

Une archéologie des provinces septentrionales du royaume Kongo

Edité par

**Bernard Clist, Pierre de Maret
et Koen Bostoen**



ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD
Summertown Pavilion
18-24 Middle Way
Summertown
Oxford OX2 7LG

www.archaeopress.com

ISBN 978 1 78491 972 6
ISBN 978 1 78491 973 3 (e-Pdf)

© Archaeopress and the individual authors 2018

Cover: Kongo kingdom stone smoking-pipe fragments, decorated stem and bowl from 17th century Ngongo Mbata site excavations, Kongo Central province, Democratic Republic of Congo.
© UGent / Ph. Debeerst

Back Cover: Crucifix from early 18th century tomb, Ngongo Mbata site, Kongo Central province, Democratic Republic of Congo. © UGent / Ph. Debeerst

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

Printed in England by Oxuniprint, Oxford

This book is available direct from Archaeopress or from our website www.archaeopress.com

Table des matières

Liste des figures et copyrights	v
Liste des tableaux	xix
Liste des symboles des coupes et plans	xxi
Chapitre 1 Introduction	1
Koen Bostoën, Bernard Clist et Pierre de Maret	
Partie I : Le contexte général	
Chapitre 2 Historique des recherches archéologiques	9
Pierre de Maret et Bernard Clist	
Chapitre 3 Le milieu physique	13
Pierre de Maret et Luc Tack	
Chapitre 4 L'évolution de la composition de la forêt dans la région du Bas-Congo (1800 bp – présent)	19
Wannes Hubau, John Tshibamba Mukendi, Bernard Clist, Koen Bostoën et Hans Beeckman	
Chapitre 5 L'industrie en quartz de l'Holocène ancien au Bas-Congo	31
Els Cornelissen	
Chapitre 6 Les débuts de la céramique, de la sédentarisation et de la métallurgie	45
Bernard Clist, Pierre de Maret et Koen Bostoën	
Chapitre 7 Langues et évolution linguistique dans le royaume et l'aire kongo	51
Koen Bostoën et Gilles-Maurice de Schryver	
Chapitre 8 Les provinces septentrionales du royaume Kongo d'après les sources historiques	57
Igor Matonda et Inge Brinkman	
Partie II : Les résultats des recherches archéologiques	
Chapitre 9 Stratégies et méthodologies	61
Bernard Clist, Pierre de Maret et Koen Bostoën	
Chapitre 10 Fouilles et prospections à l'ouest de l'Inkisi, région de Ngongo Mbata	71
Bernard Clist, Els Cranshof, Mandela Kaumba, Igor Matonda et Alphonse Nkanza Lutayi	
Chapitre 11 Fouilles et prospections entre Kisantu et le fleuve Congo	133
Bernard Clist, Els Cranshof, Pierre de Maret, Mandela Kaumba, Roger Kidebua, Igor Matonda, Alphonse Nkanza Lutayi et Jeanine Yogolelo	
Chapitre 12 Fouilles et prospections à l'est de l'Inkisi	163
Bernard Clist, Els Cranshof, Mandela Kaumba, Igor Matonda et Roger Kidebua	
Chapitre 13 Fouilles et prospections dans le territoire de Mbanza Ngungu	181
Bernard Clist, Els Cranshof, Mandela Kaumba, Igor Matonda, Roger Kidebua et Clément Mambu	

Chapitre 14 Fouilles et prospections dans le territoire de Songololo	189
Bernard Clist, Els Cranshof, Igor Matonda et Roger Kidebua	
Chapitre 15 Fouilles et prospections dans le territoire de Tshela	199
Bernard Clist, Igor Matonda et Roger Kidebua	
Chapitre 16 Fouilles et prospections dans le territoire de Luozi	205
Bernard Clist, Nicolas Nikis et Alphonse Nkanza Lutayi	
Chapitre 17 Prospections et sondages dans les zones cuprifères de Boko-Songho et Mindouli (République du Congo)	215
Nicolas Nikis	
Partie III : Synthèses	
Chapitre 18 Dates radiocarbones et leurs contextes	231
Bernard Clist	
Chapitre 19 Séquence chrono-culturelle de la poterie kongo (13^e-19^e siècles)	243
Bernard Clist, Nicolas Nikis et Pierre de Maret	
Chapitre 20 La poterie kongo moderne (19^e et 20^e siècles)	281
Mandela Kaumba	
Chapitre 21 Les pipes en terre cuite et en pierre	297
Bernard Clist	
Chapitre 22 Les poteries européennes	329
Davy Herremans	
Chapitre 23 Les perles importées et locales	337
Karlis Karklins et Bernard Clist	
Chapitre 24 Les épées de la fin du 17^e siècle au 18^e siècle du cimetière de Kindoki	349
Amanda Sengeløv, Jan Piet Puype et Bernard Clist	
Chapitre 25 Les armes à feu de provenance européenne	359
Paul Dubrunfaut et Bernard Clist	
Chapitre 26 Fragments de cloche de Ngongo Mbata	369
Ignace De Keyser, Bart Vekemans, Laszlo Vincze et Bernard Clist	
Chapitre 27 Les objets d'origine chrétienne	375
Bernard Clist, Fanny Steyaert, Bart Vekemans, Laszlo Vincze	
Chapitre 28 Production et commerce du cuivre : le cas du bassin du Niari aux 13^e et 14^e siècles AD	391
Nicolas Nikis	
Chapitre 29 Squelettes des cimetières de Kindoki et Ngongo Mbata	401
Caroline Polet	
Chapitre 30 Les ossements d'animaux	439
Veerle Linseele	

Partie IV : Bilan et conclusions

Chapitre 31 L'histoire du royaume Kongo revisitée par l'archéologie..... 443
Bernard Clist, Pierre de Maret et Koen Bostoen

Chapitre 32 Regards croisés sur le royaume Kongo..... 455
Pierre de Maret, Bernard Clist et Koen Bostoen

Bibliographie..... 461

Chapitre 4

L'évolution de la composition de la forêt dans la région du Bas-Congo (1800 bp – présent)

Wannes Hubau, John Tshibamba Mukendi, Bernard Clist,
Koen Bostoen et Hans Beeckman

La région qui abritait autrefois le royaume Kongo est caractérisée aujourd'hui par un paysage très varié. Les collines du Mayombe dans la partie ouest de la région sont couvertes d'une forêt tropicale. Une grande influence des courants océaniques, associée avec la topographie de la région, crée des conditions favorables à l'implantation des forêts semi-décidues du Mayombe, malgré sa situation à une altitude relativement basse (Donis 1948; Lebrun & Gilbert 1954; Couralet 2010). Cette forêt est caractérisée par des essences décidues et sempervirentes dans la strate supérieure, et principalement par des essences sempervirentes dans le sous-bois (Donis 1948; Couralet 2010). Les Caesalpinioideae font partie des essences les plus indicatives pour ce type de forêt (p. ex. *Prioria* spp. et *Scorodophleus zenkeri*). D'autres familles d'essences indicatives pour ce genre de forêt sont les Olacaceae (p.ex. *Strombosia* spp.), les Ulmaceae (p.ex. *Celtis* spp.), les Sterculiaceae (p.ex. *Cola* spp.) et les Meliaceae (p.ex. *Entandrophragma* spp. et *Guarea* spp.) (Lebrun & Gilbert 1954; Compère 1970). De plus, Donis (1948) discerne *Staudtia stipitata* et *Coelocaryon* spp. (toutes deux des *Myristicaceae*) comme étant les essences les plus remarquables dans les vieilles forêts climaciques.

La zone à l'est du Mayombe s'étend dans l'ombre pluviométrique des collines, par exemple la région autour du Lac Sinnda et du site de Bu3 (Figure 4.1). Les nuages poussés vers les terres depuis l'Atlantique sont appauvris en pluies au-dessus des collines (précipitations orographiques), ce qui laisse peu d'eau pour la région sur l'autre versant. A cause de cela, la région du Bas-Congo est beaucoup plus aride que les collines du Mayombe. Les espèces typiques de la savane sont *Psorospermum febrifugum*, *Bridelia ferruginea*, *Strychnos* spp. et *Annona* spp. (Compère 1970; Vincens et al. 1998).

En réalité, la majeure partie du Bas-Congo n'est pas occupée par de grandes zones de forêts contiguës ou de savanes contiguës. Il s'agit en effet plutôt d'une mosaïque complexe et changeante de forêts et de savanes (Schwartz et al. 1990; Maley & Brenac 1998; Vincens et al. 1998; Leal 2004; Ngomanda et al. 2009a; Ngomanda et al. 2009b). Cette mosaïque est composée d'un mélange complexe de savanes arborées, de savanes herbeuses, de forêts pionnières, de forêts secondaires, de forêts tropicales primaires et d'un large éventail des phases intermédiaires entre les différents stades du cycle sylvigénétique. Les peuplements de forêt secondaire sont localement abondants et peuvent être caractérisés par des espèces dominantes comme *Xylopiya aethiopica* et *Terminalia superba* (Donis 1948; Compère 1970; Schwartz et al. 1990). Un autre type remarquable de peuplement de forêt secondaire sont les "forêts ouvertes à Marantaceae" qui sont dominées par des herbes hautes avec

de volumineuse feuilles, qui empêchent vraisemblablement la régénération des espèces forestières matures (Schwartz et al. 1990). Tous ces peuplements de forêts secondaires sont présumés comme étant d'origine anthropogénique, même si quelques-uns pourraient être des vestiges de changements de végétations induits par les paléoclimats successifs (Schwartz et al. 1990; Gillet 2013; Tovar et al. 2014). Finalement, beaucoup d'auteurs décrivent une grande variété de types de végétation édaphique comme les peuplements dominés uniquement par *Prioria balsamiferum* sur les sols sableux, ou les galeries forestières dans les ravins de rivières qui sont présentes partout dans cette région (Donis 1948; Lebrun & Gilbert 1954; Compère 1970).

