

# L'aménagement forestier au Congo engendre-t-il plus de déforestation ?

(Sur l'article de Brandt J.S., Nolte C. et A. Agrawal (2016) : « Deforestation and timber production in Congo after implementation of sustainable management plan », *Land Use Policy* 52)

A. Karsenty<sup>1</sup>, P. Cerutti<sup>2</sup>, J.-L. Doucet<sup>3</sup>, F. E. Putz<sup>4</sup>, C. Romero<sup>4,2</sup>, C. Bernard<sup>5</sup>, R. Eba'a Atyi<sup>2</sup>, P. Douard<sup>6</sup>, F. Claeys<sup>1</sup>, S. Desbureaux<sup>1,7</sup>, D. Ezzine de Blas<sup>1</sup>, A. Fayolle<sup>3</sup>, T. Fomété<sup>8</sup>, E. Forni<sup>1</sup>, V. Gond<sup>1</sup>, S. Gourlet-Fleury<sup>1</sup>, F. Kleinschroth<sup>1</sup>, F. Mortier<sup>1</sup>, R. Nasi<sup>2</sup>, J.-C. Nguinguiri<sup>9</sup>, C. Vermeulen<sup>3</sup>, C. de Wasseige<sup>10</sup>

<sup>1</sup> Cirad

<sup>2</sup> Cifor

<sup>3</sup> Université de Liège (Gembloux Agro Bio-Tech)

<sup>4</sup> University of Florida

<sup>5</sup> TTI (Earth Observation Consulting Services)

<sup>6</sup> WRI

<sup>7</sup> Cerdi (Université d'Auvergne)

<sup>8</sup> Rainbow Environment Consult

<sup>9</sup> FAO

<sup>10</sup> Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC-Comifac)

## Résumé :

*Un article publié dans Land Use Policy début 2016 arrive à la conclusion a priori étonnante que la déforestation serait, au Congo, plus élevée dans les concessions forestières avec des plans d'aménagement que dans celles qui n'en ont pas. L'analyse d'évaluation d'impact qui a conduit ces chercheurs à un tel résultat se base sur un appariement de parcelles sélectionnées aléatoirement dans des concessions avec et sans plans d'aménagement. Ces chercheurs indiquent que le réseau de routes forestières plus développé dans les concessions aménagées serait un des facteurs explicatifs. L'autre facteur serait le développement local lié aux cahiers des charges des plans d'aménagement, lequel conduirait à une augmentation de la population dans ces concessions et à une déforestation accrue.*

*Notre groupe d'une vingtaine de chercheurs connaissant bien la problématique de l'aménagement forestier en Afrique centrale s'est penché à son tour sur cette question et a analysé la déforestation au niveau des concessions sur le même intervalle de temps. Nos résultats montrent, cette fois, que la déforestation est moins importante dans les concessions avec un plan d'aménagement que dans les autres. Et si l'on compare à production égale la déforestation dans des concessions avec et sans plan d'aménagement, il apparaît que les UFA aménagées sont environ deux fois plus « efficaces », c'est-à-dire qu'on observe deux fois moins de perte de couvert forestier par mètre-cube produit. Nous en concluons qu'il est nécessaire d'analyser précisément la dynamique des différents facteurs de déforestation, et éviter d'imputer mécaniquement à l'aménagement forestier un rôle excessif dans l'évolution dans un sens ou dans l'autre du taux de déboisement. Enfin, toute évaluation doit rappeler que les effets de l'aménagement forestier doivent être mesurés sur le long terme : l'objectif de l'aménagement est de permettre une mise en valeur forestière durable, en conservant l'essentiel du capital productif pour éviter, autant que possible, la conversion à d'autres usages après les cycles de coupe initiaux.*

## Contexte

Publié sous un titre qui assimile l'existence d'un plan d'aménagement forestier à la gestion durable des forêts, l'article de Brandt et al. (2016) pose trois questions :

1. Les taux de déforestation sont-ils plus bas ou plus élevés dans les concessions forestières qui disposent d'un plan d'aménagement forestier que dans les concessions non-aménagées ?
2. La déforestation diminue-t-elle après la mise en œuvre d'un plan d'aménagement ?
3. La mise en œuvre d'un plan d'aménagement influence-t-elle la production de bois ?

Avant de discuter des différents problèmes posés par cet article, nous voulons préciser deux points essentiels quant à l'aménagement forestier tropical. D'abord, même mis en œuvre correctement par des agents formés sous la supervision d'ingénieurs compétents, les plans d'aménagement ne peuvent garantir une « gestion durable », concept multidimensionnel qui ne peut s'évaluer que sur la longue durée. Ensuite, le fait d'avoir un plan d'aménagement validé par l'administration ne signifie pas forcément que celui-ci sera mis en œuvre et que les pratiques d'exploitation seront modifiées.

Deux périodes (2005-2010 pour les comparaisons aménagées/non-aménagées et 2001-2013 pour l'évolution de la déforestation annuelle dans les concessions) sont retenues pour répondre à ces questions. Les taux de déforestation annuels proviennent, pour la période 2005-2010, des bases de données de l'Observatoire Satellitaire des Forêts d'Afrique Centrale<sup>1</sup> (OSFAC) et d'Hansen et al. (2013), toutes deux issues de l'imagerie Landsat.

L'exercice de comparaison porte sur des grilles de 1 km<sup>2</sup>, appariées entre concessions aménagées et concessions non-aménagées. La sélection des grilles de comparaison s'effectue au moyen d'un tirage aléatoire, et l'appariement (*'matching'*) est soumis à un certain nombre de « contrôles » pour comparer des grilles similaires et tenter ainsi de neutraliser les effets de facteurs autres que l'aménagement sur la déforestation. Les variables ainsi contrôlées sont la distance des concessions aux routes actives, la distance à la plus proche agglomération existante depuis 2005, la proximité des marchés, celle des rivières Congo et Oubangui, l'altitude, la pente moyenne et la biomasse aérienne. Les auteurs répondent ainsi aux trois questions qu'ils posent :

1. Les taux de déforestation sont significativement plus élevés dans les concessions disposant d'un plan d'aménagement.
2. La déforestation tend à augmenter après la date officielle de mise en œuvre des plans d'aménagement (ou, tout au moins, ne diminue pas).
3. Les sociétés qui mettent en œuvre des plans d'aménagement ont des productions de bois supérieures aux autres, plus régulières, et qui se traduisent par des réseaux de routes forestières plus étendus, ce qui accroît la déforestation.

Précisons que sur la période analysée (2001-2013), les seules concessions disposant d'un plan d'aménagement validé se trouvaient au Nord du pays, tandis que l'ensemble des concessions du Sud et certaines concessions du Nord n'étaient pas encore aménagées. Les chiffres absolus (non « contrôlés » par des traitements statistiques) de la déforestation brute dans les Unités Forestières d'Aménagement (UFA – une concession peut rassembler plusieurs UFA) du Sud sont nettement plus élevés (plus de 2% sur 2000-2010, contre 0,34% dans les UFA aménagées du Nord – voir tableaux 1 et 2), le Sud du Congo étant plus peuplé et subissant des dynamiques agricoles plus importantes. Il n'est donc pas possible d'imputer la plus grande partie de cette déforestation aux concessionnaires forestiers du Sud, mais il est utile de rappeler cette différence de base pour les lecteurs pressés qui pourraient penser que la déforestation réelle serait plus forte dans les concessions aménagées du Nord que dans celles du Sud.

---

<sup>1</sup> Données de l'OSFAC – Atlas FACET 2000-2005-2010 : seuil couvert forestier de 60% pris en compte pour définir la forêt – résolution 60 m.

