDE, 1992).

Les résultats obtenus après analyse des sols échantillonnés au Laboratoire se présentent comme suit :

* Matières Organiques du sol (M.O)

Les résultats d'analyse d'échantillons de sol montre que :

- 02 échantillons (BA32133, BA32134) sur 09 ont des teneurs en M.O supérieurs à 2% (3,26 et 2,39). Ces échantillons sont prélevés ; l'un dans un milieu de plantation de teck et le second dans un champ de niébé sous maïs, manioc et poids d'Angol. Ces deux échantillons observés à l'horizon I ont donc des teneurs sans limitation (I) pour le développement des cultures (M.O > 2) ;

- (04) échantillons (BA32126, BA32128, BA32129, BA32130) prélevés en zone de plantation de palmier et de culture en partie ont des teneurs en M.O compris entre 1 et 2 % (1,04, 1,07, 1,91, 1,02) et constituent une limitation moyenne pour les cultures ;

- 03 échantillons (BA32127, BA32132 et BA32131) ont des teneurs en M.O dont les valeurs sont : 0,95 ; 0,89 et 0,83% ; donc de très faibles teneurs en zone de culture. Les sols où ces échantillons ont été prélevés constituent une limitation sévère (III) pour les cultures (M.O compris entre 1 et 0,5%).

* l'azote (N)

Le pourcentage de l'azote dans le sol est similaire à celui de la matière organique (IGUE, 2004).

- 03 échantillons (BA32126, BA32127, BA32128) en zone de plantation ont des teneurs supérieures à 0,10% (N>0,08). Ces sols ne présentent pas de limitation (I) aucune pour les cultures.

- Par contre, 06 échantillons (BA32129, BA32130, BA32131, BA32132, BA32133, BA32134) ont des teneurs variant entre 0,070 et 0,081%. Ces valeurs de l'azote faible constituent de facteurs limitant (II) limitation moyenne pour les cultures. Ces résultats confirment l'observation précédente selon laquelle la mise en jachère sous plantation favorise donc la régénérescence de l'azote dans le sol.

* le pH du sol

Les pH obtenus varient de 4,8 à 6,2. Ils sont acides et évoluent vers la valeur neutre de (pH=7). 02 échantillons (BA32133, BA32134) présentent des valeurs de pH inférieures à 5 (4,8 et 4,9) ; 04 ont des valeurs comprises entre 5 et 5,5 (BA32126, BA32127, BA32129, BA32130) et trois (BA32128, BA32131, BA32132) ont des valeurs supérieures à 6 (6,1 et 6,2). Or la condition optimale favorable au développement de cultures est (pH supérieur ou égale à 6). Ainsi, les sols à pH<6 constituent des facteurs limitant.

* Phosphore (P) (ppm)

- 02 échantillons (BA32133, BA32134) ont respectivement une teneur de P supérieur à 20ppm (27,3 et 22,5 %) et ne présentent pas de limitation (I) ;

- 5 échantillons (BA32126, BA32127, BA32128, BA32129, BA32130) ont des teneurs faibles variant de 05 à 10 % et présentent une limitation moyenne (II) ;

- 02 profils (BA32131, BA32132) présentent respectivement des teneurs de 3 et 1 % ; ce qui correspond à une limitation très sévère (IV) pour les activités agricoles.

* Potassium (K)

Les sols analysés ne présentent pas de limitation de classe au potassium. Seul, un échantillon (BA 32126) dispose d'une teneur de 0, 21%.

* Sbase (méq/100g sol)

- 01 échantillon (BA32134) sur 09 présente une teneur supérieur à 10 % (37,13) et ne présente pas de limitation (I) ;

- 01 échantillon (BA32133) a une teneur compris entre 5 et 10 % (6,18) et représente une limitation moyenne (II) ;

- 06 échantillons (BA32132, BA32131, BA32130, BA32129, BA32128, BA32127) présentent une teneur compris entre 2 et 5 % et représente une limitation sévère (III) ;

- 01 échantillon (BA32126) présente une teneur inférieure à 2% (1,13) et constitue une limitation très sévère (IV).

