



## La Lettre de l'OCIM

Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques

125 | 2009  
septembre - octobre 2009

---

# L'inventaire des collections de Primates Hominidés du Muséum national d'Histoire naturelle

Daniel Doitteau, Jacques Cuisin et Céline Bens

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ocim/251>

DOI : 10.4000/ocim.251

ISSN : 2108-646X

### Éditeur

OCIM

### Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2009

Pagination : 21-27

ISSN : 0994-1908

### Référence électronique

Daniel Doitteau, Jacques Cuisin et Céline Bens, « L'inventaire des collections de Primates Hominidés du Muséum national d'Histoire naturelle », *La Lettre de l'OCIM* [En ligne], 125 | 2009, mis en ligne le 01 septembre 2011, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ocim/251> ; DOI : 10.4000/ocim.251

---

# L'inventaire des collections de Primates Hominidés du Muséum national d'Histoire naturelle

Daniel Doitteau, Jacques Cuisin et Céline Bens \*



La salle dite « de la Girafe » après travaux de rénovation  
© Erik Hamel

Un travail de reconditionnement des squelettes de Primates Hominidés au Muséum national d'Histoire naturelle a permis d'améliorer leurs conditions de stockage et de compléter des éléments documentaires, anatomiques et pathologiques. Le programme décrit ici, pose la question du mode d'utilisation de ce type de collection et amène ainsi à réfléchir sur les modalités préventives qui permettront d'éviter dispersion et mélange de ses éléments.

## Introduction

Les collections de Primates ont toujours suscité une extrême attention, voire un engouement, de la part des savants des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, puis des naturalistes du XIX<sup>e</sup> et enfin des chercheurs des XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècles. Le Muséum national d'Histoire naturelle n'échappe pas à cette règle et conserve en plusieurs lieux des ensembles numériquement importants. Des raisons historiques et utilitaires ont prévalu à un tel morcellement, qui apparaît aujourd'hui totalement inepte : chaque laboratoire avait besoin d'avoir en permanence des collections les plus complètes possibles dans le domaine qui lui était imparti. Dans cette logique quelque peu identitaire, les laboratoires de Zoologie (Mammifères et Oiseaux), d'Anatomie comparée, de Paléontologie puis après 1937, d'Anthropologie, ont développé, en toute étanchéité les uns par rapport aux autres, des collections ostéologiques de Primates.

\* Daniel Doitteau est docteur en Médecine,  
laboratoire d'Anatomie comparée,  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Jacques Cuisin est chargé de conservation pour les  
Mammifères et les Oiseaux,  
Muséum national d'Histoire naturelle  
Céline Bens est agent des collections d'Anatomie  
comparée, Muséum national d'Histoire naturelle

S'il semblait raisonnable de mettre un terme à ce morcellement, plusieurs années de négociations n'ont abouti qu'à la réunion des parts de collections auparavant détenues en Zoologie (Mammifères et Oiseaux) et en Anatomie comparée. Leur fusion a été réalisée en 2003.

La décision de réorganiser physiquement ces parts de collections a été l'occasion de procéder à leur récolement et, pour celles qui ne l'étaient pas, à leur inventaire documenté. Précisons qu'il ne s'agit ici que d'un inventaire au sens d'un dénombrement individualisé et non de l'inventaire réglementaire tel qu'il est défini par les textes de loi relatifs à la gestion du patrimoine en France. Cela étant, au musée, le premier doit logiquement conduire au second.

Il peut sembler curieux que ces collections, que l'on imaginerait bien connues au vu du nombre de visiteurs qui les demandent (chaque année, quelque 15 visiteurs scientifiques manipulent près de 1 200 spécimens de Primates sur les 4 500 inventoriés), puissent avoir partiellement échappé aux inventaires. Pour autant, l'importance numérique des spécimens, leur dispersion géographique dans l'institution, le manque de personnel qualifié à certaines époques sont autant de facteurs qui ont pu contribuer à laisser de côté des spécimens, faisant croire, encore aujourd'hui, à quelques scientifiques qu'ils avaient été « oubliés ». Il faut enfin souligner le fait que nombre des spécimens ont été très fréquemment consultés pour des comparaisons simples au fil du temps, et que les os utilisés n'ont pas forcément été rangés correctement. Un tel mode d'exploitation, non contrôlé, aboutit inévitablement à une confusion extrême en quelques années, *a fortiori* en plusieurs décennies...