### La méthode utilisée par Brandt et al. (2016)

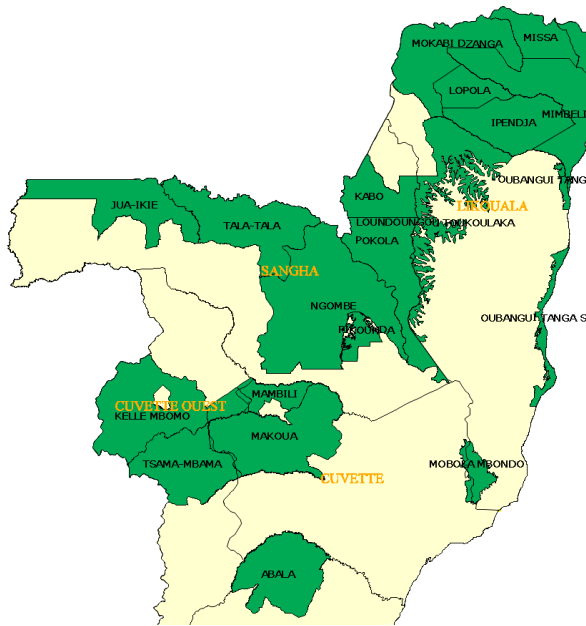
Pour répondre à la première question, les auteurs ont fait deux exercices d'appariement (*matching*), l'un en sélectionnant des pixels dans les concessions aménagées (toutes au Nord Congo, à l'époque) et en les comparant avec des pixels pris aléatoirement dans des concessions non aménagées (en évitant de comparer des pixels du Nord Congo avec des pixels du Sud, du fait des trop grandes différences sur un grand nombre de critères de contrôle), l'autre en faisant l'exercice inverse (pixels dans les concessions non aménagées choisis aléatoirement, donc au Nord comme au Sud, et comparés avec des pixels dans les concessions aménagées, donc au Nord). Cet exercice inverse pose un problème car la sélection aléatoire conduit à comparer dans certains cas des pixels du Sud avec des pixels du Nord, comparaison qui, aux dires mêmes des auteurs, est biaisée par le contexte socio-économique. La seule comparaison pertinente est celle des concessions aménagées (du Nord) avec les concessions non aménagées du Nord. Selon cette méthode, entre 2005 et 2010, le taux de déforestation a été plus élevé de 0,2% dans les concessions aménagées que dans les concessions non aménagées. Il est suggéré par les auteurs que cette différence représente 6 700 ha sur l'ensemble de la période 2005-2010 (soit 1 116 ha/an pour l'ensemble de la zone et de 10 à 550 ha/an par concession)

Pour répondre à la deuxième question, les auteurs présentent une analyse de la déforestation dans les concessions avant et après l'entrée en vigueur de l'aménagement sur la période 2001-2013. D'après les auteurs, ces plans ont conduit au mieux à une stabilité ou, au pire, au doublement du taux de déforestation par rapport aux niveaux pré-aménagement. Sur les 6 UFA aménagées du Nord Congo, couvrant 3,3 millions ha de forêts, cette augmentation serait de 940 ha entre les périodes « pré-aménagement » et « aménagement ». Mais l'article ne précise pas comment se répartit cette déforestation entre bases-vie, champs, routes primaires et secondaires, trouées d'abattage, expansion urbaine.

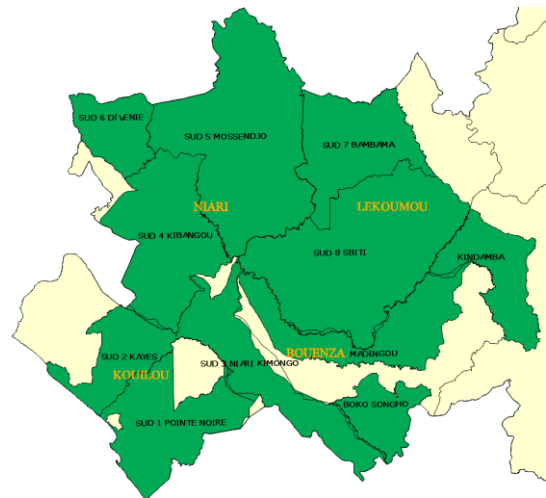
Pour répondre à la troisième question, Brandt et al. (2016), ont mesuré les routes visibles sur les images satellites et repris les données de production disponible sur le site du Ministère congolais de l'Environnement et/ou des différentes éditions de *Les forêts du Bassin du Congo - L'état des Forêts*.

Précision importante : le réseau des routes et pistes de GFW/WRI reporté dans l'édition de 2012 de « l'Atlas Forestier » qui a été utilisé dans l'article de Brandt et al. (2016) apparaît plus important dans les concessions aménagées parce que ces sociétés ont transmis elles-mêmes les données concernant les routes secondaires et tertiaires à GFW/WRI. L'Atlas Forestier GFW/WRI signale une meilleure disponibilité et qualité des données pour le Nord-Congo (problème de la couverture nuageuse quasi-permanent dans le Sud). Le fichier des routes et pistes n'était pas complet et certaines routes ou pistes visibles sur les images satellites n'étaient pas numérisées au sein du fichier utilisé par Brandt et al. (2016). En outre, dans les UFA du Sud, les forêts étant plus dégradées, les routes sont moins visibles. Ceci suggère que le réseau des routes et pistes est peut-être plus important que rapporté par les auteurs, ce que des recherches plus approfondies pourraient confirmer.

Carte 1 : Les UFA du Nord Congo (en vert) en 2014  
(source : BRLi et C4 EcoSolution, 2014)



Carte 2 : Les UFA du Sud Congo (en vert) en 2014  
(source : BRLi et C4 EcoSolution, 2014)



### Routes et développement incriminés

Les chiffres présentés par les auteurs doivent tout d'abord être resitués dans un contexte plus global. Au Congo le taux annuel de déforestation est très faible. L'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale donne les précisions suivantes : « Les pertes du couvert forestier de 2000 à 2014 ont été évaluées à 295 957 hectares soit 21 140 ha de superficie moyenne annuelle, avec un taux de perte de 0,062%. (Étude menée par le CNIAC, l'OSFAC et la CNREDD avec l'appui technique de l'Université du Maryland) »<sup>2</sup> La déforestation supplémentaire moyenne annuelle de 1116 ha estimée par les auteurs dans les concessions aménagées représente 0,0035% des 3,3 millions d'ha de surface forestière aménagée. Cette proportion est donc très faible. Mais ces chiffres servent néanmoins aux auteurs à développer une argumentation inédite au regard des critiques habituelles adressées aux concessions forestières aménagées.

Selon les auteurs, les deux facteurs qui expliqueraient la différence entre concessions aménagées et non aménagées sont : (1) un réseau routier plus développé dans les concessions aménagées, découlant d'une production de bois plus importante et plus régulière. Cette dernière serait, selon les auteurs, liée aux marchés internationaux qui demanderaient de plus en plus des bois issus d'une gestion durable et/ou légale ; (2) une pression humaine plus importante dans les concessions aménagées. En effet, l'installation d'unités de transformation, constitue une source importante d'emplois. Les cahiers des charges qui promeuvent le développement des populations riveraines et des programmes d'action sociale seraient également en cause (en particulier dans les concessions certifiées FSC). Routes et « développement » favoriseraient ainsi l'accroissement démographique dans les concessions (« *Economic development ... has led to a 69% growth in human population...* »), engendrant une pression accrue sur les ressources et les territoires, dont la conversion de la forêt en terres agricoles.

Cet argumentaire est plutôt particulier, dans la mesure où une des critiques majeures formulées à l'encontre des entreprises d'exploitation forestières, jusqu'à présent, était précisément qu'elles ne contribuaient pas au développement économique et qu'elles laissaient les populations dans la

<sup>2</sup> <http://www.observatoire-comifac.net/indicators.countries.php?country=COG&step=1>

pauvreté<sup>3</sup>. Cet article prend donc acte de l'impact positif, en terme de développement économique, de l'aménagement forestier et donc du respect des lois nationales qui obligent à installer des unités de transformation, à conclure des cahiers des charges avec de nombreuses obligations sociales et à construire des infrastructures tels que les centres de santé, les écoles et les voies de communication. L'inévitable contrepartie serait une augmentation de la population dans la zone qui se traduirait par une déforestation accrue, *toutes choses égales par ailleurs*.

### **Une mauvaise interprétation des pratiques de l'aménagement**

L'article fait, par ailleurs, une importante erreur d'analyse en affirmant: "*Highly selective logging required by FMPs may encourage timber companies to spread out logging activities over larger areas and exploit interior forests*". La forte sélectivité de l'exploitation n'est pas « requise » par les plans d'aménagement : **c'est le contraire qui est vrai**. Les plans d'aménagement cherchent (sans toujours y parvenir) à intensifier l'exploitation par unité de surface (laquelle se situe entre 6-10 m<sup>3</sup>/ha en moyenne, soit souvent moins d'un arbre prélevé par hectare). En effet, les exigences légales requièrent d'atteindre des taux minima de reconstitution de la ressource, ce qui se traduit par une augmentation des diamètres d'exploitation (diamètres minima d'aménagement, DMA<sup>4</sup>) et les plans d'aménagement prescrivent une diversification des espèces exploitées afin d'éviter une baisse des volumes récoltés. A l'inverse, dans les concessions non aménagées l'exploitation forestière pratiquée est d'une extrême sélectivité en recherchant les espèces de plus haute valeur, généralement sans la moindre planification à long terme et sans respecter une logique de division en assiettes annuelles de coupe (AAC), voire des diamètres minima d'exploitation (DME).