* Cations échangeables et la Capacité d'Echange Cationique (méq/100g sol)

- 01 échantillon (BA32134) a une teneur supérieure à 60 % (60,57) et ne présente pas de limitation (I)

- 08 échantillons présentent des teneurs inférieures à 15 ; ce qui constitue une limitation très sévère (IV).

4.3.4 CRITERE D'EVALUATION DES CLASSES DE FERTILITE CHIMIQUE DES SOLS

L'utilisation de la méthode paramétrique (FAO, 1979) a permis à (IGUE, 2003) d'établir une classification des différents types de sol au Bénin (**Tableau n°1**). Le recours à cette classification détermine 04 classes (I, II, III, VI)

Tableau n° 1 : critère d'évaluation des classes de fertilité des sols

| Caractéristiques | Pas de limitations I | Limitations moyennes II | Limitations sévères III | Limitations très sévères IV |
|--|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Table 1. Matière organique % | > 2 | 2-1 | 1-0,5 | < 0,5 |
| Azote à pH 6 | > 0,08 | 0,045-0.08 | 0,03-0.045 | < 0,03 |
| P ppm (Bray 1) | > 20 | 10-20 | 5-10 | < 5 |
| K cmol kg ⁻¹ an ⁻¹ | > 0,4 | 0,2-0.4 | 0,1-0.2 | < 0,1 |
| Somme des bases | > 10 | 5-10 | 2-5 | < 2 |
| Saturation en bases % | > 60 | 40-60 | 15-40 | < 15 |
| CEC cmol kg ⁻¹ an ⁻¹ | > 25 | 10-25 | 5-10 | < 5 |

Source : (IGUE, 2003)

En se fondant sur les critères du **tableau n° 1** et les caractéristiques chimiques des échantillons de sols analysés, les classes d'états de fertilité des sols analysés se présentent ainsi qu'il suit (**tableau n° 2**).

Tableau n° 2 : Evaluation des classes d'état de fertilité des sols échantillonnés

| N° des profils | M.O (%) | N (%) | P ppm | K méq 100 sol | CEC | Sbase | C/N | pH |
|----------------|-----------|------------|---------|---------------|-----------|-----------|-----|-----|
| BA32126 | 1,04 (II) | 0,081(II) | 6(II) | 0,21(II) | 2,71(IV) | 2,11(IV) | 7 | 5,4 |
| BA32127 | 0,95(III) | 0,081(II) | 8(II) | 0,45(I) | 4,78(IV) | 2,54(III) | 7 | 5,1 |
| BA32128 | 1,07(II) | 0,081(I) | 5(II) | 0,67(I) | 8,70(IV) | 3,27(III) | 8 | 6,1 |
| BA32129 | 1,91(II) | 0,104(II) | 7(II) | 0,41(I) | 11,10(IV) | 2,34(III) | 11 | 5,6 |
| BA32130 | 1,02(II) | 0,073(II) | 9(II) | 0,67(I) | 2,43(IV) | 3,08(III) | 8 | 5,3 |
| BA32131 | 0,83(III) | 0,070(III) | 3(IV) | 0,11(I) | 6,08(IV) | 2,04(III) | 7 | 6,2 |
| BA32132 | 0,89(III) | 0,073(III) | 1(IV) | 0,21(I) | 12,70(IV) | 2,24(III) | 7 | 6,2 |
| BA32133 | 3,26(I) | 0,176(II) | 27,3(I) | 0,51(I) | 3,24(IV) | 6,18(II) | 11 | 4,8 |
| BA32134 | 2,39(I) | 0,160(II) | 22,5(I) | 0,43(I) | 60,57(I) | 37,13(I) | 9 | 4,9 |