Ce travail d'inventaire et de reconditionnement a été réalisé en 2006 et 2007 par l'un d'entre nous (Daniel Doitteau) au titre de bénévole du Muséum national d'Histoire naturelle. L'inventaire a ensuite été informatisé afin d'être facilement consultable et servir de préliminaire à une informatisation plus complète de l'ensemble d'une collection qui ne l'est pas encore (à ce sujet, voir Martin, 2005).

### Matériel et méthodes

La réorganisation a concerné uniquement les préparations ostéologiques des spécimens appartenant aux genres *Pan*, *Pongo* et *Gorilla* (Primates, *Hominidae* au sens de Wilson et Reeder, 2005). Les ensembles regroupant des éléments ostéologiques attribués au genre *Homo* n'ont pas ou peu été concernés. Pour ce dernier genre en effet, la majorité des restes sont



Daniel Doitteau en cours de travail sur les primates : en fond, les tiroirs de rangement de la collection porteurs d'une numérotation provisoire.  
© Céline Bens



Le conditionnement des collections  
© Daniel Doitteau

conservés dans l'unité de collections d'Anthropologie au musée de l'Homme. Ces éléments, dénommés « restes humains » en contexte muséal, sont de fait très peu nombreux aujourd'hui dans les collections d'Anatomie comparée (1 squelette monté, 1 squelette démonté en parties anatomiques singularisées, 2 squelettes partiels présentant des particularités anatomiques).

Les collections de Primates ainsi cernées comptent 479 spécimens. Dès l'origine du projet, deux approches méthodologiques étaient envisageables. La première consistait à dresser un inventaire le plus simple

possible, mais complet, en dénombrant uniquement les différents os par partie anatomique de chaque spécimen sans en détailler la latéralité, ce qui n'amenait pas forcément beaucoup d'informations quant à l'intégrité de chaque spécimen. Ce type de travail – simple relevé du contenu de chaque unité de rangement ( tiroir, boîte... ) – n'a que l'intérêt d'établir une photographie de la collection à un instant T. Cet intérêt est limité dans une perspective de gestion d'un ensemble à long terme. La seconde approche, plus longue, consiste à détailler l'intégrité de chaque spécimen (nombre d'os par partie anatomique, latéralité, cohérence des os par rapport au crâne, cohérence d'âge), en vue de pouvoir reconstituer, lorsque nécessaire, les spécimens de la manière la plus complète et la plus juste possible. Cette approche de « récolement anatomique » est celle qui a été adoptée.

La plupart des squelettes partiellement assemblés avec des éléments métalliques (laiton, fer, voire plomb pour certaines étiquettes) ont été démontés, les éléments métalliques intégralement retirés, sauf lorsque ce retrait mettait en danger l'intégrité du spécimen (cas de crânes en morceaux). Il n'était en effet pas dans le but de ce travail de procéder à une restauration, qui sera une autre étape du travail sur les collections de Primates du Muséum national d'Histoire naturelle. Les spécimens encore en connexion anatomique, au niveau des extrémités essentiellement, ont été laissés en l'état. Malgré un risque non nul de réinitialisation des processus de putréfaction, celui-ci est quand même moins élevé que le risque de perdre des os totalement séparés. De plus, garder certaines parties en connexion anatomique est du plus grand intérêt : nombre de visiteurs scientifiques souhaitent examiner de tels spécimens.

De même, certains montages ostéologiques des extrémités n'ont pas été démontés. Dans ce cas, on peut se demander quel est le critère qui prévaut au démontage ou au maintien. Outre la raison évoquée au paragraphe précédent, et qui relève autant de la sauvegarde d'urgence que du motif scientifique, on peut encore considérer que certains montages ostéologiques représentent une étape dans l'histoire des techniques en Anatomie comparée. Tout démonter pour satisfaire à un protocole de prévention de la dégradation du matériel organique est susceptible de détruire tout aussi irrémédiablement d'autres informations moins immédiates. L'inventaire est donc une occasion de s'interroger sur ce que l'on conserve et pourquoi le conserve-t-on de cette manière.

Une fois les spécimens nettoyés, identifiés, réappariés lorsque nécessaire, conditionnés, le rangement

a été effectué en tiroir, selon un regroupement systématique par genre. Cependant des critères non scientifiques ont pu prévaloir au rangement, tels que l'encombrement de certains gros crânes, le poids, la fragilité... Chaque spécimen fait l'objet d'une fiche récapitulative et descriptive, qui constitue le premier temps de ce que l'on peut considérer comme un dossier d'œuvre. Le rangement a également été informatisé, afin que la correspondance entre spécimens et locus de rangement soit établie. Le récolement, ou inventaire anatomique détaillé, a été adopté pour tous les sujets traités. Grâce à des compétences médicales, cette approche méthodologique a été enrichie par une approche documentaire, par le relevé des anomalies ou pathologies qui ont pu être identifiées.