### **L'importance du maintien du capital productif forestier à long terme**

La durée de vie moyenne de la plupart des routes d'exploitation est inférieure à 4 ans ; après cette période, elles sont entièrement recouvertes d'une végétation composée d'espèces pionnières. Après 20 ans, ces routes deviennent invisibles sur les images satellitaires Landsat (Kleinschroth et al. 2015). De même, il faut moins de 30 ans à la biomasse forestière pour se reconstituer après exploitation (Gourlet-Fleury et al. 2013). Il ne s'agit donc pas, dans bien des cas, d'une déforestation permanente, contrairement à ce que laisserait supposer la lecture de l'article de Brandt et al. (2016), mais d'une perte transitoire de couvert boisé<sup>5</sup>.

Par ailleurs, suite à la préservation d'un nombre de semenciers plus important et à des dégâts réduits aux tiges d'avenir, la composition des forêts aménagées sera à terme moins déséquilibrée que dans les forêts exploitées sans aménagement. Le maintien d'un meilleur capital productif (composition des peuplements et structure des populations des espèces exploitées) constitue un facteur favorable (bien que non suffisant) pour la poursuite d'une mise en valeur forestière. A l'inverse une forêt dont le capital productif se serait effondré suite à une exploitation sans aménagement pourrait être plus rapidement soumise à de plus fortes pressions pour sa conversion en terres agricole et, *in fine*, à des taux de déforestation plus élevés. Car vouloir mesurer l'impact de l'aménagement sur le devenir de la forêt ne peut se faire sur des périodes aussi courtes ni sans un travail sur le terrain pour valider les résultats obtenus la télédétection. Une approche rigoureuse, quoique difficilement applicable, voudrait qu'une telle analyse ne soit pas conduite sur quelques années mais sur quelques décennies (ce que reconnaissent Brandt et ses collègues dans la Discussion). En effet, les plans d'aménagement bien appliqués porteront leurs fruits à l'issue d'une rotation, laquelle est généralement de 25 à 30 ans. Compte tenu de la vitesse de cicatrisation des routes (4 ans), des pistes de débardage et des

---

<sup>3</sup> Voir, par exemple, le document « Concession to Poverty - The environmental, social and economic impacts of industrial logging concessions in Africa's rainforests » par RainForest Foundation et Forest Monitor (2007)

<sup>4</sup> Le DME réglementaire au Congo est de 80 cm pour le Sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), mais dans les concessions mettant en œuvre un plan d'aménagement le DMA est de 90 ou 100 cm.

<sup>5</sup> Ce qui n'est pas de la déforestation au sens de la FAO dans la mesure où il n'y a pas de changement permanent d'usage des terres.

trouées d'abattage (1 an), il est inéluctable que la même analyse conduite sur le long terme donnerait des résultats diamétralement opposés.

Outre les impacts directs (prélèvements et dégâts d'abattage) de l'exploitation forestière telle qu'elle est pratiquée dans les concessions aménagées (dans lesquelles sont parfois mises en œuvre des techniques d'exploitations à impact réduit) et non-aménagées, des impacts indirects à plus long terme vont également s'exercer sur la dynamique des espèces exploitées, la reconstitution des stocks exploitables entre deux rotations, et d'une façon plus générale sur la productivité des forêts sur le long terme (Medjibe et al. 2011). Il a été montré que la perte de faune est bien plus importante dans les UFA non aménagées que dans les UFA aménagées (Clark et al. 2009, Stokes et al. 2010). Cette perte de faune aura vraisemblablement un impact sur la régénération des forêts, avec un plus faible recrutement des arbres dont les disperseurs auront disparu (Terborgh et al. 2008).

### Des choix biaisés pour la sélection des parcelles

Les auteurs expliquent dans le matériel supplémentaire (téléchargeables sur le site de la revue) que la déforestation est très élevée le long de la rivière Oubangui, axe de circulation important et donc présentant une forte densité de population. Les auteurs ont donc exclu de leur appariement les points se situant à moins de 15 km du fleuve, ce qui est très visible dans la carte en SI-4 qui montre les points retenus pour les comparaisons. Ceci revient à exclure une partie des UFA de Bétou et de Mimbeli-Ibenga, non aménagées, et qui présentent, en effet, des taux élevés de déforestation (autour de 1% pour 2000-2010). Ceci est évident sur la carte de Brandt et al. (2016) dans le matériel supplémentaire (en rouge, les zones sélectionnées dans les UFA aménagées, en noir dans les UFA non aménagées).

En outre, Brandt et al. (2016) prennent en compte l'UFA Pikounda Nord (attribuée à la CIB) dans les UFA non aménagées, alors que celle-ci n'est pas exploitée (et que son taux de déforestation est nul).

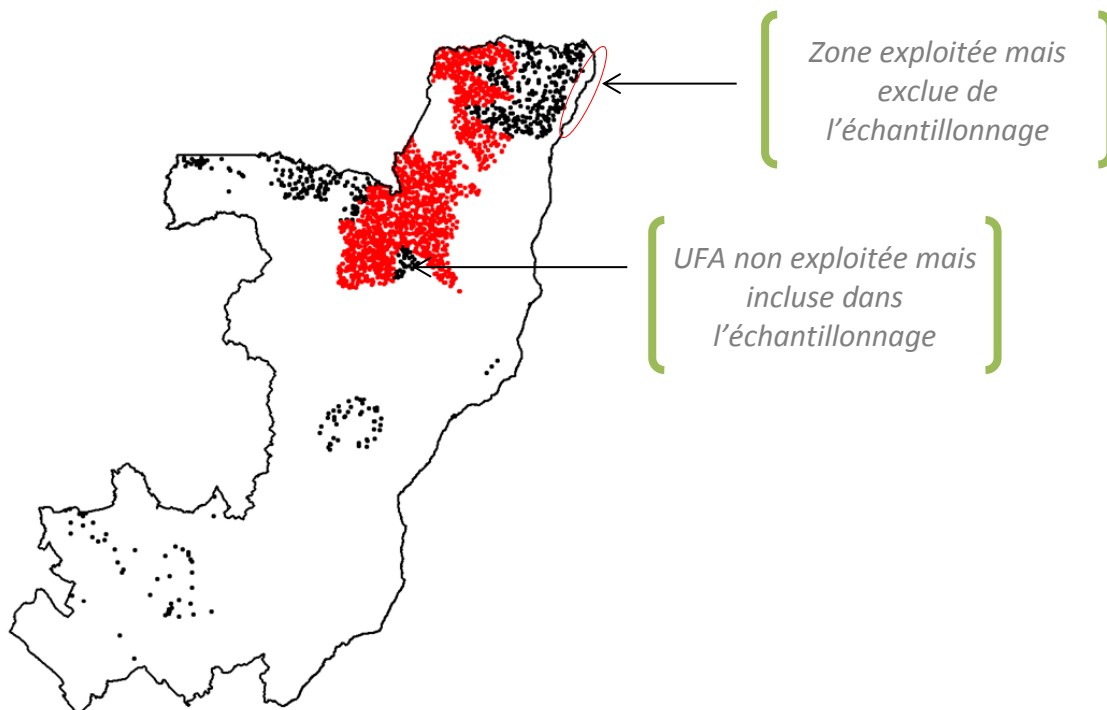


Figure 1: Carte de Brandt et al. (2016) « aménagé vs non aménagé » (SI-4). En rouge les parcelles avec plan d'aménagement, en noir les parcelles sans plan d'aménagement

Ce choix méthodologique est discutable : d'un côté, la densité démographique (celle liée à l'aménagement) est traitée comme une explication *endogène* (une cause imputable à l'aménagement), mais d'un autre côté elle est traitée comme une cause *exogène* (non imputable à

l'absence d'aménagement) de la déforestation. On voit bien, au vu de la Figure 1, que les auteurs n'ont pas exclu les zones dans un rayon de 15 km autour de la ville de Ouesso, chef-lieu du département de la Sangha, bordant les UFA de Ngombe et de Pokola. Brandt et ses collègues ne prennent pas en compte le fait que des routes ont été ré-ouvertes et réhabilitées dans le département de la Sangha (par exemple la RN 2 qui traverse l'UFA Ngombe sur 80 km a été rouverte en 2004 après 7 ans de fermeture), ce qui constitue un facteur de déforestation aussi puissant que fleuve Oubangui et sans doute tout aussi « exogène ».

