



Journal Homepage: -www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI :10.21474/IJAR01/10851

DOI URL : <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/10851>



RESEARCH ARTICLE

DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES TERRES AUTOUR DE LA RESERVE DE BIOSPHERE DE LA PENDJARI AU NORD-OUEST DU BENIN

Aboudou Ramanou Aboudou Yacoubou Mama², Youssoufou Adam³, Sylvestre Bio Dakou¹, Abdou-Madjidou Tondro Mamam¹, Azizou Sabi Yo Boni¹, Pierre Ouassa⁴ and Moussa Gibigaye¹

1. Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole (LaGREA /FASHS/UAC/Bénin).
2. Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université de Parakou.
3. Agence Béninoise de Gestion Intégrée des Espaces Frontaliers (ABeGIEF, Bénin).
4. Laboratoire Pierre Pagny Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE), Université.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 16 February 2020

Final Accepted: 18 March 2020

Published: April 2020

Key words: -

Pendjari, Biosphere Reserve, Dynamics, Occupation, Land

Abstract

The dynamics of land use units are the direct consequence of human activities on natural resources. The aim of this research is to analyse the dynamics of land use between 1998 and 2018 around the Pendjari Biosphere Reserve (PBR). For this purpose, the method used is based on the diachronic analysis of land use units. This method made it possible to analyse the parameters of the different land use units. Using remote sensing and mapping, the 1998 and 2008 ETM+ and 2018 OLI-TIRS satellite images of the research area were interpreted to obtain the land use maps. Analysis of the results showed that from 1998 to 2008, natural formations such as gallery forest; dense forest; wooded savannah open forest and saxicolous savannah experienced a strong regression with a rate of -51.13%. On the other hand, the wooded and shrubby savannah; rocky surface and water surface experienced a progression with a rate of about 34%. As for anthropogenic formations, namely mosaics of fields and fallow land; plantations and settlements recorded an increase of 13.19%. Similarly, between 2008 and 2013, natural formations such as gallery forest, open forest, wooded savannah and wooded and shrubby savannah experienced a sharp decline with a rate of -49.6%. However, the Saxicoliansavannah; rocky surface and water surface experienced a progression with a rate of about 1%. With regard to anthropogenic formations, the mosaics of fields and fallow land; plantations and settlements recorded a strong increase of about 45%.

Copy Right, IJAR, 2020, All rights reserved.

Introduction:-

La couverture végétale du globe terrestre reste, durant des millénaires, à peine touchée par la mainmise de l'homme (A. M. MamamTondro, 2019, p. 10). Mais, progressivement, l'homme s'insère dans son milieu en y façonnant des paysages de plus en plus élaborés. L'évolution du couvert des sols se définit comme un processus dynamique assez complexe, qui dépend à la fois de facteurs physiques et socio-économiques (H. El Hage Hassan, 2011, p. 2). Aussi, les changements d'occupation et d'usage des sols sont généralement dus à de multiples facteurs qui interagissent entre eux et qui varient dans le temps et dans l'espace à l'interface Homme/Nature (S. Corgne, 2014, p. 13). Par

Corresponding Author:- Sylvestre Bio Dakou

Address:- Laboratoire de GéographieRurale et d'Expertise Agricole (LaGREA /FASHS/UAC/Bénin).

Landsat OLI-TIRS	192 ; 193/52 ; 55	Géotif	30 m	25 décembre 2018	earthexplorer- usgs.gov/usa
Carte topographique	Code DI-a4	SHP	1/50 000	Août 2018	IGN Bénin, 2018

Source: Traitements des données

Traitement des données et analyses des resultants :

Traitement statistique des images satellites LANDSAT :

Le traitement des images par les logiciels Arc View, Atlas-GIS et QGIS 2.14.3 a permis de réaliser les cartes de l'évolution spatio-temporelle de l'armature rurale du secteur de recherche. A cet effet, les cartes d'occupation du sol des années 1998, 2008, 2018 et 2058 ont été réalisées et analysées suivant le protocole ci-après : $\Delta = S_{2008} - S_{1998}$ et $\Delta' = S_{2018} - S_{2008}$ et $\Delta'' = S_{2058} - 2018$

Où S_{2058} , S_{2018} , S_{2008} et S_{1998} sont les superficies des unités d'occupation des années 2058, 2018, 2008 et 1998. Avec $\Delta =$ variations entre les années choisies.