L'intérêt d'un inventaire aussi détaillé réside en effet dans le fait de pouvoir disposer d'un dossier documentaire très complet pour chaque spécimen, qui se révèle indispensable pour des collections très consultées, et susceptibles, à un moment ou à un autre, d'être mélangées au cours du rangement ou même de l'examen. Cela n'arrive pas lorsque tous les os d'un même spécimen (entre 206 et 244 selon les ordres de mammifères) sont marqués de leur numéro d'inventaire réglementaire, mais cela est rarement le cas, comme on le constate pratiquement à chaque fois. Seuls les os des membres, le crâne, le bassin, au mieux les côtes sont marqués, ce qui laisse encore de nombreuses possibilités d'erreurs d'attribution pour les os des parties articulaires, sans compter les erreurs d'identification. Le second avantage de ce type



Un exemple de montage laissé en l'état. La lecture scientifique de l'objet est préservée, le type de montage contextualise le spécimen en termes d'histoire des techniques.

© Céline Bens.

d'inventaire réside dans la consultation « à distance » de ces collections par des chercheurs via Internet : très détaillé et précis, il permet de cibler immédiatement ce qui est pertinent ou non pour tel ou tel type d'étude. L'inventaire anatomique permet aussi aux gestionnaires de la collection d'accéder plus vite aux spécimens recherchés lorsqu'il s'agit de répondre à une demande, et ce dans la certitude de l'identification dudit spécimen ; le gestionnaire a de plus l'assurance de l'intégrité de la référence sélectionnée, ou du moins de son intégrité en cohérence avec la description qui en est connue par les registres. Enfin, le relevé et le détail des pathologies identifiées ouvre vers une valorisation plus complète et plus poussée des collections, y compris par des étudiants et des praticiens médicaux et vétérinaires, qui comptent parmi les visiteurs scientifiques très réguliers. La possibilité de disposer d'un corpus de spécimens à la documentation renforcée permet des études sur des échantillonnages importants pour certaines espèces, et de renforcer ainsi la validité des résultats obtenus.

Sur un plan de gestion des collections, ce travail, par son approche qui tient du récolement, a également mis en évidence les références absentes des tiroirs (pertes, vols ?). Les fiches de spécimens manquants correspondent à des étiquettes trouvées au fur et à mesure de la réalisation du travail, sans qu'aucun spécimen ne leur corresponde. Enfin, les « fiches report » correspondent à un même spécimen portant plusieurs numéros, « fruit » d'erreurs d'attribution répétées dans le temps.

## Résultats

### Les limites de la méthode

L'inventaire anatomique est toutefois difficile à porter à la connaissance autrement que par fichier informatisé, car le détail de certains cas est impossible à ajouter sur les lignes des registres papier, faute de place. De plus, ces registres ne sont pas destinés à ce genre d'informations. La taille des étiquettes attachées aux spécimens (lorsque cela est le cas !) n'autorise pas non plus ces détails. La fonction de l'étiquette du spécimen n'est d'ailleurs pas de compiler la documentation de manière exhaustive, mais de renvoyer aux fichiers *ad hoc*.

La méthode adoptée suppose que les spécimens, complets ou non, puissent quand même être accessibles à un moment donné ; autrement dit, il faut les avoir vus et examinés. Ce qui paraît tautologique se révèle, dans la réalité, moins évident. Nombre de

spécimens étaient en effet recouverts d'une poussière telle que l'on peut parler de couche. Il a donc fallu les nettoyer, parfois en profondeur, les particules de poussière les plus fines étant incrustées dans les structure osseuses fines. Les variations climatiques, en particulier hygrométriques, sont également à mettre en cause dans des locaux datant des années 1830 et non améliorés depuis : lors de phases humides, la poussière est véhiculée par l'eau condensée sur l'os et se dépose plus profondément. À l'inverse, lors de phases plus sèches, la poussière n'est plus mobilisée ni véhiculée vers la surface de l'os, elle reste dans la profondeur du tissu. Les variations climatiques occasionnent des variations volumétriques de la graisse éventuellement présente dans les os, mobilisant la poussière collée dessus. Il faut donc attendre la fin du processus de nettoyage, effectué par les préparateurs ostéologiques du Muséum national d'Histoire naturelle, afin de procéder à l'identification qui confirme ou non l'appartenance de telle ou telle pièce à un taxon mentionné sur le tiroir de rangement. Un tel inventaire peut donc se révéler, dans sa réalisation, beaucoup plus long que prévu, quel que soit le mode opératoire théorique adopté.