Afin de permettre une comparaison plus complète, nous avons utilisé les données du bureau d'études spécialisé en télédétection GAF (Allemagne), qui pour définir la forêt considèrent un seuil couvert de forestier de 10% (sur au moins un hectare) et travaillent à une résolution de 20 m, c'est-à-dire avec des définitions et des résolutions différentes de celles utilisées par Brandt et al. (2016). Les données de GAF ont été reprises par les experts ayant préparé une étude pour la Coordination Nationale REDD+ du Congo sur « la spatialisation et de la pondération des causes de la déforestation et la dégradation forestière » (BRLi et C4 EcoSolutions, 2014), lesquels ont associé les données de déforestation pour les deux périodes 1990-2000 et 2000-2010 aux différentes UFA du Nord et du Sud Congo<sup>6</sup>. Ces données ont l'avantage non seulement de distinguer déforestation nette et brute, mais aussi d'indiquer l'usage des terres au profit duquel la déforestation s'effectue (agriculture, urbain...). Il ne s'agit donc pas d'appariement de petites zones sélectionnés aléatoirement dans les différentes UFA mais d'une comparaison directe des UFA entières entre elles.

**Tableau 1: Déforestation brute dans les principales UFA aménagées et non aménagées du Nord Congo**

UFA Nord 2000-10	Surface forêt 2000 (ha)	Déforestation brute 2000-10 (ha)	Taux déf. brute 2000-10	Taux annuel déf. brute	Dont pertes dues agriculture (ha)	En % de surface forêt initiale 2000-10	Dont pertes dues expansion urbaine (ha)	En % de surface forêt initiale 2000-10
<b>Pokola</b>	516 371	2 495	0.48%	0.05%	800	0.15%	1 549	0.30%
<b>Kabo</b>	288 593	1 395	0.48%	0.05%	21	0.01%	1 102	0.38%
<b>Loundougou</b>	555 330	1 973	0.36%	0.04%	72	0.01%	1 592	0.29%
<b>Ngombe</b>	1 197 563	3 243	0.27%	0.03%	717	0.06%	2 351	0.20%
<b>Mokabi-Dzanga</b>	564 052	1 929	0.34%	0.03%	879	0.16%	1 041	0.18%
<b>Lopola</b>	192 800	325	0.17%	0.02%	105	0.05%	218	0.11%
<b>TOTAL (aménagé)</b>	<b>3 314 709</b>	<b>11 359</b>	<b>0.34%</b>	<b>0.03%</b>	<b>2 593</b>	<b>0.08%</b>	<b>7 853</b>	<b>0.24%</b>
<b>Ipendja</b>	453 227	928	0.20%	0.02%	265	0.06%	499	0.11%
<b>Bétou</b>	328 047	3 150	0.96%	0.10%	2 087	0.64%	582	0.18%
<b>Missa</b>	230 472	231	0.10%	0.01%	144	0.06%	41	0.02%
<b>Mimbeli-Ibenga</b>	653 984	6 610	1.01%	0.10%	3 268	0.50%	1 037	0.16%
<b>Jua-Ikié</b>	515 440	768	0.15%	0.01%	119	0.02%	568	0.11%
<b>Kelle-Mbomo</b>	542 587	2 085	0.38%	0.04%	962	0.18%	1 102	0.20%
<b>Tala-Tala</b>	624 818	889	0.14%	0.01%	167	0.03%	664	0.11%
<b>TOTAL (non aménagé)</b>	<b>3 348 575</b>	<b>14 661</b>	<b>0.44%</b>	<b>0.04%</b>	<b>7 012</b>	<b>0.21%</b>	<b>3 994</b>	<b>0.12%</b>
<i>Différence déforestation</i>		<b>+3302</b>						

Source des données : BRLi et C4 EcoSolution (2014)

<sup>6</sup> Voir annexe 2 pour une description plus détaillée de la méthodologie

On voit à travers le tableau 1 que sur la période 2000-2010, la **déforestation a été plus élevée sur les 7 principales UFA du Nord Congo non aménagées** (ayant toutes fait l'objet d'exploitation au cours de la période) que sur les 6 UFA du Nord Congo dotées d'un plan d'aménagement durant la même période, et ce pour des surfaces pratiquement égales. Ce résultat diffère de celui suggéré par Brandt et al. (2016) à partir de leur exercice d'appariement de parcelles. Cette différence s'explique probablement par leur choix d'exclure la zone proche du fleuve Oubangui (mais de ne pas exclure, symétriquement, les zones à forte densité humaine dans les UFA aménagées).

**Tableau 2: Déforestation brute dans 6 UFA non aménagées du Sud Congo**

UFA Sud 2000-10	Surface forêt 2000 (ha)	Déforestation Brute 2000-10 (ha)	Taux déf. brute 2000-10	Taux annuel déf. brute	Dont pertes dues agriculture (ha)	En % de surface forêt initiale 2000-10	Dont pertes dues expansion urbaine (ha)	En % de surface forêt initiale 2000-10
<b>Mossendjo</b>	868 136	8 783	1.01%	0.10%	5 421	0.62%	3 362	0.39%
<b>Kibangou</b>	181 058	4 004	2.21%	0.22%	3 917	2.16%	61	0.03%
<b>Kimongo</b>	126 189	11 770	9.33%	0.93%	11 612	9.20%	50	0.04%
<b>Divenie</b>	136 137	2 866	2.10%	0.21%	2 236	1.64%	626	0.46%
<b>Sbiti</b>	781 709	13 385	1.71%	0.17%	12 076	1.54%	1 306	0.17%
<b>Bambama</b>	437 198	3 888	0.89%	0.09%	1 368	0.31%	2 520	0.58%
<b>Pointe-Noire</b>	301 093	15 555	5.17%	0.52%	15 004	4.98%	373	0.12%
<b>Kayes</b>	136 748	1 481	1.08%	0.11%	1 389	1.02%	19	0.01%
<b>TOTAL</b>	<b>2 968 267</b>	<b>61 732</b>	<b>2.08%</b>	<b>0.21%</b>	<b>53 023</b>	<b>1.79%</b>	<b>8 317</b>	<b>0.28%</b>

Source des données : BRLi et C4 EcoSolution (2014)

La comparaison avec les UFA du Sud (toutes exploitées, aucune aménagée à cette époque) est claire. La déforestation y est bien plus élevée que dans les différentes UFA du Nord.

### Des changements d'utilisation des terres forestières contrastés entre le Nord et le Sud

Il est exact que la création d'emplois et les réalisations sociales des grandes entreprises appliquant sérieusement des plans d'aménagement attirent des populations dans de nouvelles agglomérations autour des bases-vie. Cette situation est amplifiée dans le cas des concessions certifiées FSC où les dispositions sociales des cahiers des charges sont encore plus exigeantes. L'exemple de Pokola, passée en une vingtaine d'année d'un village de quelques centaines d'habitants à une agglomération de plus de 15 000 personnes, est bien connu (Poulsen et al., 2012). L'analyse de la conversion des espaces boisés vers d'autres usages entre 2000 et 2010 indique que, contrairement au Nord qui connaît une expansion urbaine autour des nouvelles agglomérations, l'expansion agricole domine au Sud.

**Tableau 3: Conversion de forêt vers non-forêt dans les UFA**

<b>Déforestation brute 2000-2010</b>			
(En pourcentage de la surface de forêt initiale) (Moyennes)			
	Agriculture	Urbain	Autres
Aménagé Nord (6 UFA)	0.08%	0.24%	0.00%
Non-aménagé Nord (7 UFA)	0.21%	0.12%	0.01%
Non-aménagé Sud (8 UFA)	1.79%	0.28%	0.00%

Le tableau 3 suggère que l'expansion urbaine dans les concessions aménagées du Nord pourrait être associée avec une agglomération des populations des zones forestières autour des centres urbains engendrés par le développement économique et social lié à l'industrie forestière, populations attirées par les opportunités d'emplois et les services sociaux. Au Sud, le schéma est bien différent

Les analyses exprimées dans ce document engagent leurs auteurs et ne reflètent pas forcément la position de leurs organisations respectives.



avec une prédominance très nette de l'expansion agricole (même s'il y a moins, en apparence, de kilomètres de routes forestières...). Si les effets d'agglomération aboutissent seulement à modifier les itinéraires de déforestation (l'urbain devenant plus important que l'agricole) et que les routes forestières plus nombreuses au Nord n'entraînent qu'une expansion agricole très limitée, alors une bonne partie de l'argumentation des auteurs tombe. Des études plus détaillées (qui prendraient en compte également les migrations à une échelle plus large) sont nécessaires pour confirmer cette hypothèse. Mais d'ores et déjà il semble bien que l'équation implicite : « aménagement = réseau routier plus développé = colonisation agricole plus importante » ne soit pas vérifiée.