La Figure 4.1 montre une carte détaillée de cette structure en mosaïque (Global Landcover Map 2000), avec des îlots de forêt tropicale, de bois et de savanes, mélangés les uns aux autres depuis la côte Atlantique à l'ouest jusqu'au fleuve Congo à l'est et au-delà. Toutefois, les îlots de forêt tropicale sont clairement les plus abondants sur les collines du Mayombe à l'ouest, alors que les îlots de savanes sont plus dominants dans le sud-est, autour du site de Ngongo Mbata (NBC).

La carte actuelle de la végétation (Figure 4.1) n'est probablement pas représentative de tout l'Holocène. En effet, les 3000 dernières années ont été caractérisées par des périodes de sécheresse et des périodes subséquentes de conditions plus humides. La Basse-Guinée a vraisemblablement été occupée par une forêt, qui s'étendait bien au-delà des limites actuelles, entre 7000 et 4000 BP, qui fut pour cette région une période particulièrement humide (Donis 1948; Lebrun & Gilbert 1954; Compère 1970). Toutefois, durant la période allant de 4000 à 2000 BP, la forêt tropicale a subi un climat plus sec, renforcé par une saisonnalité plus prononcée (Ngomanda et al. 2009a; Ngomanda et al. 2009b; Neumann et al. 2012a; Neumann et al. 2012b). La plupart des données provenant de l'analyse pollinique montrent que la forêt tropicale avait été en grande partie remplacée par des savanes. Le lac Sinnda avait été partiellement ou totalement asséché pendant cette période (Vincens et al. 1998). La forêt tropicale était en train de se rétablir pendant la période 2200-1500 BP, comme indiqué par les pollens et les charbons récoltés qui provenaient d'espèces pionnières. De plus, la période entre 1500 et l'actuel a subi une série de courtes périodes de sécheresse, dont le petit Âge Glaciaire (650-200 BP) est la dernière et la mieux documentée. La forêt tropicale était plus rare durant cette période dans le Mayombe qu'avant 4000 BP, comme indiqué par le diagramme du pollen du lac Kitina (Elena et al. 1996). Mais l'abondance d'espèces pionnières montre que la forêt reprenait après les sécheresses antérieures.

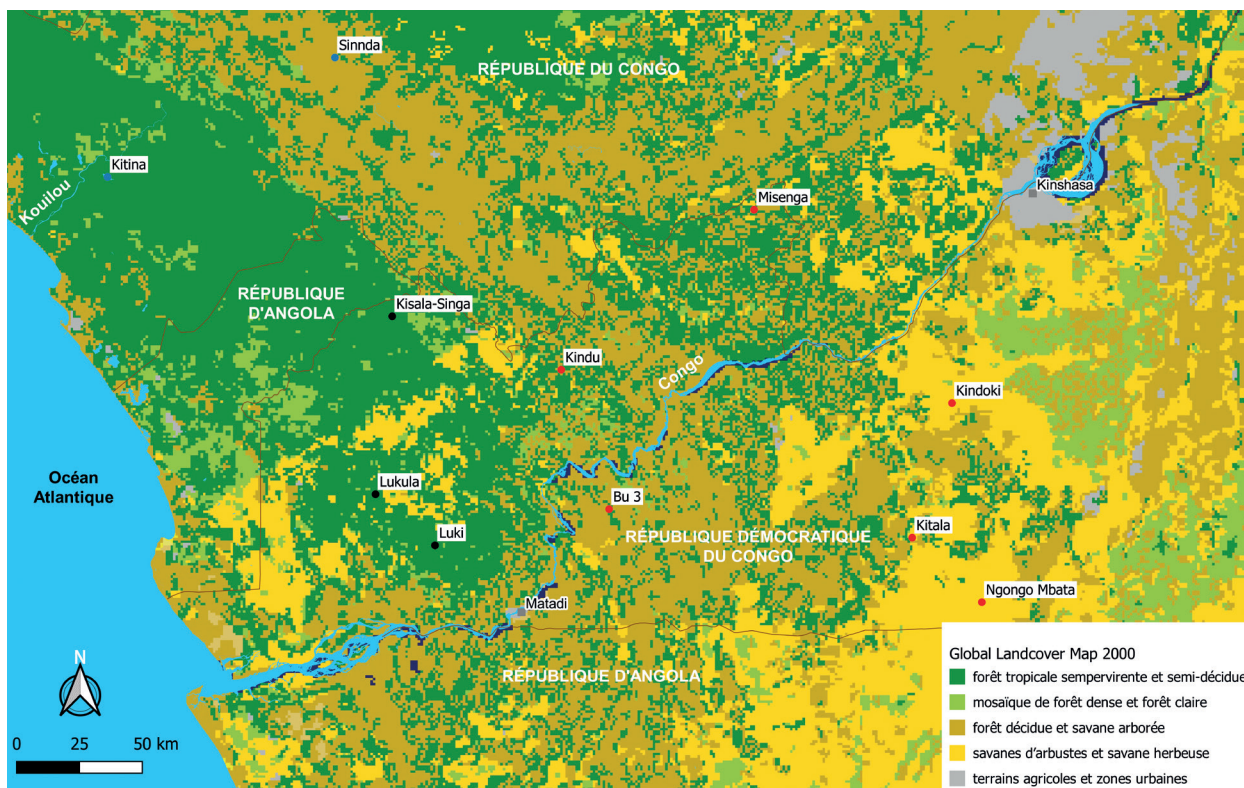


Figure 4.1: Carte du Bas-Congo représentant les positions des sites archéologiques discutés dans cet article (points rouges : MSG = Misenga, KND = Kindu, BU3 = Bu, KDK = Kindoki, TAL = Kitala, NBC : Ngongo Mbata), des sites pédoanthracologiques du Mayombe analysés par Hubau *et al.* (2014; 2015) (points noirs : KS = forêt de Kisala-Singa, LKL = village Lukula, LUK = réserve de Luki) et des lacs (points bleus) avec une référence aux diagrammes de pollens présentés dans la Figure 4.2. (Elenga *et al.* 1996; Vincens *et al.* 1998).

Malgré les quelques enregistrements et analyses de pollens cités précédemment, notre connaissance du climat de l'Holocène et de la dynamique de la végétation de l'Afrique centrale est limitée à cause du manque de lacs stratifiés. Dès lors, les assemblages de charbons issus des fouilles pédoanthracologiques ou archéologiques sont importants pour combler les lacunes. Le charbon est défini comme « *the blackened plant-derived material that has been significantly altered, chemically and structurally, through heating via fire* » (« la matière noire dérivée des plantes qui ont été altérées de façon importantes, chimiquement et structurellement, en étant chauffées par le feu ») (Forbes *et al.* 2006). Le charbon a une valeur importante en paléobotanique et en archéologie parce que de nombreuses caractéristiques anatomiques sont conservées par le processus de carbonification. C'est un matériau qui est chimiquement inerte et qui perdure dans les profils de sol pendant des milliers d'années, même sous les tropiques (Scheel-Ybert 2000; Di Pasquale *et al.* 2008; Hubau *et al.* 2015). Malgré sa compatibilité avec la paléolimnologie et ses possibilités indéniables dans les domaines de l'archéologie et de la paléobotanique, l'anthracologie a uniquement été utilisée en Afrique centrale de façon sporadique, probablement dû à un nombre apparemment illimité de variétés d'espèces. Pourtant, ce problème peut désormais être réglé par le développement des bases de données en ligne, ainsi que par les techniques de pointe en imagerie (IAWA Committee 1989; Wheeler 2011; Hubau *et al.* 2012; Hubau *et al.* 2013a; African Plants Database 2016; Inside Wood Database 2016; PROTA4U 2016).

Les analyses de pollens et de charbons sont complémentaires (Emery-Barbier & Thiébaud 2005; Hubau *et al.* 2012). Les assemblages de charbons récoltés pendant le projet KongoKing pourront peut-être nous éclairer sur la dynamique de la végétation du Bas-Congo pendant les derniers 2.000 ans. Nous présentons ici les résultats préliminaires de l'identification de ces charbons, et discutons de comment ce premier aperçu pourrait contribuer aux questions suivantes: 1. Quelle est la richesse en termes d'espèces des différents assemblages du projet KongoKing? ; 2. Quels sont les types de végétations représentés dans ces assemblages de charbons? ; 3. Est-ce que les types de végétations déduits depuis l'analyse des charbons sont comparables avec les pollens récoltés dans les lacs les plus proches (Elenga *et al.* 1996; Vincens *et al.* 1998)? ; 4. Est-ce que la composition végétale peut être expliquée par les événements climatiques documentés par d'autres études du paléoenvironnement (Russell & Johnson 2007)?