Malgré toutes les précautions prises, certains os n'ont pas pu être réattribués, et sont par conséquent passés dans la catégorie des « orphelins ». Si le terme reste poétique, la réalité l'est moins, car placer un objet dans ce type de catégorie est un constat d'échec, qui amoindrit le spécimen *princeps* pour le restant de sa vie muséale et scientifique. L'échec est dans ce cas la résultante d'une longue série de pratiques antérieures non contrôlées, voire fantaisistes. Il doit par conséquent être source d'enseignement pour le futur de la gestion des collections.

### Les collections

Le genre *Pan* compte 210 fiches, dont 23 fiches report. Le travail fait état d'un spécimen manquant seulement. Au nombre des erreurs les plus marquantes : un spécimen étiqueté *Pan* appartenant en réalité au genre *Homo*, deux étiquetés *Pan*, relevant à l'inverse du genre *Gorilla* et enfin, un étiqueté comme *Gorilla* appartenant sans conteste au genre *Pan*. Un seul spécimen est attesté de l'espèce *P. paniscus*. Le genre *Gorilla* regroupe 257 fiches, dont 28 fiches report et 5 manquants. Il n'y avait pas d'erreur de détermination, excepté les deux jeunes faussement identifiés comme *Pan*.

Le genre *Pongo* est le plus problématique. Il regroupe 99 fiches, dont 27 fiches report et 3 manquantes. Le chiffre final de 69 spécimens, impressionnant, masque certains spécimens représentés seulement par



Un spécimen monté de Primate *Hominidae* dans la salle de la Girafe rénovée.  
© Céline Bens

un os. Il n'est d'ailleurs pas complètement exclu qu'un même spécimen, au cours du temps, ait pu être inventorié sous plusieurs numéros, au fur et à mesure de la « découverte » d'un os isolé par-ci par-là, et sans que le lien avec le spécimen d'origine soit fait, la réattribution étant impossible par la suite. Le cas d'un *Pongo* juvénile est ainsi explicite : conservé dans les collections du Muséum depuis longtemps (numéro d'inventaire d'avant 1893), trouvé partiellement démonté, il est monté avec 2 phalanges à chaque gros orteil. Il s'agit vraisemblablement d'une erreur de montage originelle, mais d'où proviennent les phalanges surnuméraires, puisque aucun autre spécimen n'a été trouvé avec des phalanges en moins ?

Les spécimens ont été documentés en utilisant des critères de classe d'âge. Ces critères sont issus de la médecine humaine, et non de la médecine vétérinaire

ou odontologique. Ils sont fondés tant sur le squelette osseux que sur les dents (dentition déciduale, présence/absence de la 3<sup>e</sup> molaire, développement de chaque catégorie de dents...). Les principaux critères post-crâniens utilisés sont liés à la cage thoracique (12 paires de côtes chez *Pongo* et *Homo*, 13, rarement 14 chez *Pan* et *Gorilla*, nombre de vertèbres dorsales relatif à celui des côtes), au rachis, et bien évidemment, aux caractères sexuels secondaires présents sur le crâne. Chez les mâles du genre *Gorilla*, le caractère le plus évident est la crête sagittale développée en « cimier ». Cependant, certains mâles adultes ne développent que des crêtes pariétales, d'autres une simple ligne peu saillante, en bourrelet. Ces cas restent cependant très rares (2 occurrences dans la collection).

### Anomalies

Outre celle déjà notée sur le *Pongo* juvénile, complètement artificielle, on relève la présence d'os wormiens sur le crâne, des anomalies faciales telles que prognathisme ou rétrognathisme, la persistance de dents déciduales côtoyant leurs homologues définitives, des formules dentaires hors normes, la fusion de corps vertébraux... Les anomalies sont finalement nombreuses dans cette collection, ce qui n'est guère étonnant si l'on se rappelle que nombre des spécimens ont passé un temps plus ou moins long en captivité, avant de finir dans les tiroirs de l'Anatomie comparée ou sur les étagères de la Zoologie.

Il s'agit aussi de bizarreries essentiellement dentaires : inclusion de la 3<sup>e</sup> molaire, malposition dentaire, pertes de dents *ante mortem* (sujets adultes), agénésie des bourgeons dentaires (juvéniles), disparition partielle ou totale de l'os alvéolaire.