Ainsi, si $\Delta=0$, alors il y a une stabilité ;

$\Delta > 0$, alors il y a une évolution progressive et,

$\Delta < 0$, alors il y a une évolution régression.

Ce traitement cartographique a permis de ressortir les facteurs de régression-stabilité-progression de la couverture végétale du secteur de recherche par la méthode de superposition. L'analyse statistique des mutations des différentes unités d'occupation du sol fait appel à trois niveaux d'étude : le taux moyen annuel d'expansion spatiale, la matrice de transition et le taux de conversion des unités d'occupation du sol.

Taux moyen annuel d'expansion spatial :

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque unité d'occupation du sol qui change annuellement. Ce taux Ta est calculé à partir de la formule suivante : $Ta = \frac{S2-S1}{S1(t2-t1)} * 100$; avec $S1$ = surface d'une unité de végétation à la date $t1$, $S2$ = surface d'une unité de végétation à la date $t2$ et t = nombre d'années entre $t1$ et $t2$.

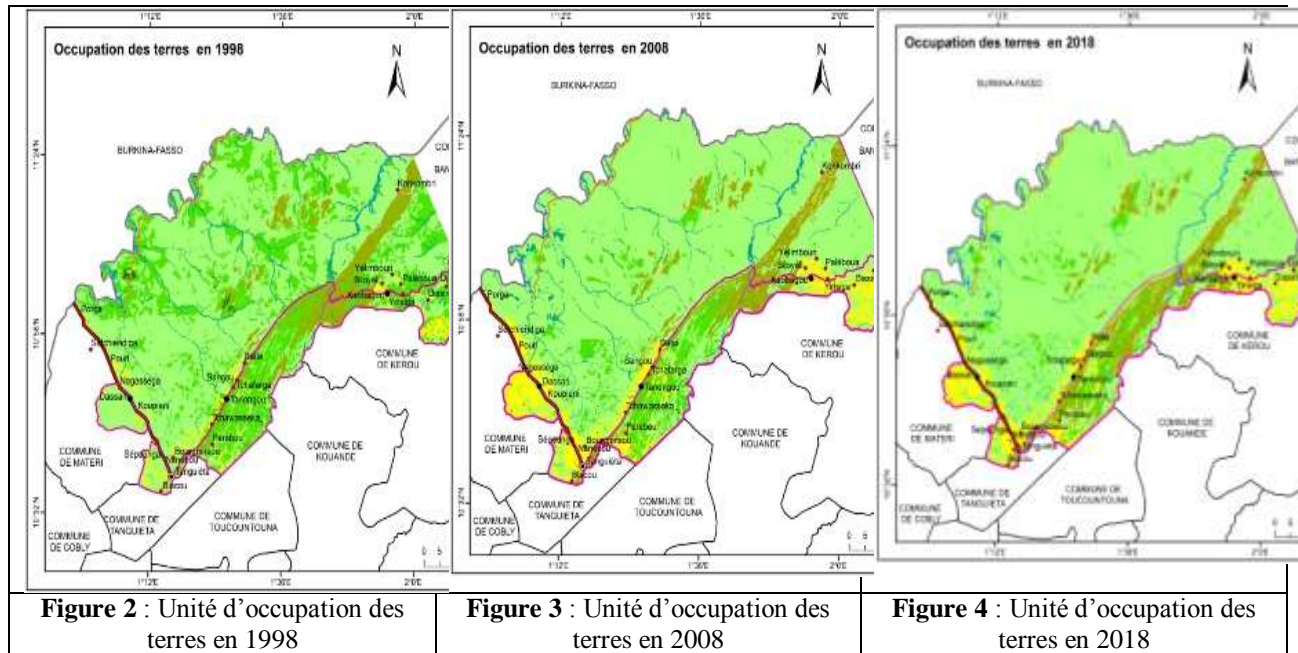
Taux de conversion :