4.1 Méthodes

Pendant les sondages archéologiques effectués dans le cadre du projet KongoKing, les fragments de charbons associés avec des artefacts ont été récoltés de façon systématique, mais la quantité totale de charbon n'a jamais été calculée.

Pour l'identification des charbons, nous avons sélectionné six sites fouillés au cours des recherches et qui ont tous été datés au radiocarbone. Trois des sites sélectionnés sont pour le moment situés dans une région formée d'une mosaïque de forêts denses-forêts claires sur les bords de la forêt du

Mayombe (MSG=Misenga, KND=Kindu et BU3= Bu, Figure 4.1.), alors que les trois autres sites comportent un environnement dominé par plusieurs types de savanes et des galeries forestières (TAL=Kitala, NBC=Ngongo Mbata, KDK=Kindoki, Figure 4.1.).

Dans chacun de ces sites, au moins deux tranchées ont été sélectionnées pour les identifications des charbons (à part pour Bu (BU3), où une seule tranchée a été sélectionnée) et au moins un fragment de charbon a été choisi au hasard pour la datation au radiocarbone. Tous les sites sélectionnés, leurs tranchées et leurs datations sont répertoriés dans le Tableau 4.1. Tous les fragments sélectionnés ont été datés au radiocarbone en utilisant la datation AMS ¹⁴C au laboratoire radiocarbone Poznań (Pologne), à l'exception d'un échantillon, testé par Beta Analytic, en Floride, USA. La calibration a été réalisée avec le programme Calib 6.1.0 (Stuiver & Reimer 1993; Stuiver *et al.* 2005) en utilisant la courbe de calibration pour l'hémisphère sud SHCal04 (McCormac *et al.* 2004). Le Tableau 4.1 comprend les époques archéologiques auxquelles chaque série de charbons peut être associée : Âge du Fer Ancien, Âge du Fer Récent pré-1483, Âge du Fer Récent post-1483.

Si assez de fragments étaient disponibles, alors un minimum de cinq fragments de charbon par carré était sélectionné au hasard pour l'identification, et un minimum de vingt fragments par tranchée. Après la sélection, les fragments de charbons ont été analysés en utilisant la microscopie optique en réflexion selon Hubau *et al.* (2012). Par carré, tous les fragments de charbons sélectionnés ont été classés par type. Ces types représentent en général un groupe d'espèces ou (dans des cas rares) une seule espèce. Ensuite, un large fragment de chaque type a été monté sur une plateforme pour réaliser des analyses au microscope électronique à balayage (MEB). En utilisant les images du MEB, les différents types de charbons ont été décrits, en appliquant la numérotation des caractéristiques anatomiques utilisée pour la base de données en ligne Inside Wood (IAWA Committee 1989; Wheeler 2011; Hubau *et al.* 2012; Inside Wood Database 2016). Ceci produit deux colonnes de caractéristiques numérotées. La première colonne représente les caractéristiques anatomiques primaires qui sont clairement visibles, et la seconde colonne représente des caractéristiques secondaires qui sont variables ou peu claires.

Tous les types de charbons ont été identifiés en appliquant le protocole d'identification de l'Afrique centrale décrit par Hubau *et al.* (2012). Néanmoins, à cause de contraintes de temps, seule la première phase du protocole d'identification a été appliquée (Hubau *et al.* 2012; IP1 in Fig.2). Cette phase a été conçue pour chercher le genre dans la Inside Wood Database (2016), et non pas l'espèce. Plus spécifiquement, nous avons fait une recherche sur Inside Wood en utilisant la description du charbon, ensuite, nous avons retenu les espèces dont la présence dans la région étudiée est la plus probable d'après la base de données en ligne (African Plants Database 2016; PROTA4U 2016), les inventaires, (Donis 1948; Donis & Maudoux 1951; Maudoux 1954; Monteiro 1962; Pendje 1993; Couralet 2010) ainsi que les descriptions des types de végétation présents au Bas-Congo (Compère 1970).

Après la phase d'identification 1, les espèces retenues par Inside Wood ont été classées par type de végétation (voir

Tableau 4.2), en utilisant les informations écologiques de bases de données en ligne (African Plants Database 2016; PROTA4U 2016), de la liste des espèces indicatives pour les types de végétation décrits par Lebrun & Gilbert (1954) ainsi que les espèces indicatives pour les types de végétation décrits par Compère (1970). Les espèces retenues ont ensuite été classées dans quatre grandes catégories de type de végétation (cf. le code couleur du Tableau 4.2) : 1. Forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; 2. Forêt-galerie et forêt ripicole (inondée de façon périodique) ; 3. Forêt pionnière et vieilles forêts secondaires (repousses) ; 4. Savane arborée et savane herbeuse. Ce sont les quatre types majeurs de végétation utilisés sur la carte du Bas-Congo (Compère 1970), et celle du bassin du Congo (Lebrun & Gilbert 1954). Certaines espèces sont présentes dans plusieurs types de végétation. En outre, un certain type de charbon peut être associé à plusieurs espèces retenues qui appartiennent à plusieurs types de végétations, ce qui empêche une interprétation écologique claire des types de charbons. Ultimeurement, les types de charbons ont été attribués à un type de végétation en se basant sur les caractéristiques écologiques des espèces retenues. Les types de végétation sont les mêmes que les quatre types majeurs de végétations auxquels les espèces retenues ont été attribuées (cf. couleurs dans le Tableau 4.2). Finalement, tous les types de charbon ont été attribués à une classe d'importance, qui reflète le degré d'ambiguïté de l'interprétation écologique.

4.2 Résultats

Les Tableaux 4.3, 4.4 et 4.5 présentent les résultats de l'identification du charbon par carré sélectionné des tranchées datées de l'Âge du Fer Ancien à l'Âge du Fer Récent, ce qui s'étend sur à peu près 1600 ans. Au total, 500 fragments de charbons ont été analysés et classés en 40 types de charbon, desquels 36 sont identifiables et dérivés de bois, 2 sont dérivés de bois mais ne sont pas identifiables (classe d'importance 5) et 2 sont dérivés d'endocarpes de *Elaeis guineensis* et *Canarium schweinfurthii*. 19 des types de charbons ressemblent à l'un des types identifiés dans des fosses fouillées dans les forêts du Mayombe.

22 des 36 types de charbons identifiés sont attribués aux classes d'importance 1 ou 2, et sont donc les types utilisés pour l'argumentation. De plus, 11 types ont été attribués à la classe d'importance 3 et sont également utilisés dans la discussion mais avec précaution. Les classes d'importance sont expliquées en détails ci-dessous.

La classe d'importance 1 (qui contient 15 types de charbons) est donnée aux types de charbons des espèces retenues qui ont pu être clairement assignés uniquement à un type de végétation. Ce groupe de types est le plus important pour cette étude car leur classification écologique et leur interprétation est assez directe. Par exemple, elle comporte les types cf. *Vernonia conferta* et cf. *Pycnanthus angolensis* (Tableau 4.2). L'anatomie du bois de ces taxons est assez unique et les fragments de charbons sont donc facilement identifiables. Pour les images obtenues au MEB des fragments de charbons dérivés de *Pycnanthus angolensis* dans le Mayombe, voir Hubau *et al.* (2013b).

La classe d'importance 2 (qui contient 7 types) est attribuée aux types qui ne sont présents que dans l'un des sites mais

pour lesquels les espèces retenues sont attribuées à deux types de végétation. Le type de charbon est attribué au type de végétation qui est « le plus probable » en prenant en compte l'environnement du site actuel. Un exemple pour ce type est cf. *Tabernanthe iboga*, à partir duquel les espèces retenues apparaissent dans les forêts tropicales ainsi que dans l'environnement des forêts galeries (Compère 1970; PROTA4U 2016). Etant donné que le site (NBC/Ngongo Mbata) est actuellement localisé dans un milieu de type savane-galerie forestière (Figure 1), le type attribué est galerie forestière. En tant que tel, la classification écologique de ce groupe de types est partiellement déduite des aspects géographiques et partiellement des résultats de l'identification. Par conséquent, il faut les traiter avec précaution quand les résultats seront discutés.

La classe d'importance 3 (attribuée à 11 types) est attribuée aux types qui apparaissent dans au moins deux sites localisés dans des environnements différents et pour lesquels les espèces retenues sont attribuées à différents types de végétation. Pour chaque site, le type de charbon est attribué à un certain type de végétation qui peut être différent selon le site où le fragment de charbon a été prélevé. Un exemple de ce type est cf. *Irvingia* spp. duquel les espèces retenues apparaissent dans les forêts tropicales (*Irvingia robur* and *Irvingia gabonensis*) et dans les forêts galeries (*Irvingia smithii*) (Donis 1948; Lebrun & Gilbert 1954; Compère 1970). Par conséquent, ce type est attribué aux forêts tropicales pour les sites localisés en bordure de la forêt du Mayombe (Kindu et Misenga) et aux galeries forestières pour les sites localisés dans la savane (Ngongo Mbata et Kitala). La classification écologique des types de la classe significative 3 est partiellement déduite des aspects géographiques. Il faut donc les traiter avec précaution quand les résultats sont discutés.