### Une comparaison « avant / après » peu convaincante

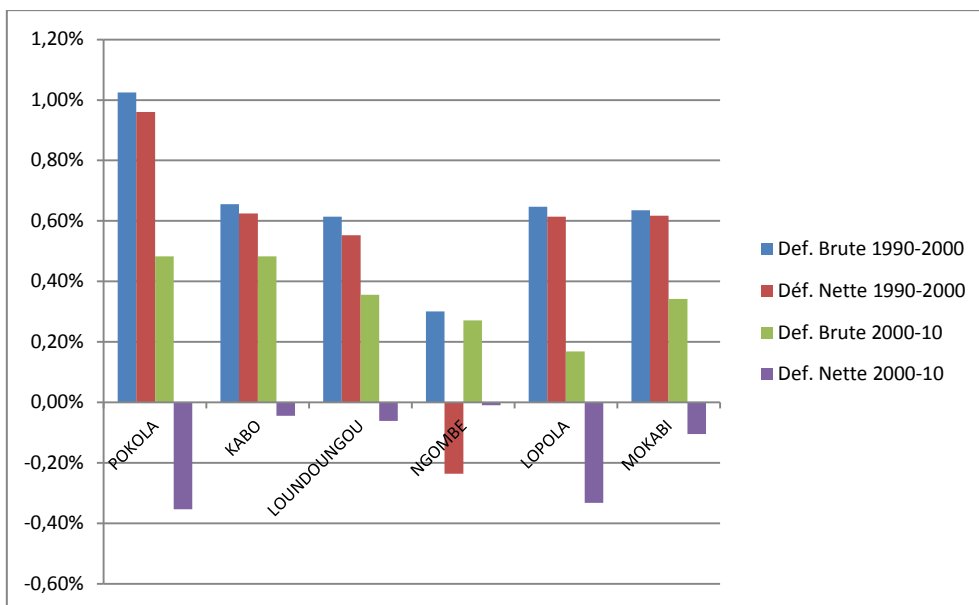
Outre la comparaison entre les concessions aménagées et non-aménagées, l'article propose une analyse de la dynamique de la déforestation dans les concessions aménagées, en tentant de déterminer si la déforestation a baissé en termes absolus après la signature du plan d'aménagement. Ils concluent que la déforestation n'a pas baissé, voire qu'elle aurait peut-être augmenté après la signature des plans d'aménagement. Ce résultat est biaisé pour plusieurs raisons. Premièrement, les entreprises appliquent les règles de l'aménagement parfois plusieurs années avant la validation officielle du plan (les délais de signature sont très longs au Congo). Pendant cette période qui peut durer de un à trois ans, l'entreprise met déjà en œuvre les règles de base de l'aménagement, dont la planification de l'exploitation. Deuxièmement, les résultats sont influencés par « l'anomalie » de l'année 2010, année où un pic de déforestation est enregistré. Ce pic pourrait être lié à une forte reprise d'activité de construction de routes et de parcs à bois après deux années d'activité au ralenti du fait de la crise de 2008-2009. Mais ceci n'a rien à voir avec l'aménagement.

Par ailleurs, la prise en compte des données de la déforestation brute et nette<sup>7</sup> par UFA permettent de relativiser encore davantage les conclusions de Brandt et al. (2016). Le tableau 4 présente pour les périodes 1990-2000 et 2000-2010 les résultats pour les 6 UFA dont les plans d'aménagement ont été validés durant la deuxième partie des années 2000.

**Tableau 4: Déforestation brute et nette dans les UFA du Nord Congo et graphique**

UFA	1990-2000		2000-2010	
	Déf. brute	Déf. nette	Déf. brute	Déf. nette
POKOLA	1.02%	0.96%	0.48%	-0.35%
KABO	0.66%	0.62%	0.48%	-0.04%
LOUNDOUNGOU TOUKOULAKA	0.61%	0.55%	0.36%	-0.06%
NGOMBE	0.30%	-0.24%	0.27%	-0.01%
LOPOLA	0.65%	0.61%	0.17%	-0.33%
MOKABI-DZANGA	0.64%	0.62%	0.34%	-0.10%
TALA-TALA	0.24%	0.17%	0.14%	-0.13%

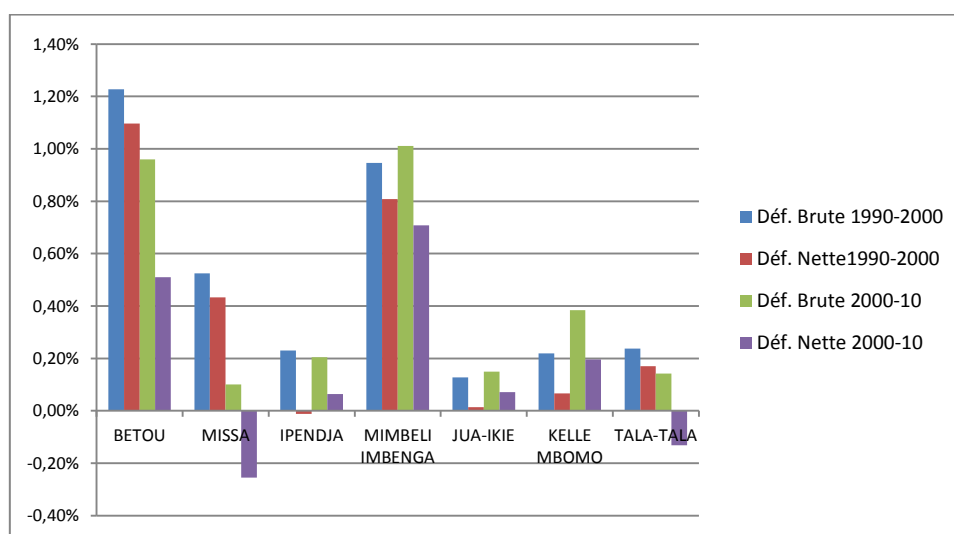
<sup>7</sup> La déforestation brute correspond, ici, à la perte de couvert arboré sur la période (définition utilisée par Global Forest Watch dans ses estimations par télédétection). La déforestation nette correspond à la déforestation brute minorée de la régénération forestière (ou des plantations), dès que cette régénération est visible par télédétection.



Il serait, bien sûr, excessif d'attribuer la baisse de la déforestation (et même l'augmentation du couvert forestier) aux plan d'aménagement intervenus dans les années 2000. En effet, si l'on compare avec les autres UFA du Nord, on s'aperçoit que la tendance à la baisse de la déforestation entre les deux périodes est globalement similaire mais un peu moins marquée.

Tableau 5: Déforestation brute et nette dans les UFA non aménagées du Nord Congo et graphique

UFA	1990-2000		2000-2010	
	Déf. brute	Déf. nette	Déf. brute	Déf. nette
BETOU	1.23%	1.10%	0.96%	0.51%
MISSA	0.52%	0.43%	0.10%	-0.26%
IPENDJA	0.23%	-0.01%	0.20%	0.06%
MIMBELI IMBENGA	0.95%	0.81%	1.01%	0.71%
JUA-IKIE	0.13%	0.01%	0.15%	0.07%
KELLE MBOMO	0.22%	0.07%	0.38%	0.20%
TALA-TALA	0.24%	0.17%	0.14%	-0.13%



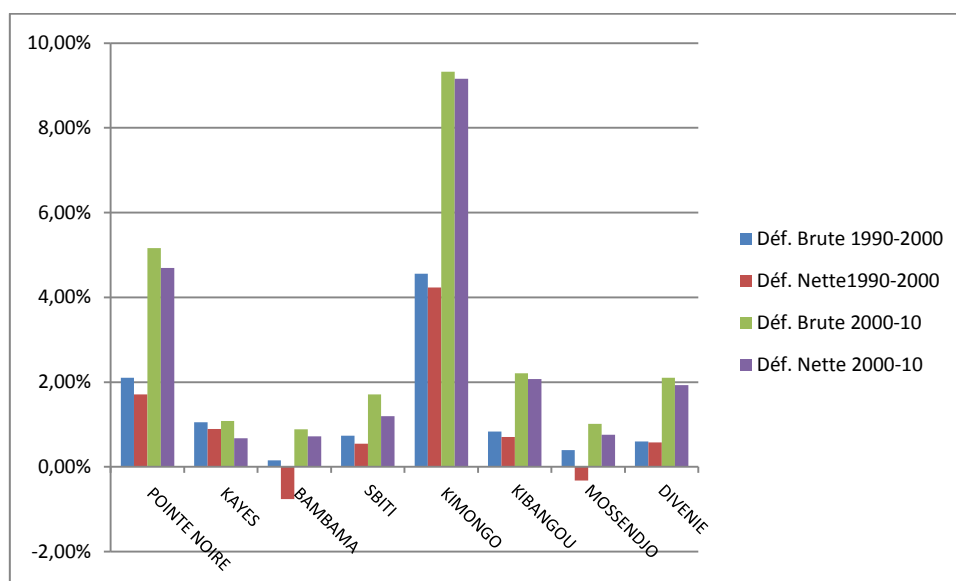
Les analyses exprimées dans ce document engagent leurs auteurs et ne reflètent pas forcément la position de leurs organisations respectives.