Le taux de conversion d'une classe des unités d'occupation du sol correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant vers d'autres classes. La quantité de transformations est observée au niveau d'une unité entre deux dates $t0$ et $t1$. Il permet ainsi de mesurer le degré de conversion d'une unité en d'autres unités d'occupation du sol. Il s'obtient à partir de la matrice de transition suivant la formule suivante : $TC = \frac{\sum ST - Ss}{\sum ST}$; avec TC : = taux de conversion, ST : = superficies des unités d'occupation du sol issues de la conversion d'une unité, Ss : = superficie de la même unité demeurée stable à la date $t1$.

Résultats:-

Etat de l'occupation des terres autour de la RBP des années 1998, 2008, 2018 :

L'occupation des terres des années 1998 ; 2000 et 2018 présente un paysage dominé par la savane arborée et arbustive (figures 2, 3, 4).



Il ressort de la figure 2 que la savane arborée et arbustive, la forêt claire savane boisée, sont dominées dans l'aire de la recherche et par endroit la savane saxicole et la galerie forestière. La forêt dense est répartie aux abords des cours d'eau. Quant à la mosaïque des champs et jachères, elle est répartie par endroit dans le secteur de recherche avec une forte concentration au sud de Kaobagou. Généralement, l'anthropisation observée n'est pas élevée sur l'ensemble du secteur de recherche.

S'agissant de l'examen de la figure 3, il ressort une nette domination de la savane arborée et arbustive. La forêt claire savane boisée et la savane saxicole sont observées mais pas trop importantes. Grosso modo, la mosaïque de champs et jachères est très élevée à cette période. Ce qui explique une forte anthropisation sur l'ensemble du secteur de recherche.

Quant à la figure 4, il est aussi noté une dominance de la savane arborée et arbustive et de la mosaïque de champs et jachère tout comme en 2008. Ici, la savane arborée et arbustive a connu une régression et la mosaïque de champs et jachère a connu une forte progression. Il faut noter aussi que la savane saxicole est mieux représentative dans le secteur de recherche comparativement aux autres unités telles la forêt claire savane boisée et la forêt galerie. Enfin, l'anthropisation est très forte en 2018 comparativement aux années 1998 et 2008. Avec les différentes mutations paysagères constatées, il s'avère indispensable de connaître comment ces changements ont évolué.

Evolution des unités d'occupation des terres entre 1998 et 2018 :

L'évolution des unités d'occupation de l'espace entre 1998 et 2018 est présentée en deux étapes à savoir : l'évolution des unités de la période 1998-2008 et l'évolution des unités de la période 2008-2018.

Evolution des unités d'occupation des terres entre 1998 et 2008 :

Les cartes d'occupation du sol des années 1998 et 2008, présentent une forte dynamique des différentes unités d'occupation de l'espace qui, sont, soit dans une dynamique régressive, soit dans une dynamique progressive (tableau II).

Tableau II:- Evolution des unités d'occupation du sol entre 1998 et 2008.

Années	1998	2008	Evolution entre 1998 et 2008 (ha)	Proportion (%)
Forêtgalerie	42892	24562	-18330	-2,71
Forêt dense	4831	1	-4830	-0,71

Forêt claire savane boisée	363924	58834	-305090	-45
Savane arborée et arbustive	1637197	1872702	235505	34
Savane saxicole	52286	51324	-962	-2,71
Mosaïque de champs et jachère	24113	116469	92356	13
Plantation	11	224	213	0,03
Surface rocheuse	323	388	65	0,00
Plan d'eau	310	311	1	0,00
Agglomération	431	1503	1072	0,16
Total	2126318	2126318		

Source : Images Landsat EM+ 1998 et 2008

Légende:

Unités en régression	Unités en progression
----------------------	-----------------------

De l'analyse du tableau II, on constate qu'il y a une dynamique des unités d'occupation du sol. Généralement, certaines unités sont en régression et d'autres en progression.