Source : Résultats de Laboratoire, 2012

5 CONCLUSION ET DISCUSSIONS

L'analyse du **tableau n° 2** montre que les sols analysés sont pauvres en matières organiques à l'exception des échantillons BA32133 et BA32134 où les teneurs de M.O sous formations marécageuses et plantation sont respectivement de 3,26 et 2,29%. Ces sols présentent donc des limitations moyennes à sévères à l'exception des deux échantillons indiqués. Les résultats d'analyse confirment les travaux réalisés par FANGNON en 2010. En effet, les sols sous pressions humaines perdent les M.O et il devient indispensable la mise en jachères ou l'utilisation d'intrants agricole (NKP) pour espérer de rendements meilleurs. Corrélativement, les teneurs en azote sont faibles et présentent les limitations sévères à moyennes à l'exception de l'échantillon BA32128. Comme l'a indiqué (ADAMBIOKOU, 2001) et (FANGNON, 2010), la majorité des sols du Plateau Adja souffrent du manque de phosphore. En 2012, à l'exception des seuls échantillons BA32133 et BA32134 qui ne présentent pas de limitation, la majorité des sols présentent des carences en phosphore. Par contre, les teneurs des sols en Potassium ne présentent pas de limitations à l'exception de l'échantillon (BA32126). La Capacité d'Echange Cationique est faible et présente en générale de limitations très sévères au niveau de tous les échantillons à l'exception de BA32134. Les analyses ont montré que la saturation et la somme des bases sont aussi faibles.

La combinaison de toutes ces caractéristiques montre que les sols du Plateau Adja sont dégradés et impropres à la production agricole. Il convient d'adopter une politique appropriée de gestion durable des terres en privilégiant les systèmes de cultures qui régénèrent le potentiel agricole des terres.

REFERENCES

- [1] ADAMBIOKOU J., (2000) : Gestion des terroirs et planification de l'utilisation des ressources naturelles dans la commune de Klouékanmè. Mémoire de DEA. UAC, Bénin. 86 pages ;
- [2] AZONTONDE A. H., (1998) : Le Mucuna et la restauration des propriétés d'un sol ferrallitiques au Sud du Bénin. CENAP, Bénin. 8 pages ;
- [3] AZONTONDE H., (1988) : Conservation des sols et des eaux en République populaire du Bénin. CENAP-ORSTOM, Cotonou, Bénin, 50 p ;
- [4] BIAOU, 1991 : Régime foncier et gestion des exploitations agricoles sur le plateau Adja.(Bénin). Thèse de Doctorat de 3^{ième} cycle. CIRES, Abidjan. 207 pages.
- [5] FAO., (1993) : Agro-ecological assessment for national planning : the example of Kenya, vol 67 FAO Soils Bulletin, international Institute for Application System Analysis.
- [6] FAO., (1994) : Directive pour la description des sols. 73 pages.
- [7] FANGNON B., (2012) : Qualité des sols, système de production agricole et impacts environnementaux et socioéconomique dans le département du Couffa au Sud-ouest du Bénin. Thèse de doctorat à l'Université d'Abomey Calavi. Bénin. 308 pages ;
- [8] HONLONKOU A., (1994) : pression foncière, Intensification et crédits agricoles au Bénin. Etude comparative de cas du Plateau Adja et de la savane de Lonkly. 197 pages ;
- [9] IGUE, M. A., (2003) : Fertilité des terres de barres d'Adingnigon (commune d'Aplahoué). Actes 4 de l'Atelier scientifique Sud du 10 au 12 décembre 2003 à Abomey Calavi CRA-Centre/INRAB/MAEP/Bénin. pp. 246 – 251 ;
- [10] INSAE (1979) : Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 1979 ;
- [11] INSAE (2013) : Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2013 ;
- [12] IGUE, M. A., (2000): The Use of a Soil and Terrain Database for Land Evaluation Procedure - Case Study of Central Benin. Thèse de Doctorat; Universität Hohenheim. PP. 43 – 138;
- [13] MONDJANNANGNI, C. A., (1977) : Campagnes et villes au Sud de la République Populaire du Bénin. Paris, Mouton, Lahaye. 377 pages.