Il est donc vain de penser que la présence ou non de plans d'aménagement dans les années 2000 a une influence significative sur l'évolution de la déforestation dans les UFA du Nord.

Si l'on analyse l'évolution dans les 6 principales UFA du Sud, on s'aperçoit que l'évolution est inverse : la déforestation brute augmente dans toutes les UFA.

**Tableau 6: Déforestation brute et nette dans les UFA non aménagées du Sud Congo et graphique**

UFA	1990-2000		2000-2010	
	Déf. brute	Déf. nette	Déf. brute	Déf. nette
POINTE NOIRE	2.10%	1.71%	5.17%	4.69%
KAYES	1.06%	0.90%	1.08%	0.67%
BAMBAMA	0.15%	-0.76%	0.89%	0.72%
SBITI	0.74%	0.54%	1.71%	1.20%
KIMONGO	4.56%	4.23%	9.33%	9.16%
KIBANGOU	0.84%	0.71%	2.21%	2.07%
MOSSENDO	0.39%	-0.32%	1.01%	0.76%
DIVENIE	0.60%	0.58%	2.10%	1.93%



Selon les données de Global Forest Watch (GFW), la perte brute de couvert boisé a augmenté significativement dans le Nord Congo (x 2,5 environ dans la Sangha par rapport aux années 2000) en 2013 et 2014. Mais elle a aussi augmenté ces deux dernières années dans le Sud Congo (x2 dans le Niari et pratiquement x 3 dans la Lékoumou). Cette tendance est semblable au niveau de l'ensemble de l'Afrique centrale (à l'exception de la RCA). Cela tend à montrer que d'autres facteurs (par exemple les politiques publiques en matière d'allocation des terres, la construction d'infrastructures publiques et l'intérêt croissant pour l'agrobusiness) ont beaucoup plus d'influence sur la déforestation que l'existence ou non d'un plan d'aménagement.

## Des interprétations discutables quant à l'évolution de la production dans les sociétés

L'aménagement ne se traduit pas systématiquement par une plus grande « résilience » des entreprises aux crises et le maintien de leur niveau de production. Dans leur souci d'opposer concessions non-aménagées, qui produiraient peu en restant « aux marges » des forêts, et concession aménagées qui seraient de gros producteurs de bois pénétrant au cœur des forêts, les auteurs indiquent que « *Despite the [2008-2009] recession, logging offtake still increased in FMP concessions, but not in no FMP concessions* ». Ceci est sérieusement à nuancer : pour les 4 entreprises gérant les 6 UFA aménagées, l'évolution de la production (baisse intervenue soit en 2008 soit en 2009) a été respectivement de : -84%, -65%, -47% et -10%.<sup>8</sup> En ce qui concerne les sociétés gérant les UFA non-aménagées du Nord, l'une a cessé temporairement ses activités, une autre définitivement (ITBL), et la troisième a accusé une baisse de 25%. Mais, dans le même temps, pour les 3 principales sociétés non aménagées du Sud (qui disposent d'importants capitaux), l'évolution a été la suivante : -24%, +2%, + 63% (voir graphiques en annexe).

## Un critère d'efficacité: la déforestation associée à la production

Plus généralement, la perspective adoptée par les auteurs et leur choix des covariables sont discutables. Les concessions aménagées sont des instruments des politiques d'aménagement du territoire des États, dans une perspective typique de spécialisation des espaces ('land sparing') où sont juxtaposés des espaces productifs (les concessions), des aires protégées et d'autres catégories de terres. Au sein même des concessions aménagées, les « séries de conservation » ou les « séries de protection » qui sont obligatoires (aux côtés de la « série de production » et, depuis peu, des « séries de développement communautaire »), constituent une prolongation de cette logique de spécialisation des espaces. La vocation de ces espaces de production est de produire du bois d'œuvre, sous contrainte de la reconstitution des stocks au cours d'une rotation et du capital forestier en général. Si tel est l'objectif assigné à ces espaces, on peut alors proposer un autre critère de « contrôle » : **les volumes récoltés**. Ce qui revient à se poser la question suivante « *À production égale, quelles sont les pratiques d'exploitation forestière qui engendrent le moins de déforestation ?* ». Cette perspective est celle qui est généralement adoptée pour l'efficacité énergétique dans le cadre de la problématique « climat »: pour une production donnée (acier, électricité, ciment...), quelles sont les technologies qui engendrent le moins d'émission de gaz à effet de serre ?

Nous avons cherché à déterminer l'efficacité moyenne de la production de bois au regard de la déforestation. Pour cela, nous avons utilisé les données de déforestation par UFA entre 2000 et 2010 de BRLi et C4 EcoSolutions (2014) et la production des entreprises (regroupant parfois plusieurs UFA) entre 2003 et 2010 (avant 2003, certaines entreprises n'étaient pas actives ce qui fausserait les résultats). Nous avons exclu de l'analyse les UFA Tala-Tala et Jua-Ikié dont la production a été interrompue plusieurs années entre 2000 et 2010. Nous avons exclu également l'UFA de Mimbeli, qui a été fusionnée avec Ibenga, et pour laquelle nous n'avons que des données de déforestation agrégées tandis que la production de la société ITBL (disparue en 2009) ne concernait que l'UFA de Mimbeli.

Nous avons comparé les concessions ayant une production continue, aménagées et non-aménagées, au Nord uniquement, car ce sont les seules véritablement comparables (en vertu des considérations précédentes).

---

<sup>8</sup> Calculé à partir des données de l'État des Forêts 2013

Tableau 7: Déforestation rapportée à la production pour différentes entreprises en activité au Nord Congo

Société	UFA	Taux défor. brute 2000-10	Hectares déboisés	Production 2003-2010 (m <sup>3</sup> )	Defor./m <sup>3</sup> (ha par milliers de m <sup>3</sup> )
CIB <sup>(1)(2)</sup>	KABO	0.48%	1395		
	POKOLA	0.48%	2495		
	LOUNDOUNGOU	0.36%	1973		
			5 863	2 639 489	2.22
IFO <sup>(1)(2)</sup>	NGOMBE	0.27%	3 243	1 302 919	2.49
Rougier <sup>(1)(3)</sup>	MOKABI-DZANGA	0.34%	1 929	773 193	2.49
BPL <sup>(1)</sup>	LOPOLA	0.17%	325	323 604	1.00
Thanry	IPENDJA	0.20%	928	246 938	3.75
Likouala Timber	BÉTOU	0.96%	3 150		
	MISSA	0.10%	231		
			3 381	614 632	5.50

<sup>(1)</sup> Aménagé <sup>(2)</sup> Certifié FSC <sup>(3)</sup> Certificat de légalité

Le tableau 7 indique le nombre d'hectares de déforestation associés à la production de 1000 m<sup>3</sup> de bois, que l'on peut appeler la « déforestation associée ». Si l'on accepte de considérer ce ratio comme un critère d'efficacité, on voit que les quatre entreprises qui exploitent des concessions aménagées sont plus efficaces que les deux entreprises qui exploitent des concessions non aménagées (tableau 8).