En effet, il y a deux (02) unités de formation à savoir les formations naturelles et les formations anthropiques. Les formations naturelles telles que la forêt galerie; la forêt dense; la forêt claire savane boisée et la savane saxicole ont connu une forte régression avec un taux de -51,13 %. Par contre, la savane arborée et arbustive; la surface rocheuse et le plan d'eau ont connu une progression avec environ un taux de 34 %.

Quant aux formations anthropiques à savoir les mosaïques de champs et jachère; les plantations et les agglomérations ont enregistré une progression de 13,19 %. La dynamique de ces formations s'explique par les superficies des unités d'occupation qu'indique la matrice de transition entre les périodes 1998-2008 (tableau III).

Tableau III:- Matrice de transition des années 1998 et 2008.

UOT 1998	UOT 2008										Sup (ha) 1998
	FG	FD	FCSB	SAA	SS	MCJ	PL	SR	PE	AG	
FG	24562	0	0	0	0	18236	93	0	1	0	42892
FD	0	1	540	3763	0	520	7	0	0	0	4831
FCSB	0	0	58294	279272	1904	24182	6	0	0	267	363924
SAA	0	0	0	1589667	2873	44118	20	0	0	518	1637197
SS	0	0	0	0	46548	5635	38	65	0	0	52286
MCJ	0	0	0	0	0	23770	61	10	0	272	24113
PL	0	0	0	0	0	7	0	0	0	4	11
SR	0	0	0	0	0	0	0	313	0	10	323
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	310	0	310
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	431	431
Sup (ha) 2008	24562	1	58834	1872702	51324	116469	224	388	311	1503	2126318

Source: Images Landsat EM+ 1998 et 2008

Légende:

FG= Forêt galerie ; **FD**= Forêt dense ; **FCSB**= Forêt claire savane boisée ; **SAA**= Savane arborée et arbustive ; **SS**= Savane saxicole ; **MCJ**= Mosaïque de champs et jachère; **PL**= Plantation; **SR**= Surface rocheuse; **PE**= Plan d'eau; **AG**= Agglomération

24562	Superficies ayant demeuré stable entre 1998 et 2008
-------	---

L'examen du tableau III montre que la galerie forestière est passée de 42 892 ha en 1998 à 24 562 ha en 2008. Ce qui signifie qu'il y a eu régression. Ainsi, la forêt galerie en 1998 s'est transformée en mosaïque de champs et jachère (18236 ha) en 2008. Toutefois, 24 562 ha de galerie forestière sont demeurés stables au cours de la période. La régression de cette formation pourrait s'expliquer non seulement par la coupe de bois par les populations riveraines à d'autres fins mais aussi par l'incinération des arbres pour l'installation des champs.

Quant à la forêt claire savane boisée, elle est passée de 363 924 ha en 1998 à 58 834 ha en 2008. Alors, la forêt claire savane boisée en 1998 s'est transformée en savane arborée et arbustive (279 272 ha). Aussi la forêt claire savane boisée s'est transformée en mosaïque de champs et jachère (24 182 ha) et en agglomération (267 ha). Par contre, 58 294 ha de forêt claire et savane boisée sont restés stables au cours de cette période. La régression observée peut se traduire par le fait que les populations ont pris d'assaut la forêt claire savane boisée pour l'installation des champs et jachère et aussi les habitations.

En ce qui concerne la mosaïque de champs et jachère, elle est passée de 24 113 ha en 1998 à 116 469 ha en 2008. Cette unité de formation s'est transformée en plantation (61 ha) et en agglomération (272 ha) en 2008. Au cours de cette période, 23 770 ha sont restés stables. La mosaïque de champs et jachère a connu une progression en raison de l'accroissement de la population qui cherche les terres pour construire les habitations. De plus, la plantation a connu une progression au cours de la période.