La classe d'importance 4 (contenant 3 types) contient les types dont les espèces retenues apparaissent dans au moins trois types différents de végétation. Par conséquent, il est considéré comme impossible d'utiliser ces types d'interprétation écologique. Un exemple de ce type est cf. *Syzygium guineense*, duquel les espèces retenues ont une distribution spatiale très large (du Sénégal à l'Afrique du sud), et une grande tolérance écologique (des forêts tropicales sempervirentes aux forêts sèches) (PROTA4U 2016).

Finalement, la classe d'importance 5 (2 types) contient les fragments de charbons dont l'anatomie n'était pas assez claire pour l'identification. Pour les illustrations des difficultés d'identification causées par une anatomie imprécise des charbons, voir Hubau *et al.* (2013a).

4.3 Discussion

La meilleure façon d'interpréter les assemblages de charbons se fait en les comparant avec d'autres paléo-enregistrements fournissant des reconstructions de la végétation et du climat. Une chronologie de référence détaillée couvrant les derniers 1400 ans est le rapport Mg/Ca (%Mg) dans la calcite du lac Edouard (Russell & Johnson 2007). Cette référence montre que le climat de l'Holocène de l'Afrique centrale a été caractérisé par une alternance de périodes sèches et humides. Plus particulièrement, les trois phases sèches de

l'Afrique centrale ont été liées à des périodes définitivement plus chaudes ou froides que l'on connaît dans les paléo-enregistrements des latitudes nord : (1) une période froide au Moyen Âge, (2) le très discuté « Optimum Climatique Médiéval » ou « l'anomalie climatique médiévale » (ACM), et (3) le Petit Âge Glaciaire (Lamb 1985; Bradley *et al.* 2003; Russell & Johnson 2007). Ces trois phases arides ont déterminé les changements de climat et de végétation durant les deux derniers millénaires de l'Afrique. De plus, une quatrième période plus aride en Afrique centrale est connue comme « la crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire bp » et son rôle crucial dans la formation de la couverture végétale actuelle de l'Afrique a été largement confirmé par la communauté scientifique (Maley & Brenac 1998; Elenga *et al.* 2004; Maley 2004; Ngomanda *et al.* 2009a; Ngomanda *et al.* 2009b; Neumann *et al.* 2012a; Neumann *et al.* 2012b; Hubau *et al.* 2015).

La Figure 4.2 représente les assemblages de charbons archéologiques identifiés (résultats dans les Tableaux 4.3, 4.4 et 4.5) sous la forme d'histogrammes dans le contexte chronologique des quatre anomalies sèches mentionnées ci-dessus. En outre, pour pouvoir comparer les assemblages de charbons avec d'autres reconstructions de végétation en réponse à ces anomalies sèches, la Figure 4.2 reprend également les résultats trouvés dans les lacs stratifiés les plus proches pour lesquels les analyses de pollens ont été publiées : le lac Kitina (Elenga *et al.* 1996) et le lac Sinnda (Vincens *et al.* 1998). Le lac Sinnda est situé dans une zone présentant une mosaïque de forêt-forêt claire-savanes qui se trouve dans l'ombre pluviométrique des collines humides du Mayombe. Il est localisé dans un environnement plus ou moins comparable aux environnements où la savane domine entourant les sites de Kitala, Kindoki et Ngongo Mbata (Figure 4.1.). Le lac Kitina est, quant à lui, situé au milieu de la forêt du Mayombe. Son environnement peut donc être comparé aux sites situés dans des environnements plus forestiers, comme Misenga, Kindu et Bu.

4.3.1 L'héritage de la crise de la forêt tropicale (1800-1500 BP)

Trois de nos sites (Bu, Kindu et Kitala) contenaient des assemblages de charbons archéologiques datant de l'Âge du Fer Ancien, plus précisément des périodes de 1800 à 1500 BP. Les assemblages de charbons de Bu et Kindu sont dominés par des espèces provenant d'une forêt en régénération (Figure 4.2. et Tableau 4.3). Ceci pourrait indiquer que la forêt du Mayombe se rétablissait à la suite d'une période de perturbation. En effet, beaucoup d'auteurs soutiennent l'hypothèse d'une « crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire bp », qui a probablement duré jusqu'aux alentours de 2200 BP (Maley 2004; Ngomanda *et al.* 2009a; Ngomanda *et al.* 2009b; Neumann *et al.* 2012a; Neumann *et al.* 2012b). De plus, Hubau *et al.* (2015) ont trouvés du charbon sur plusieurs sites de la période qui suit le 3^e millénaire bp (2200-1500 BP). Ils soutiennent qu'il aurait pu y avoir une longue phase de régénération forestière intense. Cette phase aurait pu durer plusieurs siècles à cause des incendies à répétition, ainsi que les perturbations récurrentes causées par l'effet de bordure, qui sont un facteur important dans un paysage forestier fragmenté (Cochrane 2003; Wade *et al.* 2003; Tabarelli *et al.* 2008).

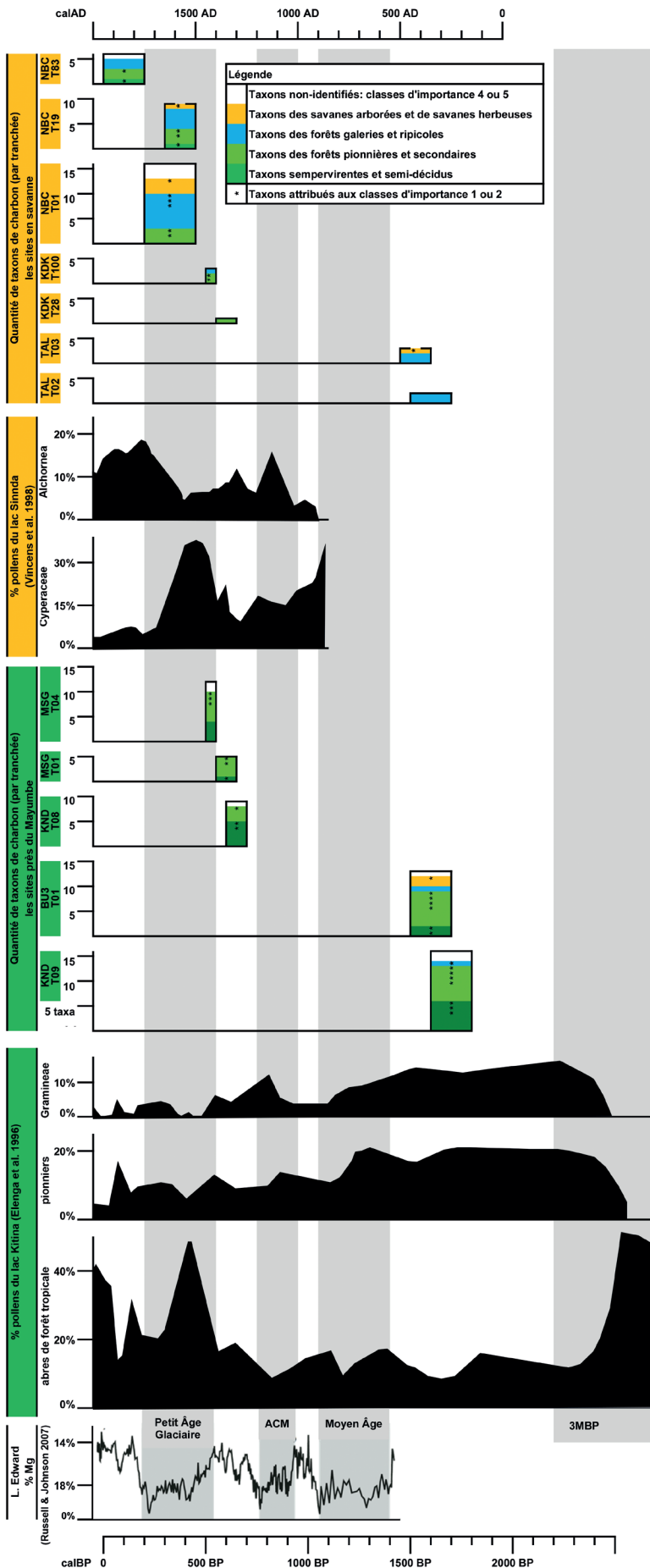


Figure 4.2 : Données des charbons dans le contexte du Bas-Congo. Les histogrammes représentent le nombre de taxons de charbon par tranchée fouillée dans les sites archéologiques du Mayombe ou les sites de savane. Les astérisques indiquent le nombre de type de charbons qui appartiennent aux classes d'importance 1 ou 2, et sont donc les plus fiables pour l'interprétation écologique. Une partie du diagramme des pollens du lac Sinnda est donnée comme référence pour les sites situés dans un environnement savanicole, comme pour Kitala (TAL), Nongo Mbata (NBC) et Kindoki (KDK) : les Cyperaceae sont des indicateurs de sécheresse, *Alchornea* est un genre des espèces pionnières. Il faut souligner que le lac Sinnda était à sec entre 3800 et 1200 BP (Vincens *et al.* 1998: figure 2). De même, le diagramme des pollens du lac Kitina sont donnés comme référence pour les environnements forestiers (Elenga *et al.* 1996: figure 3). Les zones grises sont des périodes de sécheresse en Afrique centrale, comme indiqué par le %Mg du lac Edward : un %Mg plus élevé indique des conditions plus sèche dans le bassin du Congo (Russell & Johnson 2007, figure 3a). Il faut également souligner que les changements dans la végétation dans le courant du Petit Âge Glaciaire et de l'anomalie climatique médiévale (ACM) ont également été observés en Basse-Guinée (Ngomanda *et al.* 2007). Finalement, il nous faut souligner les hautes concentrations de Cyperaceae autour du lac Sinnda pendant le Petit Âge Glaciaire (sécheresse).