Tableau 8: Synthèse de la déforestation ramenée à la production au Nord Congo

Concessions avec plan d'aménagement		
Déforestation brute (ha)	Production bois 2003-10 (m <sup>3</sup> )	Déforestation brute/1000 m <sup>3</sup>
11 359	5 039 205	2,25 ha
Concessions sans plan d'aménagement		
Déforestation brute (ha)	Production bois 2003-10 (m <sup>3</sup> )	Déforestation brute/1000 m <sup>3</sup>
4 290	861 570	4,98 ha

On peut donc dire que, à **production égale**, les concessionnaires dont les UFA sont aménagées engendrent deux fois moins de déforestation brute que les concessionnaires non-aménagés (dans une même zone, le Nord Congo<sup>9</sup>), même si d'autres facteurs que l'aménagement rentrent probablement en ligne de compte dans ce résultat. L'aménagement est donc, de ce point de vue, efficace – même si la question de la soutenabilité des récoltes futures, si elles conservent les caractéristiques actuelles, constitue une question ouverte (cf. Karsenty et Gourlet-Fleury, 2006).

### Conclusion : quelle perspective adopter ?

Brandt et al. (2016) comparent des taux de déforestation brute entre concessions aménagées et non-aménagées en considérant un ensemble de covariables (population, accessibilité, etc.), à une échelle relativement fine (pixel d'1 km<sup>2</sup>), conduisant à exclure les zones de plus forte déforestation dans les concessions non-aménagées et à inclure des zones non-exploitées. S'il nous est difficile de déterminer ce qui, dans la différence des résultats découle des différences dans les données (seuil de

<sup>9</sup> Le jeu de données dont nous disposons actuellement ne nous permet pas de faire la même comparaison avec les UFA du Sud. Cependant, compte tenu des taux de déboisement importants dans ces UFA en général, il ne fait guère de doutes que la déforestation associée à la production serait encore bien plus élevée au Sud.

couvert forestier pour la définition de la forêt, résolution d'images) ou dans les choix de Brandt et ses collègues d'exclure ou d'inclure certaines zones de leur sélection, nous pouvons dire que notre analyse, réalisée à l'échelle des UFA entières, aboutit à quatre principaux résultats :

- La perte brute de couvert forestier est plus importante dans les UFA non aménagées que dans les UFA aménagées.
- Les taux de perte brute de couvert forestier ont baissé en 2000-2010 (la période de l'entrée en vigueur des plans d'aménagement) par rapport à la décennie précédente dans les UFA aménagées, et on observe un accroissement net du couvert forestier dans ces mêmes UFA. Cette évolution est moins marquée dans les UFA non aménagées du Nord, et franchement inverse dans les UFA du Sud.
- Malgré des réseaux de routes forestières plus vastes dans les UFA aménagées, la conversion de forêt vers l'agriculture est plus faible dans ces UFA que dans celles qui sont non aménagées, invalidant l'équation implicite : « aménagement = réseau routier plus développé = colonisation agricole plus importante ». En revanche, la conversion des forêts en habitat urbain est plus forte dans les UFA aménagées, ce qui valide une des hypothèses de Brandt et al. (2016) qui associent le développement local lié à l'aménagement, et la déforestation autour des agglomérations.
- Si l'on compare à *production égale* la déforestation dans des concessions avec et sans plan d'aménagement, il apparaît que les UFA aménagées sont environ deux fois plus « efficaces », c'est-à-dire qu'on observe deux fois moins de perte brute de couvert forestier par mètre-cube produit.

Nous n'en déduisons pas pour autant que l'aménagement forestier serait à l'origine de ces niveaux inférieurs de déforestation brute. Nous sommes conscients que d'autres facteurs, notamment la densité de population, jouent un rôle essentiel. Il est cependant nécessaire d'analyser précisément la dynamique des différents facteurs, et éviter d'imputer mécaniquement à l'aménagement forestier un rôle excessif dans l'évolution dans un sens ou dans l'autre du taux de déforestation. La mise en évidence, à travers cette discussion, des impacts de la croissance des agglomérations liées à la création d'emplois et aux réalisations sociales des entreprises mettant en œuvre sérieusement leurs plans d'aménagement, doit conduire les sociétés forestières, les autorités publiques locales ainsi que les partenaires au développement à réfléchir aux moyens de maîtriser ce problème.

Par ailleurs, l'analyse de Brandt et al. (2016) ne porte que sur une courte période (2005-2010 pour la déforestation moyenne et 2001-2013 pour la déforestation annuelle). Comme le reconnaissent d'ailleurs les auteurs, ceci ne permet pas de prendre en compte l'objectif de long terme de l'aménagement qui est de permettre une mise en valeur forestière durable et de conserver l'essentiel du capital productif pour éviter, autant que faire se peut, la conversion à d'autres usages après les cycles de coupe initiaux. L'aménagement forestier constitue une tentative de compromis entre développement socio-économique et préservation des ressources naturelles, et le régime des concessions peut être amélioré (comme la certification a commencé de le faire pour les aspects sociaux et le respect des lois – cf. Cerutti et al., 2016) et évoluer quant à sa gouvernance. C'est sur cet agenda que nous proposons de nous concentrer.

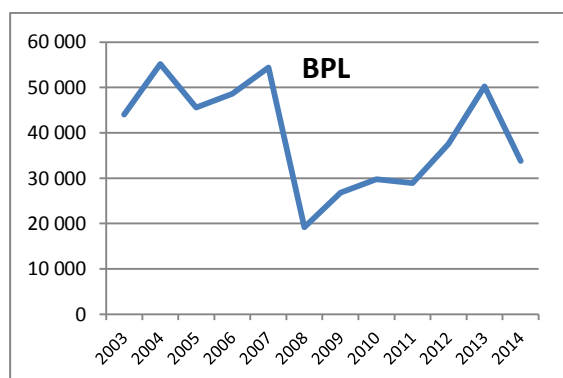
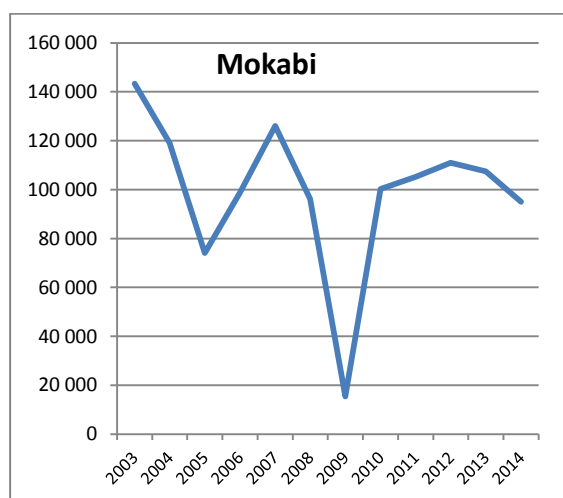
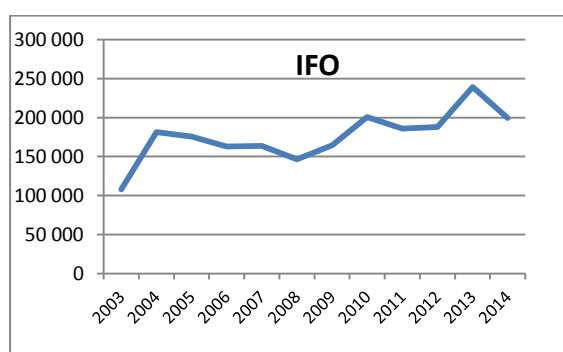
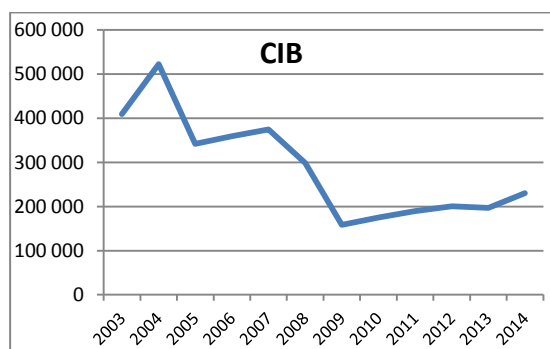
## Références :