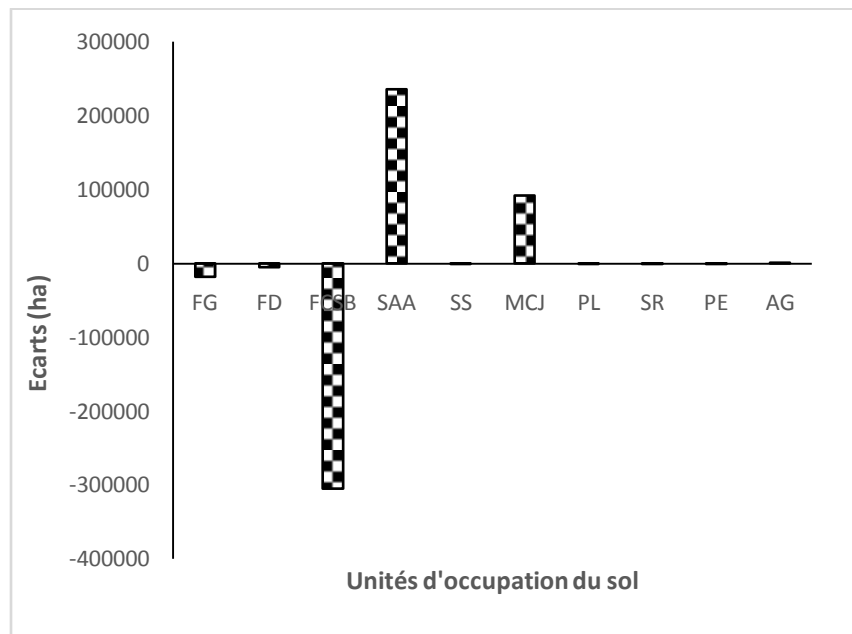


Figure 5:- Bilan de l'occupation du sol entre 1998 et 2008 autour de la RBP.

Source: Images Landsat EM+ 1998 et 2008

Légende:

FG= Forêt galerie ; **FD**= Forêt dense ; **FCSB**= Forêt claire savane boisée ; **SAA**= Savane arborée et arbustive ; **SS**= Savane saxicole ; **MCJ**= Mosaïque de champs et jachère; **PL**= Plantation; **SR**= Surface rocheuse; **PE**= Plan d'eau; **AG**= Agglomération

L'examen de la figure 5 montre que la savane arborée et arbustive et la mosaïque de champs et jachère ont connu une progression. De même, la plantation, la surface rocheuse, le plan d'eau et l'agglomération ont également connu une progression même si elle n'est pas significative. Par contre, la forêt galerie, la forêt dense et la forêt claire savane boisée ont connu de régression sur la forêt claire savane boisée. La tendance régressive de ces formations pourrait se traduire par le fait qu'elles sont perturbées par les activités anthropiques menées par les populations.

Evolution des unités d'occupation des terres entre 2008 et 2018:

Les cartes d'occupation du sol des années 2008 et 2018, présentent une forte dynamique des différentes unités d'occupation de l'espace qui, sont, soit dans une dynamique régressive, soit dans une dynamique progressive (tableau IV).


Tableau IV:- Evolution des unités d'occupation du sol entre 2008 et 2018.

Années	2008	2018	Evolution entre 2008 et 2018 (ha)	Proportion (%)
Unités d'occupation du sol				

Forêtgalerie	24562	17476	-7086	-5,6
Forêtclairesavaneboisée	58834	29963	-28871	-23
Savane arborée et arbustive	1872702	1846344	-26358	-21
Savane saxicole	51324	56853	5529	0,44
Mosaïque de champs et jachère	116470	171810	55340	44
Plantation	224	566	342	0,27
Surface rocheuse	388	571	183	0,14
Plan d'eau	311	314	3	0,00
Agglomération	1503	2420	917	0,73
Total	2126318	2126318		

Source: Images Landsat EM+ 2008 et images Landsat 8 OLI /TIRS 2018

Légende

	Unités en régression		Unités en progression
---	----------------------	--	-----------------------

L'analyse du tableau IV montre qu'il y a une dynamique des unités d'occupation du sol. Certaines unités sont en régression et d'autres par contre en progression.