Le diagramme des pollens du lac Kitina montre que la forêt du Mayombe a été partiellement remplacée par des savanes pendant et après la crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire BP. Pendant cette dernière, une combinaison d'une saison sèche intense et une saison humide courte mais violente a causé une fragmentation de la forêt tropicale, en particulier à la périphérie de celle-ci (Maley & Brenac 1998; Maley 2004; Ngomanda *et al.* 2009a; Ngomanda *et al.* 2009b; Neumann *et al.* 2012a; Neumann *et al.* 2012b; Hubau *et al.* 2015). Au même moment, le Sahel a commencé à souffrir de conditions de plus en plus sèches. Ce changement dans l'environnement aurait causé un exode vers le sud des populations parlant des langues bantoues (Maley 2004; Neumann *et al.* 2012a; Neumann *et al.* 2012b; Bostoen *et al.* 2015b; Grollemund *et al.* 2015). Elles auraient atteint les parties sud des collines du Mayombe et le Bas-Congo vers la fin du 3^e millénaire BP (Schwartz *et al.* 1990; Hubau *et al.* 2014; de Schryver *et al.* 2015). Cette période sèche a probablement eu des implications sévères dans les régions déjà sèches, comme l'assèchement du lac Sinnda pendant cette période le suggère (Vincens *et al.* 1998). De même, le niveau du lac Kitina dans la forêt du Mayombe a baissé, même si le lac ne s'est jamais retrouvé complètement à sec (Elenka *et al.* 1996).

Après la crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire BP, les environs du lac Kitina étaient caractérisés par une augmentation abrupte du nombre d'arbres pionniers, ce qui atteste d'une phase de régénération généralisée de la forêt tropicale du Mayombe (Vincens *et al.* 1998) (Figure 4.2.). Cette augmentation des taxons pionniers peut également être observée dans les diagrammes de pollens issus du marécage de Nyabessan (Cameroun) et dans ceux des lacs Nguène et Maridor (Gabon) (Ngomanda *et al.* 2009a; Ngomanda *et al.* 2009b; Neumann *et al.* 2012a). Finalement, Hubau *et al.* (2015) ont découvert que certains dépôts de charbons de la même période à la frontière la plus au sud des collines forestières du Mayombe (Figure 4.1.) étaient dominés par des taxons de forêts secondaires et pionnières. Par conséquent, il n'est pas surprenant que les assemblages de charbons des sites de l'Âge du Fer Ancien (Kindu et Bu) soient également dominés par des espèces présentes dans les forêts en régénération (Figure 4.2 et Tableau 4.3).

Nos résultats pour le site de Bu (Tableaux 4.1 et 4.3) montrent que la plupart des fragments de charbons étaient dérivés d'espèces pionnières comme *Vernonia conferta*, *Pycnanthus angolensis*, *Alstonia* spp. et *Milicia excelsa*. L'anatomie du bois de ces espèces est assez particulière, ce qui rend leur identification assez aisée.

La Figure 4.1 montre que le site de Bu est localisé dans une zone qui est pour le moment dominée par des forêts sèches et des savanes arborées. En effet, un type de charbon semble avoir été dérivé des espèces typiques de la savane (*Ziziphus* spp.). Pourtant, cette zone n'est pas très loin des forêts du Mayombe et certains îlots de forêt entourent le site (Figure 4.1). L'abondance d'espèces forestières pionnières sur le site de Bu pendant le 2^e millénaire BP pourrait indiquer que ces îlots de forêts étaient plus abondants pendant la deuxième moitié du 2^e millénaire BP, ce qui suggère que le climat était probablement légèrement plus humide qu'aujourd'hui. Cependant, l'absence de taxons issus de forêts matures (comme *Olacaceae* ou *Meliaceae*) pourrait indiquer que les forêts matures étaient rares dans la région.

En outre, les résultats des identifications pour les assemblages de Kindu (Tableau 4.2) suggèrent que l'environnement était composé d'une mosaïque complexe de forêts matures en cours de régénération mais aussi de forêts ripicoles édaphiques. En effet, le site est localisé dans un environnement plus riche en forêts, plus proche de la forêt du Mayombe que de Bu (Figure 4.1), ce qui explique l'apparition dans les résultats d'un taxon provenant d'une forêt tropicale mature (indiquée par *Guibourtia* spp., *Cynometra* spp. et *Irvingia* spp. dans les analyses des charbons). Toutefois, comme pour Bu, le manque de certains indicateurs clairs d'une forêt tropicale mature, comme les espèces *Olacaceae* ou *Meliaceae*, suggère que les îlots de forêt mature étaient probablement parsemés et peut-être dégradés (à cause de la crise de la forêt tropicale survenue précédemment). De plus, l'occurrence dans les résultats d'espèces pionnières similaires à celles trouvées sur le site de Bu, pourrait confirmer la notion d'une augmentation du nombre d'îlots forestiers dans la zone, ce qui suggère que les forêts étaient encore occupées à se rétablir de la crise du 3^e millénaire.

Par ailleurs, les résultats des assemblages de Kitala montrent que ceux-ci comportent moins d'espèces variées que les autres. Cela pourrait résulter d'une récolte sélective, mais cela pourrait également indiquer que les environs du site étaient pauvres en espèces. L'un des (rares) types de charbon était probablement dérivé de *Bridelia ferruginea*, qui est une espèce typique des savanes (Lebrun & Gilbert 1954; Compère 1970) et les quelques autres taxons ont probablement été récoltés dans des forêts galeries (*Beilschmiedia* spp. et *Irvingia smithii*). Pour le moment, le site de Kitala est localisé dans une zone de forêts clairsemées, caractérisée par les espèces de savanes et de galeries forestières (Figure 4.1). Donc, les résultats des analyses sont comparables avec l'environnement actuel du site. La végétation a probablement été dominée par les espèces issues de la savane durant toute la crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire, ainsi que la phase suivante (plus humide) de régénération forestière. Finalement, les fragments d'endocarpes d'huile de palme (*Elaeis guineensis*) sont remarquablement abondants sur le site de Kitala, ce qui pourrait indiquer un contexte de galeries forestières.

4.3.2 Une interruption dans les données archéologiques et anthracologiques (1500-700 BP)

Les données archéologiques du projet KongoKing présentent un manque de données remarquable entre 1500 et 700 BP, une période qui se caractérise par le retour de conditions plus humides. Le niveau des eaux du lac Sinnda augmente de façon constante, ce qui est indiqué par la diminution de la quantité de *Cyperaceae* (Vincens *et al.* 1998). Au même moment, la quantité des espèces pionnières et celle des Gramineae dans les environs du lac Kitina diminue (Elenka *et al.* 1996).

La raison pour laquelle nous n'avons pas retrouvé de site de cette époque pendant le projet n'est pas encore très claire. Une explication possible est que nous sommes face à une lacune de la recherche plutôt que d'un recul de l'activité humaine (Chapitre 18). Cette explication pourrait être soutenue par le site de Lukula, qui est l'un des sites datant de cette période (Hubau *et al.* 2014). Le site de Lukula a été échantillonné au hasard, révélant donc la culture matérielle de cette période « par accident ».

Les données sur les charbons de Lukula sont caractérisées par une abondance remarquable de taxons pionniers aux alentours de 900 BP (Hubau *et al.* 2014), ce qui semble être en corrélation avec les données issues des analyses de pollens, qui présentent une augmentation légère et courte des espèces pionnières et des Gramineae autour du lac Kitina et des Cyperaceae et des espèces pionnières (*Alchornea* spp et *Milica excelsa*) aux alentours du lac Sinnda. Cela pourrait refléter une petite période sèche qui coïncide avec l'anomalie climatique médiévale (ACM), ce qui a aussi été montré dans les données issues du lac Edouard (Russell & Johnson 2007) (Figure 4.2.). Cette perturbation a peut-être interrompu pendant peu de temps une période plus longue de régénération forestière.

4.3.3 Sécheresse du Petit Âge Glaciaire (700-400 BP)

Un groupe d'assemblages de charbons des sites de Kindu, Misenga et Kindoki (Tableau 4.2) a été daté entre 700 et 500 BP, la période qui précède le Petit Âge Glaciaire. Les données des charbons reflètent une abondance caractéristique de forêts tropicales matures et d'espèces pionnières. Nous suggérons que cela pourrait refléter un environnement composé d'une mosaïque de forêts matures et de forêts en cours de régénération, ce qui correspond aux données issues des analyses des pollens du lac Kitina. Le Mayombe aurait pu être en train d'évoluer vers un environnement de forêts restaurées entre 700 et 400 BP. Le pic dans le taxon de forêt mature dans les données du lac Kitina aux alentours de 400 BP pourrait marquer le point culminant d'un long processus de régénération, et le premier signe d'un retour vers une extension de la forêt comparable à la situation avant la crise du 3^e millénaire (Elenga *et al.* 1996).