---

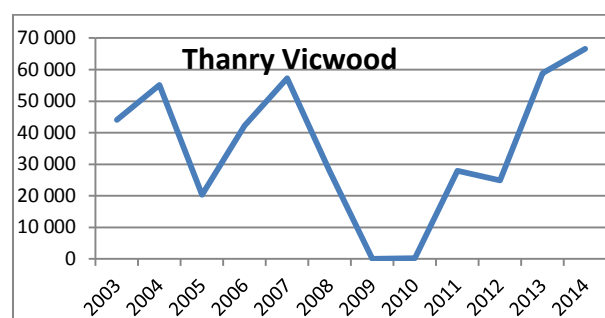
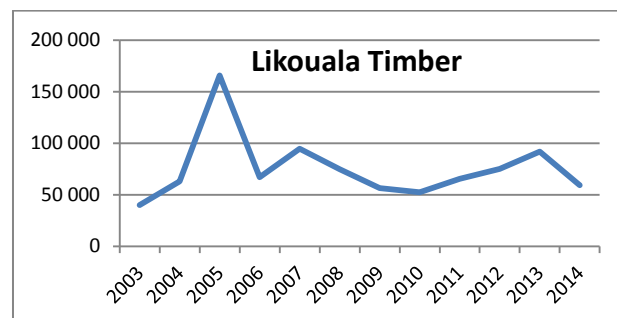
- Brandt J.S., Nolte C. & Agrawal A., 2016. Deforestation and timber production in Congo after implementation of sustainable management policy, *Land Use Policy* 52, 15-22.
- BRLi et C4 EcoSolution, 2014. Étude de la spatialisation et de la pondération des causes de la déforestation et la dégradation forestière et une étude sur les options stratégiques REDD+ proposées par le R-PP. Rapport Final, MEFDD CN REDD, Brazzaville
- Cerutti P. et al., 2016. Social impacts of the Forest Stewardship Council certification in the Congo basin, *International Forestry Review* (on-line)
- Clark C. J., Poulsen J.R., Malonga R. & Elkan P.W., 2009. Logging concession can extend the conservation estate for Central African tropical forests. *Conservation Biology*. 23(5), p. 1281-1293.
- Les forêts du bassin du Congo - Etat des forêts 2013*, 2014. De Wasseige C. (ed.), Flynn J. (ed.), Louppe D. (ed.), Hiol Hiol F. (ed.), Mayaux P. (ed.).
- Gourlet-Fleury, S., Mortier, F., Fayolle, A., Baya, F., Ouédraogo, D., Bénédet, F., Picard, N., 2013. Tropical forest recovery from logging: a 24 year silvicultural experiment from Central Africa. *Phil. Trans. R. Soc. B* 368, 20120302. doi:10.1098/rstb.2012.0302
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O., Townshend, J.R.G., 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342, 850–853.
- Karsenty, A. & Gourlet-Fleury S., 2006. Assessing Sustainability of Logging Practices in the Congo Basin' s Managed Forests: the Issue of Commercial Species Recovery, *Ecology and Society* 11 (1): 26
- Kleinschroth F., Gourlet-Fleury S., Sist P., Mortier F., and Healey J. R., 2015. Legacy of logging roads in the Congo Basin: How persistent are the scars in forest cover? *Ecosphere* 6 (4): 64.
- Medjibe, V.P., Putz, F. E., Starkey, M.A.A., Ndouna, A.A.H.R., Memiaghe, H.R., 2011. Impacts of timber extraction on above-ground forest biomass on Monts de Cristal in Gabon. *Forest Ecology and Management*, 262: 1799–1806.
- Nasi, R., Billand, A., van Vliet, N., 2012. Managing for timber and biodiversity in the Congo Basin. *Forest Ecology and Management* 268, 103–111.
- Potapov, P.V., Turubanova, S.A., Hansen, M.C., Adusei, B., Broich, M., Altstatt, A., Mane, L., Justice, C.O., 2012. Quantifying forest cover loss in Democratic Republic of the Congo, 2000–2010, with landsat ETM + data. *Remote Sens. Environ.* 122, 106–116
- Poulsen, J. R., Clark, C. J., Mavah, G. A., & Elkan, P. W., 2012. Impact of Industrial Logging on Human Demography and Patterns of Wildlife Harvest and Consumption. In: Clark C.J; Poulsen J.R. (eds), *Tropical Forest Conservation and Industry Partnership: An Experience from the Congo Basin*, 174-198.
- Stokes E.J., Strindberg S., Bakabana P.C., Elkan P.W., Iyenguet F.C., Madzoké B., Malanda G.A.F., Mowawa B.S., Moukoumbou C., Ouakabadio F.K. & Rainey H.J., 2010. Monitoring great ape and elephant abundance at large spatial scales: measuring effectiveness of a conservation landscape. *PlosOne*. 5(4), p. 1-18.
- Terborgh, J., Nuñez-Iturri, G., Pitman, N.C.A., Valverde, F.H.C., Alvarez, P., Swamy, V., Pringle, E.G., Paine, C.E.T., 2008. Tree Recruitment in an Empty Forest. *Ecology* 89, 1757–1768. doi:10.1890/07-0479.

## ANNEXE 1 : Évolution de la production des entreprises

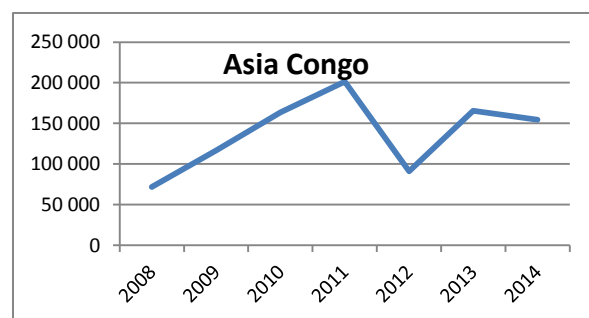
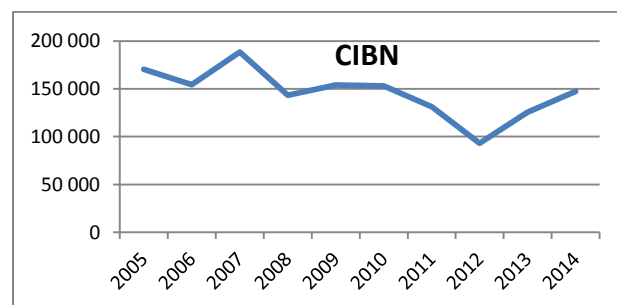
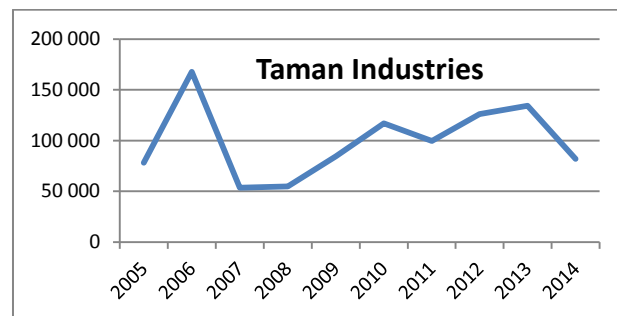
### Évolution de la production des entreprises avec plans d'aménagement (m<sup>3</sup>)



### Entreprises sans plan d'aménagement (Nord)



### Entreprises sans plan d'aménagement (Sud)



Les analyses exprimées dans ce document engagent leurs auteurs et ne reflètent pas forcément la position de leurs organisations respectives.



## **ANNEXE 2 : Précisions sur la méthodologie utilisée dans l'étude BRLi et C4 EcoSolution, 2014**

Les données de couvert et de changement du couvert forestier du GAF ont été réalisées à partir de données satellitaires pour les époques historiques de 1990 et 2000 de scènes Landsat TM et ETM. La couverture 2010 comprenait des scènes SPOT4 et 5, DMC, Rapideye, Landsat 7 et 8. Les produits finaux ont été réalisés à une résolution de 20 m avec une UMC de la forêt de 1 hectare. Une couverture nuageuse persiste néanmoins et cela pour les deux périodes. Entre les deux périodes, la couverture est différente et relativement importante dans certaines régions.

Dans l'objectif de pouvoir comparer l'évolution entre les deux périodes, dans l'étude BRLi et C4 EcoSolution (2014), les couvertures nuageuses des deux périodes ont été fusionnées et ont servi de masque commun, ceci afin d'analyser les deux périodes sur la base d'une même référence surfacique. À partir des deux raster de cover\_change 1990\_2000 et 2000-2010, les deux masques de nuages ont été fusionnés pour n'en faire qu'un seul appliqué sur les deux raster. L'analyse des données s'est effectuée par extraction des surfaces d'évolution pour chaque classe de données afin de pouvoir comparer les données d'évolution entre 1990-2000 et 2000-2010 sur une base surfacique commune.

La couverture nuageuse peut-être assez importante, plus de 30% dans certains départements comme le Kouilou, le Niari et la Lékoumou. Donc les résultats qui ont été présentées dans l'étude BRLi et C4 EcoSolution (2014), pour certaines UFA, ne couvrent pas toute la surface de celles-ci en raison de la couverture nuageuse.

Les limites vectorielles des UFA utilisées sont celles de l'Atlas WRI version 3.0 auxquelles les limites des aires protégées ont été enlevées