En effet, les unités de formation identifiées sont les formations naturelles et les formations anthropiques. Les formations naturelles telles que la forêtgalerie; la forêtclairesavaneboisée et la savane arborée et arbustive ont connu une forte régression avec un taux de -49,6 %. Toutefois, la savane saxicole; la surface rocheuse et le plan d'eau ont connu une progression avec environ un taux de 1 %.

S'agissant des formations anthropiques à savoir les mosaïques de champs et jachère; les plantations et les agglomérations ont enregistré une forte progression d'environ 45 %. La dynamique de ces formations s'explique par les superficies des unités d'occupation qu'indique la matrice de transition entre les années 2008 et 2018 (tableau V).

Tableau V:- Matrice de transition des années 2008 et 2018.

UOT 2008	UOT 2018									Sup (ha) 2008
	FG	FCSB	SAA	SS	MCJ	PL	SR	PE	AG	
FG	17476	0	0	0	6940	138	0	3	5	24562
FCSB	0	29963	5409	27	23401	26	8	0	0	58834
SAA	0	0	1840935	6398	25016	12	49	0	292	1872702
SS	0	0	0	50428	845	2	4	0	45	51324
MCJ	0	0	0	0	115607	164	122	0	577	116470
PL	0	0	0	0	0	224	0	0	0	224
SR	0	0	0	0	0	0	388	0	0	388
PE	0	0	0	0	0	0	0	311	0	311
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	1503	1503
Sup (ha) 2018	17476	29963	1846344	56853	171810	566	571	314	2420	2126318

Source: Images Landsat EM+ 2008 et images Landsat 8 OLI /TIRS 2018

Légende

FG= Forêt galerie ; **FCSB**= Forêt claire savane boisée ; **SAA**= Savane arborée et arbustive ; **SS**= Savane saxicole ; **MCJ**= Mosaïque de champs et jachère; **PL**= Plantation; **SR**= Surface rocheuse; **PE**= Plan d'eau; **AG**= Agglomération
17476 Superficies ayant demeuré stable entre 2008 et 2018

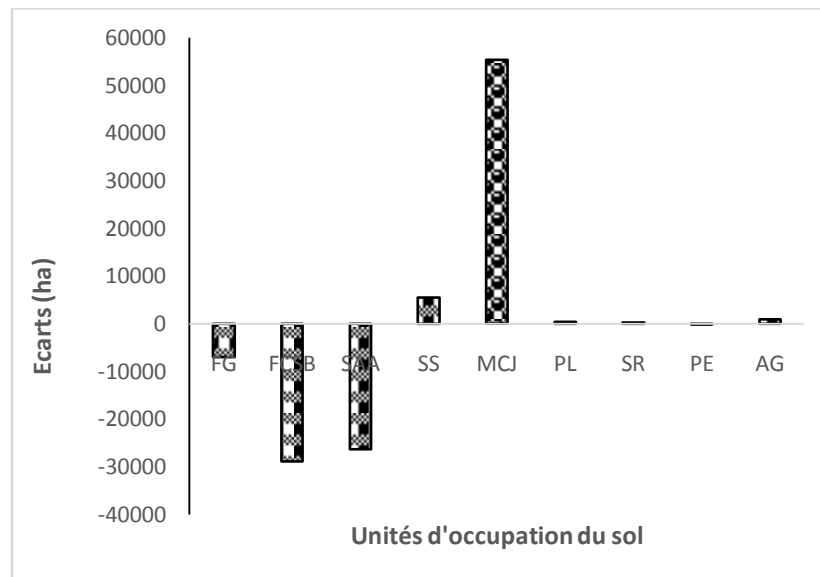
Il ressort de l'analyse du tableau V que la galerie forestière est passée de 24 562 ha en 2008 à 17 476 ha en 2018. La forêt galerie de 2008 s'est transformée en mosaïque de champs et jachère (6 940 ha) et en plantation (138 ha) en 2018. Toutefois, 17 476 ha de galerie forestière sont demeurés stables au cours de la période. La régression de cette formation pourrait s'expliquer non seulement par la coupe de bois par les populations riveraines mais aussi par l'incinération des arbres pour l'installation des champs.