Les quelques types présents dans les données des charbons du site de Kindoki sont dérivés de taxons typiques d'une forêt en régénération, comme *Oncoba* spp. et *Vernonia conferta*. Les assemblages de Misenga et Kindu, de la même période, sont dominés par des taxons pionniers (Figure 4.2 et Tableau 4.3), même s'il semble qu'il y ait une plus grande abondance d'espèces issues de forêts matures que dans les assemblages de l'Âge du Fer Ancien de Bu et Kindu (Tableau 4.3). Cela suggère que les types pionniers et les types de forêts tropicales matures auraient pu tous deux être importants pendant cette période.

L'environnement de forêts restaurées n'a pas duré longtemps puisque la période suivante, le Petit Âge Glaciaire, a été caractérisée par une nouvelle période de sécheresse, indiquée dans les données du lac Sinnda par un pic de *Cyperaceae*. La famille des *Cyperaceae* indique des environnements marécageux, donc un niveau des eaux du lac plus bas (Vincens *et al.* 1998; Bradley *et al.* 2003). Même si l'apparition d'un pic dans la présence de *Cyperaceae* autour du lac Sinnda et d'un pic dans la présence d'essence d'arbres issus de forêts matures du Mayombe semblent se contredire (étant donné que ce sont des occurrences respectivement, en situation sèche et en situation plus humide), ils peuvent être expliqués par le fait que la réponse des arbres d'une forêt tropicale à la sécheresse peut être plus lente que celle d'espèces d'herbacées. Le pic de *Cyperaceae* au lac Sinnda indique une période sèche abrupte et forte autour de 400 calBP, qui a pu causer des changements à la forêt nouvellement régénérée du Mayombe dans le courant des siècles suivants (Elenga *et al.*

1996; Vincens *et al.* 1998; Ngomanda *et al.* 2007; Hubau *et al.* 2015). Cela est également confirmé par la présence d'espèces pionnières dans les données issues de l'analyse des charbons des sites non-archéologiques des collines du Mayombe, datés d'entre 800 et 200 calBP (Hubau *et al.* 2015).

4.3.4 Un retour vers des conditions plus humides (400 BP – présent)

La seconde partie du Petit Âge Glaciaire (400 – 200 BP) et la phase suivante de régénération sont caractérisées par un déclin de *Cyperaceae* et une augmentation des espèces pionnières autour du lac Sinnda, ce qui indique un retour vers des conditions plus humides. Les données du lac Kitina montrent également une augmentation dans les essences d'arbres de forêt tropicale depuis 300 BP. Les seules données issues de charbons que nous possédons pour cette époque sont celles de Ngongo Mbata. Les résultats de l'identification de ces charbons sont remarquables grâce à la richesse de l'assemblage. Ce site est localisé dans le sud-est, qui est une zone complètement dominée par la savane (Figure 4.1.), nous pourrions donc nous attendre à des résultats relativement pauvres en espèces. Cependant, les données issues des charbons de toutes les tranchées du site montrent une grande diversité d'espèces, où les espèces issues de forêts galeries et de forêts secondaires dominent. Un total de 20 types de charbons a été retrouvé dans trois tranchées différentes. Huit de ces types sont présents dans au moins deux tranchées, ce qui suggère que les assemblages de charbons sont assez similaires.

L'apparition de taxons de forêts secondaires dans chacune des tranchées suggère que les forêts étaient en pleine régénération après la sécheresse du Petit Âge Glaciaire. Il est important de faire remarquer que ces données comprennent néanmoins beaucoup de taxons issus de la savane et très peu des forêts tropicales (Figure 4.2 et Tableau 4.5). Ce contraste, en termes de diversité d'espèces, entre le site de Ngongo Mbata et les autres sites situés dans un environnement dominé par les savanes (Kitala et Kindoki), peut probablement être expliqué par une plus grande variété de végétation autour de Ngongo Mbata. Cela pourrait être causé par le climat actuel (200 BP – présent), combiné peut-être avec une grande variabilité dans la topographie de l'environnement avec des ravins qui protègent les forêts galeries et les forêts secondaires, ainsi que des plateaux qui abritent la savane.

Une autre explication pourrait être une différence dans les habitudes de cueillette (Shackleton & Prins 1992; Théry-Parisot *et al.* 2010; Picornell-Gelabert *et al.* 2011; Hubau *et al.* 2014). Les habitants de Ngongo Mbata préféraient peut-être utiliser un grand nombre d'espèces différentes, alors que les habitants de Kitala et Kindoki favorisaient peut-être des espèces spécifiques. Cependant, le « Principe du Moindre Effort » (Schwartz *et al.* 1990) stipule que les critères de sélection ne sont pas importants dans les régions où le bois pour le feu n'est présent qu'en petite quantité. Les sites de Kitala et de Ngongo Mbata sont localisés dans des environnements dominés par les types de la savane (Figure 4.1) (Compère 1970), où la disponibilité de bois de chauffage est plus limitée que dans les régions boisées du Mayombe. Dès lors, on peut être amené à penser que les habitants d'une région de savane (comme à Kitala et Ngongo Mbata)

ramasseraient tout ce qu'ils pouvaient trouver. Il semble donc que les données sur les charbons reflètent en effet la variété des espèces disponibles dans les environs immédiats, ce qui suggère que la région autour de Ngongo Mbata était plus riche en type de végétations et d'espèces que les sites de Kitala et Kindoki. Cette hypothèse devra être confirmée par des analyses complémentaires.

4.4 Conclusions

Les résultats de l'identification des charbons présentés dans ce texte sont préliminaires. Même s'ils ne sont pas suffisants pour tirer des conclusions définitives, ils permettent d'obtenir un premier aperçu de comment l'identification des charbons provenant de plusieurs sites archéologiques peut contribuer à la reconstruction de l'histoire de la végétation au sein de la région étudiée par le projet KongoKing, plus particulièrement lorsqu'ils sont comparés aux données issues des analyses polliniques de lacs avoisinants.

Les assemblages de l'Âge du Fer Ancien (1800 – 1500 BP, Bu et Kindu) montrent une abondance remarquable d'espèces de forêts secondaires et d'espèces pionnières. De plus, les indicateurs d'une forêt tropicale sont absents (p. ex. *Olacaceae* et *Meliaceae*). Cela soutient l'hypothèse que la forêt tropicale du Mayombe était peut-être en cours de régénération entre 1800 et 1500 BP, après avoir été fragmentée pendant la crise de la forêt tropicale du 3^e millénaire. Ce résultat concorde avec les données issues de l'analyse des pollens et des sites non-archéologiques du Mayombe et de ses environs (Elenga *et al.* 1996; Vincens *et al.* 1998; Hubau *et al.* 2015), ainsi qu'avec ceux du Cameroun et du Gabon (Maley & Brenac 1998; Ngomanda *et al.* 2007; Ngomanda *et al.* 2009a; Ngomanda *et al.* 2009b). Contrairement aux deux autres sites de l'Âge du Fer Ancien, le site de Kitala, de la même période, est relativement pauvre en espèces, contenant uniquement quelques variétés de la savane et des galeries forestières. Ceci pourrait indiquer que ce site se trouvait dans un autre environnement que les sites de Bu et de Kindu, mais nous avons besoin de plus de données pour confirmer cette hypothèse.

La période de 1500 à 700 BP, entre l'Âge du Fer Ancien et l'Âge du Fer Récent, n'est pas représentée dans les données

archéologiques du projet KongoKing. Les seules autres dates disponibles, venant d'autres projets de recherches, ont été obtenues sur un site du Mayombe, Lukula, et dans une grotte dans le sud (la grotte de Tovo). La raison de cette lacune n'est pas claire. Clist soutient qu'il s'agit probablement en partie d'un manque dans les recherches plutôt que d'un véritable recul temporaire des populations (Chapitre 18).

En comparaison avec les assemblages de l'Âge du Fer Ancien, les assemblages de l'Âge du Fer Récent de Misenga et de Kindu (entre 500 et 700 BP) possèdent un pourcentage beaucoup plus élevé de taxons issus de forêts tropicales matures (46% contre 31%), tout en conservant de nombreux taxons pionniers. Cela pourrait confirmer l'idée selon laquelle la forêt était occupée à se rétablir, comme indiqué dans les données issues des analyses polliniques du lac Kitina (Elenga *et al.* 1996).

Finalement, le site le plus récent (Ngongo Mbata, 400 BP – présent) est caractérisé par un nombre de types beaucoup plus grand que dans n'importe quel autre site, même s'il est localisé dans un environnement de savanes qui pourrait être relativement pauvre en comparaison avec les autres sites. La diversité des espèces présentes dans les données des charbons pourrait refléter la variété des types de végétation présents dans l'environnement, plutôt qu'une véritable stratégie de sélection. Si on compare avec les données issues des deux autres sites situés dans un environnement de savanes (Kitala et Kindoki), les environs de Ngongo Mbata ont dû être relativement diversifiés.