S'agissant de la forêtclairesavaneboisée, elle est passée de 58 834 ha en 2008 à 29 963 ha en 2018. Alors, la forêtclairesavaneboisée en 2008 s'est transformée en savane arborée et arbustive (5 409 ha) en 2018. Aussi la

forêt claire savane boisée s'est transformée en mosaïque de champs et jachère (23 401 ha). Par contre, 29 963 ha de forêt claire et savane boisée sont restés stables au cours de cette période. La régression observée peut se traduire par le fait que les populations ont pris d'assaut la forêt claire savane boisée pour l'installation des champs et jachère.

Quant à la savane arborée et arbustive, elle est passée de 1 872 702 ha en 2008 à 1 846 344 ha en 2018. Il y a eu régression au cours de la période. Ainsi, la savane arborée et arbustive de 2008 à 2018, s'est transformée en savane saxicole (6 398 ha), mosaïques de champs et jachères (25 016 ha) et en agglomération (2992). Par ailleurs, 1 840 935 ha sont demeurés stables. Cette formation est réduite grâce à l'aménagement de l'espace par l'homme pour les motifs d'installation des champs et habitations.

Par rapport aux mosaïques de champs et jachères, elles sont passées de 116 470 ha en 2008 à 171 810 ha en 2018. Cette unité de formation en progression, s'est transformée en plantation (164 ha), en surface rocheuse (122 ha) et en agglomération (577 ha) en 2018. Au cours de cette période, 115 607 ha sont restés stables. Les mosaïques de champs et jachères, se mutent en plantation et agglomération parce que les populations tentent de renouveler la fertilité du sol et aussi parce que les populations construisent leur habitation dans les champs. La connaissance du bilan des unités d'occupation du sol s'avère indispensable (figure 6).



Figures 6:- Bilan de l'occupation du sol entre 2008 et 2018 autour de la RBP.

Source: Images Landsat EM+ 2008 et images Landsat 8 OLI /TIRS 2018

Légende:

FG= Forêt galerie ; **FCSB**= Forêt claire savane boisée ; **SAA**= Savane arborée et arbustive ; **SS**= Savane saxicole ; **MCJ**= Mosaïque de champs et jachère; **PL**= Plantation; **SR**= Surface rocheuse; **PE**= Plan d'eau; **AG**= Agglomération

L'analyse de la figure 6 montre que la savane saxicole et surtout les mosaïques de champs et jachères ont connu une forte progression. De même, la plantation, la surface rocheuse, le plan d'eau et l'agglomération ont aussi connu une progression mais pas trop importante. Par contre, la forêt galerie boisée et surtout la savane arborée et arbustive, la forêt claire savane boisée ont connu une forte régression. La régression de ces formations est en partie liée à l'action humaine.

Discussion:-

Les activités anthropiques constituent l'un des facteurs responsables de la dynamique du couvert végétal autour de la réserve de biosphère de la Pendjari. Cette hypothèse est confirmée par les travaux de A. Akognongbe et al., (2014, p. 232). Pour eux, le bassin de l'Ouémé à Bétérou est sous l'emprise constante d'une forte pression agricole et pastorale. Les investigations montrent que les pratiques agricoles, l'élevage transhumant, les feux de végétation, l'exploitation frauduleuse de bois sont les principaux facteurs de dégradation de l'environnement. Ce qui justifie un accroissement constant des formations anthropiques au détriment de celles naturelles. Les résultats similaires obtenus

par A.M.TondroMamam, (2019, p. 207), ont aussi montré que l'homme par ses actions, agit sur la nature physique du milieu en dégradant le sol en modifiant la couverture végétale naturelle par l'intermédiaire de la mise en culture aux dépens des forêts, de la savane ou par l'intermédiaire des troupeaux par le piétinement ou par l'arrachage de l'herbe. Les résultats de l'analyse de la dynamique du couvert végétal, révèlent que les formations naturelles telles que la forêt claire savane boisée, la savane arborée et arbustive, la savane saxicole et la galerie forestière, ont connu une forte régression d'environ 97,31 % au cours de la période 1998-2018. Une telle situation montre le degré de dégradation des formations naturelles par les activités anthropiques. Les résultats obtenus par S. Ibrahim, (2018, p. 255), ont montré que le tapis herbacé a considérablement diminué au profit des sols nus et des dunes de sable. La végétation est sérieusement menacée. Les talus et les revers des plateaux perdent le tapis herbacé et la steppe arbustive qui les protègent de l'action éolienne.