Pour conclure, les résultats préliminaires présentés dans ce chapitre étayaient certaines idées présentées dans des études antérieures plus poussées. Toutefois, ces charbons issus de sites archéologiques ne sont pas forcément tous représentatifs de la végétation environnante. Il a pu exister une série de tendances pré- et post-déposition, comme la meilleure préservation du charbon de certaines espèces, la préférence de certaines espèces ou le choix des types de végétation lors de la collection de bois de chauffage (Théry-Parisot *et al.* 2010). Des analyses plus en profondeur seront nécessaires pour déterminer la représentativité de nos données.

4.5 Tableaux

Village	Site	Tr.	Carré	Prof. (cm)	Datation ¹⁴ C	Calibrée (2σ)	Période archéologique	N° de réf. Labo	Echantillon
Bu3	BU3	T01	B1	10-20	1700	AD 253-475	Âge du Fer ancien	Poz-80293	Endocarpe (<i>Elaeis guineensis</i>)
Kindu	KND	T09	-	50-60	1810	AD 167-362	Âge du Fer ancien	Poz-76921	Endocarpe (<i>Canarium schweinfurthii</i>)
Kindu	KND	T09	-	20-30	1750	AD 248-406	Âge du Fer ancien	Poz-76920	Endocarpe (<i>Canarium schweinfurthii</i>)
Kitala	TAL	T02	A2	44	1710	AD 250-435	Âge du Fer ancien	Poz-75419	Charbon de bois
Kitala	TAL	T03	B1	28	1665	AD 369-524	Âge du Fer ancien	Poz-69053	Charbon de bois
Kindoki	KDK	T28	-	110-120	680	AD 1294-1393	Âge du Fer récent pre-1483	Poz-59486	Charbon de bois
Kindoki	KDK	T100	B'1	130-140	565	AD 1391-1446	Âge du Fer récent pre-1483	Poz-75423	Charbon de bois
Kindu	KND	T08	A1	20-30	725	AD 1275-1388	Âge du Fer récent pre-1483	Poz-80292	Charbon de bois
Misenga	MSG	T04	-	50-60	535	AD 1403-1450	Âge du Fer récent pre-1483	Poz-69050	Charbon de bois
Misenga	MSG	T01	-	-	-	-	-	-	Charbon de bois
Ngongo Mbata	NBC	T01	V23	215-235	310	AD 1502-1790	Âge du Fer récent post-1483	Poz-60772	Charbon de bois
Ngongo Mbata	NBC	T19	D'1	100-110	315	AD 1502-1665	Âge du Fer récent post-1483	Poz-60771	Charbon de bois
Ngongo Mbata	NBC	T19	-	85-90	310	AD 1502-1790	Âge du Fer récent post-1483	Poz-80294	Charbon de bois
Ngongo Mbata	NBC	T83	S18	160-170	210	AD 1651-1950	Âge du Fer récent post-1483	Poz-69045	Charbon de bois

Tableau 4.1 : Vue d'ensemble des tranchées sélectionnées pour l'identification des charbons et leurs datations radiocarbones. Pour plus de détails sur l'archéologie de ces sites, nous renvoyons à des publications antérieures de l'équipe du projet KongKing (Clist *et al.* 2013a; Clist *et al.* 2013b; Clist *et al.* 2014; Matonda *et al.* 2014; Clist *et al.* 2015a; Clist *et al.* 2015c; Matonda *et al.* 2015).

TYPES DE CHARBONS DE BOIS (a) :	ESPECES RETENUES PAR TYPE DE VEGETATION (b)		Quantité des FRAGMENTES PAR SITE (a)						Classe d'importance (c)	MAYOMBE (d)											
	Forêt tropicale	Repousse secondaire	Forêt écopanique humide	Savane (arborée)	KND	MSI	BUS	NBC			TAL	KDK									
Burseraceae cfr <i>Santhra trimera</i>					2																
Malvaceae cfr <i>Scaphopetalum</i> spp					2																
Mimosoidae cfr <i>Parkia</i> spp					3																
Ebenaceae cfr <i>Diospyros crassiflora</i>																					
Erythroxylaceae cfr <i>Erythroxylum mami</i>																					
Flacourtiaceae cfr <i>Xylopi</i> spp																					
Ammonaceae cfr <i>Oncoba</i> spp																					
Asteraceae cfr <i>Vernonia conferta</i>																					
Myricaceae cfr <i>Pycnanthus angoliensis</i>																					
Moraceae cfr <i>Milicia excelsa</i>																					
Burseraceae cfr <i>Canarium schweinfurthii</i>																					
Apocynaceae cfr <i>Funtumia africana</i>																					
Anacardiaceae cfr <i>Pseudospondias microcarpa</i>																					
Phyllanthaceae cfr <i>Bridelia ferruginea</i>																					
Rhamnaceae cfr <i>Ziziphus</i> spp																					
Caesalpinioideae cfr <i>Bobgunnia</i> spp																					
Caesalpinioideae cfr <i>Cynometra</i> spp																					
Sapindaceae cfr <i>Croton</i> spp																					
Ulmaceae cfr <i>Celtis</i> spp																					
Euphorbiaceae cfr <i>Maesobotrya</i> spp																					
Apocynaceae cfr <i>Tabernaemontana iboga</i>																					
Apocynaceae cfr <i>Holarrhena floribunda</i>																					
Lauraceae cfr <i>Belischmidia</i> spp																					
Caesalpinioideae cfr <i>Guibourtia</i> spp																					
Irvingiaceae cfr <i>Irvingia</i> spp																					
Chrysobalanaceae cfr <i>Parinari</i> spp																					
Acanthaceae cfr <i>Thomandra</i> spp																					
Phyllanthaceae cfr <i>Lupaca</i> spp																					
Caesalpinioideae cfr <i>Albizia</i> spp																					
Mimosoidae cfr <i>Albizia</i> spp																					
Apocynaceae cfr <i>Alstonia</i> spp																					
Malvaceae cfr <i>Desplatsia dewevrei</i>																					
Verbenaceae cfr <i>Vilox</i> spp																					
Conmaraceae cfr <i>Manoles</i> spp																					
Lecythidaceae cfr <i>Alpoleonea</i> spp																					
Myristicaceae cfr <i>Syzygium guineense</i>																					
Sapotilaceae indet																					
indet																					
ENDOICARP-DERIVED CHARCOAL TYPES (a) :																					
Burseraceae cfr <i>Canarium schweinfurthii</i>																					
Araceae cfr <i>Elaeis guineensis</i>																					

(b) Les couleurs représentent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(c) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(d) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(e) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(f) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(g) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(h) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(i) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(j) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(k) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(l) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(m) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(n) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(o) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(p) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(q) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(r) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(s) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(t) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(u) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(v) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(w) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(x) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

(y) Les nombres se réfèrent aux descriptions des espèces ou des types de végétation publiés ou aux listes d'inventaire :

(z) Les couleurs indiquent les types de forêts retenues ou les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidue ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (non-décidées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse

Tableau 4.2 : Espèces retenues pour chaque type de charbon, décrites et identifiées, pour les sites de Kindu (KND), Misenga (MSG), Bu (BU3), Ngongo Mbata (NBC), Kitala (TAL) et Kindoki (KDK). Les espèces retenues sont organisées selon le type de végétation auxquelles elles appartiennent, en se basant sur la littérature de référence (voir note en bas-de-page (b) du tableau). Il est important de noter que ces résultats ont été obtenus après la phase d'identification 1 (Hubau et al. 2012) qui comprend une description anatomique détaillée et une première recherche sur la base de données Inside Wood. Chaque type de charbon a été assigné à une classe d'importance, qui reflète l'ambiguïté de l'interprétation écologique (p.ex. Classe 1 = interprétation directe/simple, Classe 4 = interprétation très ambiguë).