Conclusion:-

L'analyse de la dynamique du couvert végétal autour de la réserve de biosphère de la Pendjari a montré que les formations naturelles ont connu une forte dégradation. Les principales causes de cette dégradation découlent des pratiques culturales, l'exploitation abusive des essences forestières à diverses fins. Ainsi, au cours des vingt dernières années, une régression des unités d'occupation a été observée avec un taux d'environ 49,6 %. Seulement 4,82 % de ces unités ont connu une stabilité tandis que 45,58 % ont connu de la progression.

Références Bibliographiques:-

1. AGBANOU Bidossessi Thierry, OREKAN Vincent, ABDOULAYE Djafarou, PAEGELOW Martin, TENTE Brice, 2018: Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol en zone d'agriculture extensive: cas du secteur Natitingou-Boukoumbé au nord-ouest du Bénin. Mélanges en hommage aux Professeurs HOUSSOU C. S., HOUNDAGBA C. J. et THOMAS O. Vol 3, 22-34.
2. AKOGNONGBE Arsène, ABDOULAYE Djafarou, VISSIN Wilfried Expédit et BOKO Michel, 2014: Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Ouémé à l'exutoire de Bétérou (Bénin). Afrique SCIENCE 10(2), 228 – 242.
3. CORGNE Samuel, 2014: Étude des changements d'occupation et d'usage des sols en contexte agricole par télédétection et fusion d'informations. Volume 1 : Position et projet scientifique Université Rennes 2, 138 p.
4. EL HAGE HASSAN Hussein, 2011: Les apports d'un S.I.G. dans la connaissance des évolutions de l'occupation du sol et de la limitation du risque érosif dans la plaine de la Bekaa (LIBAN). Thèse de Doctorat en Géographie, EDSHS, Université d'Orléans, 41 p.
5. GBEROU Seni, THOMAS Omer, TOKO Imorou Ismaila, AROUNA Osseni, DJAUGA Mama, ZAKARI Soufouyane, 2018: Dynamique de l'occupation des terres des sites Biota W11 et leurs périphéries de 2006 à 2016 dans les communes de Ouassa-Pehunco et de Sinendé. Mélanges en hommages aux Professeurs HOUSSOU C. S., HOUNDAGBA C. J. et THOMAS O., Vol 3, 172-186
6. IBRAHIM Sadi, 2018: Analyse de la dynamique de l'environnement pastorale dans la zone septentrionale de la région de Tahoua par approche SIG et Télédétection. Mélanges en hommages aux Professeurs HOUSSOU C. S., HOUNDAGBA C. J. et THOMAS O., Vol 3, 172-186
7. MARÉCHAL Justine, 2012: Caractérisation de la dynamique d'occupation du sol de la ville de Kisangani (R.D.Congo) et sa périphérie entre 2002 et 2010. Mémoire de Master Bioingénieur en Gestion des Forêts et des Espaces Naturels, Université de Liège, 76 p.
8. SABI LOLO ILOU Bernadette, 2015: Impact des feux de végétation sur les services écosystémiques dans la réserve de biosphère de la Pendjari au Nord-Bénin. Mémoire de Master en Géographie, 64 p.
9. TONDRO MAMAM Abdou-Madjidou, 2019: Dynamique des espaces agricoles dans la commune de Bassila au nord-Bénin: acteurs, stratégies d'exploitation et manifestations. Thèse de Doctorat en Géographie, EDP/FASHS/UAC, 274 p.