		SITE : Kindu Tr9					BU3 Tr1			Kitala Tr2			Kitala Tr3			
		DATE ¹⁴ C (calAD) : 167-362					253-475			250-435			369-524			
		CARRÉ : KND-T09-A1 KND-T09-C10 KND-T09-C11 KND-T09-C12 KND-T09-C4					BUS-T01-A1 BUS-T01-A'1 BUS-T01-B1			TAL-T02-A2 TAL-T02-A'2 TAL-T02-B2			TAL-T03-A2-B2			
TYPES ACTUELS DE FORETS ^(a) :		mosaïque forêt-savane arborée					savane arborée			savane herbeuse			savane herbeuse	Classe Imp. ^(b)		
Burseraceae	cfr <i>Santiria trimera</i>	0	0	0	0	2										1
Caesalpinioideae	cfr <i>Cynometra</i> spp	0	0	0	0	4										2
Lauraceae	cfr <i>Beilschmiedia</i> spp	0	0	2	0	0				0	10	0				3
Caesalpinioideae	cfr <i>Guibourtia</i> spp	0	0	0	0	4										3
Irvingiaceae	cfr <i>Irvingia</i> spp	2	10	9	0	0							7			3
Malvaceae	cfr <i>Scaphopetalum</i> spp	0	0	0	0	2	0	1	0							1
Mimosoideae	cfr <i>Parkia</i> spp						0	0	1							1
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> endocarp	5	0	0	0	0	1	3	5	7	1	5	3			3
Sapindaceae	cfr <i>Eriocolum</i> spp	0	0	0	3	0										2
Annonaceae	cfr <i>Xylopia</i> spp	1	0	0	1	0										1
Burseraceae	<i>Canarium schweinfurthii</i> endocarp	0	3	0	0	3										1
Caesalpinioideae	cfr <i>Azelia</i> spp	0	0	0	0	0	0	0	1							3
Mimosoideae	cfr <i>Albizia</i> spp	0	3	0	3	0	2	0	0							3
Flacourtiaceae	cfr <i>Oncoba</i> spp	0	0	1	0	0	0	0	1							1
Apocynaceae	cfr <i>Alstonia</i> spp						0	2	0							3
Asteraceae	cfr <i>Vernonia conferta</i>						0	3	0							1
Myristicaceae	cfr <i>Pycnanthus angolensis</i>						0	0	1							1
Moraceae	cfr <i>Millicia excelsa</i>						0	3	2							1
Anacardiaceae	cfr <i>Pseudospondias microcarpa</i>	0	0	0	1	0										1
Phyllantaceae	cfr <i>Bridelia ferruginea</i>												5			1
Rhamnaceae	cfr <i>Ziziphus</i> spp						9	0	0							1
Phyllantaceae	cfr <i>Uapaca</i> spp						0	0	2							3
Lecythidaceae	cfr <i>Napoleonaea</i> spp						0	0	1							4
Sapotaceae	indeterminé	0	1	0	0	0										5
indeterminé	indeterminé	0	0	6	0	0										5
NOMBRE TOTAL DE FRAGMENTS IDENTIFIÉS :		8	17	18	8	15	12	12	14	7	11	5	15			
NOMBRE TOTAL DE TYPES IDENTIFIÉS :		3	4	4	4	5	3	5	8	1	2	1	3			

^(a) Les couleurs représentent les types de forêts auxquels les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale d'essences sempervirentes et semi-décidues ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripicoles (inondées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse
Espèces retenues par type de charbon et classification écologique par site donnée dans le Tableau 1

^(b) Les classes d'importance sont définies dans le Tableau 1

Tableau 4.3 : Résultat de l'identification des charbons des tranchées de l'Âge du Fer Ancien des sites de Kindu, Bu et Kitala (environ 1700 BP = 350 AD). Les numéros représentent la quantité de fragments de charbons, par type de charbons et par carré. Voir Tableau 4.1 pour une vue d'ensemble et une classification écologique des espèces retenues par type de charbons.

		SITE : Kindu Tr8				Misenga Tr1	Misenga Tr4				Kindoki Tr28		Kindoki Tr100		
		DATE ¹⁴ C (calAD) : 1275-1388				-	1403-1450				1294-1393		1391-1446		
		CARRÉ : KND-T08-A1 KND-T08-A'1 KND-T08-A2 KND-T08-A'2				MSG-T01-S5	MSG-T04-S01 MSG-T04-S02		MSG-T04-S03 MSG-T04-S04		KDK-T28-A1 KDK-T28-B1		KDK-T100-B1-F2		
TYPES ACTUELS DE FORETS ^(a) :		mosaïque forêt-savane arborée				mosaïque sav-for	mosaïque forêt-savane arborée				savane herbeuse		savane herbeuse	Classe Imp. ^(b)	
Mimosoideae	cfr <i>Parkia</i> spp	3	0	0	0										1
Caesalpinioideae	cfr <i>Bobgunnia</i> spp	0	0	2	0										2
Phyllantaceae	cfr <i>Uapaca</i> spp	0	0	0	1										3
Irvingiaceae	cfr <i>Irvingia</i> spp	0	0	3	0										3
Chrysobalanaceae	cfr <i>Parinari</i> spp	1	2	0	0										3
Acanthaceae	cfr <i>Thomandersia</i> spp					5						20	10		3
Lauraceae	cfr <i>Beilschmiedia</i> spp														3
Mimosoideae	cfr <i>Albizia</i> spp	0	0	1	0										3
Flacourtiaceae	cfr <i>Oncoba</i> spp	8	0	7	0									10	1
Caesalpinioideae	cfr <i>Azelia</i> spp	0	0	4	0										3
Verbenaceae	cfr <i>Vitex</i> spp														3
Asteraceae	cfr <i>Vernonia conferta</i>					1									1
Myristicaceae	cfr <i>Pycnanthus angolensis</i>					4									1
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> endocarp					0								14	3
Malvaceae	cfr <i>Desplatsia dewevrei</i>					10									3
Myristicaceae	cfr <i>Syzygium guineense</i>	5	0	0	2										4
indeterminé	indeterminé														5
TOTAL NR OF IDENTIFIED FRAGMENTS :		17	2	17	3	20	20	6	32	11	20	10	26		
TOTAL NR OF IDENTIFIED TYPES :		4	1	5	2	4	5	3	6	2	1	1	3		

^(a) Les couleurs représentent les types de forêts auxquels les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale d'essences sempervirentes et semi-décidues ; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripicoles (inondées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse
Espèces retenues par type de charbon et classification écologique par site donnée dans le Tableau 1

^(b) Les classes d'importance sont définies dans le Tableau 1

Tableau 4.4 : Résultats de l'identification des charbons des tranchées de l'Âge du Fer Récent pré-1483 des sites de Kindu, Misenga et Kindoki (vers 600 BP = 1350 AD). Les numéros représentent la quantité de fragments de charbons, par type de charbons et par carré. Voir Tableau 4.1 pour une vue d'ensemble et une classification écologique des espèces retenues par type de charbons.

SITE :		Ngongo Mbata Tr1							Ngongo Mbata Tr19			Ngongo Mbata Tr83			
14C DATE (calAD) :		1502-1790							1502-1665			1651-1950			
CARRÉ :		NBC-T01-A1	NBC-T01-U21	NBC-T01-V21	NBC-T01-X20	NBC-T01-X21	NBC-T01-Y20	NBC-T01-Y21	NBC-T19-C'1	NBC-T19-D'1	NBC-T19-D'2	NBC-T83-S02	NBC-T83-S18	NBC-T83-S23	Classe d'importance ^(b)
TYPES ACTUELS DE FORÊTS ^(a) :		savane herbeuse							savane herbeuse			savane herbeuse			
Ebenaceae	cfr <i>Diospyros crassiflora</i>								0	4	0				1
Erythroxylaceae	cfr <i>Erythroxylum mannii</i>											0	2	0	1
Asteraceae	cfr <i>Vernonia conferta</i>											0	2	0	1
Acanthaceae	cfr <i>Thomandersia</i> spp	9	13	0	0	0	0	0	0	0	13	17	9	20	3
Flacourtiaceae	cfr <i>Oncoba</i> spp	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0				1
Apocynaceae	cfr <i>Funtumia africana</i>	0	0	0	0	8	2	0							1
Burseraceae	cfr <i>Canarium schweinfurthii</i>								1	0	0				1
Ulmaceae	cfr <i>Celtis</i> spp	0	0	1	0	0	0	0							2
Euphorbiaceae	cfr <i>Maesobotrya</i> spp	1	0	0	0	0	0	0							2
Apocynaceae	cfr <i>Tabernaemontana iboga</i>	1	0	0	0	0	0	0							2
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> endocarp	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1				3
Apocynaceae	cfr <i>Alstonia</i> spp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1				3
Malvaceae	cfr <i>Desplatsia dewevrei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	9	0				3
Caesalpinioideae	cfr <i>Guibourtia</i> spp	0	0	5	0	0	0	0				1	0	0	3
Chrysobalanaceae	cfr <i>Parinari</i> spp											1	0	0	3
Irvingiaceae	cfr <i>Irvingia</i> spp								0	0	1				3
Caesalpinioideae	cfr <i>Azalia</i> spp	4	1	0	0	0	0	0							3
Verbenaceae	cfr <i>Vitex</i> spp	5	0	0	0	0	0	0							3
Apocynaceae	cfr <i>Holarrhena floribunda</i>	0	0	11	5	0	0	0	0	7	2				2
Connaraceae	cfr <i>Manotes</i> spp	0	1	0	0	0	0	0				1	6	0	4
NOMBRE TOTAL DE FRAGMENTS IDENTIFIÉS :		20	17	20	5	8	4	0	3	20	18	20	19	20	
NOMBRE TOTAL DE TYPES IDENTIFIÉS :		5	5	5	1	1	2	0	2	3	5	4	4	1	

^(a) Les couleurs représentent les types de forêts auxquels les types de charbons peuvent être attribués : vert foncé = forêt tropicale sempervirente et semi-décidu; vert clair = repousse secondaire ; bleu = forêts galeries ou ripisylves (inondées périodiquement) ; orange = savane arborée ou herbeuse
Les espèces retenues par type de charbon et la classification écologique par site sont donnée dans le Tableau 1

^(b) Les classes d'importance sont définies dans le Tableau 1

Tableau 4.5 : Résultats de l'identification des charbons des tranchées du l'Âge du Fer Récent post-1483 du site de Ngongo Mbata (vers 300 BP = 1650 AD). Les numéros représentent la quantité de fragments de charbons, par type de charbons et par carré. Voir Tableau 4.1 pour une vue d'ensemble et une classification écologique des espèces retenues par type de charbons.