### Pathologies

Elles peuvent être congénitales ou liées à des traumatismes ou des maladies.

**Maladies :** caries dentaires, éventuellement avec abcès ayant entraîné une fistulisation de l'os attenant, parodontite avec lyse osseuse, sinusite du maxillaire (femelle *Pan* adulte n° 1939-507), kyste ou lacune osseuse, scoliose vraie, conisation antérieure des corps vertébraux T9-T11 (maladie de Scheuermann ?), ostéophytes nombreuses et variées, maladies dégénératives, notamment arthrose cervicale. Parmi les plus spectaculaires, le pian occupe une place de choix, infectant surtout les gorilles mâles et pouvant être à l'origine de lésions osseuses monstrueuses. Cette maladie, due à *Treponema pertenue* infectant une plaie, évolue sur de nombreuses années.



L'arthrose congénitale de la hanche chez le chimpanzé.  
© Daniel Doitteau



Un spécimen de *Gorilla gorilla* atteint de pian ;  
les proliférations osseuses sont diagnostiquées.  
© Céline Bens

**Traumatismes :** fracture de dent *ante mortem*, avec ou sans carie, avulsion dentaire avec comblement alvéolaire par l'os, corps étrangers inclus dans l'os avec ou sans fracture, avec bourrelet de cicatrisation voire colonisation osseuse d'un hématome ou formation d'une arthrose lorsque cette plaie intéresse une articulation, fractures osseuses diverses avec formation d'un cal osseux (fracture du crâne consolidée d'un Pan juvénile n° 1962-1484 qui a survécu, fracture du scaphoïde gauche avec pseudarthrose), arthrose scapulo-humérale avec raccourcissement de l'humérus liée à une fracture du col anatomique dans le jeune âge, plaies osseuses (par armes à feu ?) ayant entraîné la mort de l'individu.

**Congénitales :** assez fréquente chez *Homo sapiens*, l'arthrose congénitale de la hanche est observée sur un mâle sub-adulte de *P. troglodytes* (n° 2007-1452). Un échantillonnage de *P. pygmaeus* provenant de la Ménagerie du Jardin des Plantes (une femelle adulte, une femelle et un mâle juvéniles) présentait une forme de nanisme ou de trisomie caractérisée ainsi : petite taille, os très épais mais très friables et déformés, anomalies de la formule dentaire et de la face. La conservation en formol de l'un d'eux peut expliquer la porosité et la fragilité de l'os (une solution aqueuse de formol non tamponnée est acide et peut détruire la matière minérale de l'os), de tels caractères observés sur trois individus évoquent plus volontiers une hypothèse consanguine ou une filiation dégénérative (deux femelles provenant de la Ménagerie du

Jardin des Plantes, l'une, adulte, morte en 1932, l'autre, juvénile, morte en 1953, un mâle mort en 1951), ou des carences alimentaires.

### D'autres problèmes...

Les diverses pathologies naturelles se sont augmentées d'une autre, presque plus grave, et qui ne cesse pas après la mort de l'individu. Cette « pathologie » n'affecte au contraire que les items muséaux. Il s'agit de l'incurie des gestionnaires.

À la suite de la préparation des crânes, le ligament alvéolo-dentaire disparaît avec la gencive, laissant la dent maintenue par la seule rétraction des parois osseuses de l'alvéole lors du séchage de l'os, après la sortie du spécimen des bains de rinçage. Ce maintien présente donc un caractère aléatoire. Les manipulations fréquentes, l'absence de tout conditionnement individualisé des crânes font que certaines dents retrouvées au fond des tiroirs n'ont pu être ré-attribuées avec certitude. Comme les dents ne sont pas marquées, elles rejoignent le tiroir des « orphelins », ce qui est le signe d'une dégradation de l'intégrité du spécimen ainsi qu'une perte, éventuellement considérable, de la valeur scientifique du spécimen.

L'hygrométrie n'a jamais été considérée comme posant problème dans les collections : pourtant aujourd'hui, nombre de dents sont au mieux fissurées, au pire complètement délitées, décapées de leur couche d'émail, quand elles ne sont pas réduites à des chicots fragmentaires. Enfin, les apophyses mastoïdes

(notamment celles des gorilles mâles adultes, à cause du poids du crâne), structures alvéolaires dont la table externe est très mince, sont fréquemment usées à la suite des nombreux mouvements de sortie et de rentrée dans des tiroirs mal dimensionnés en hauteur. Les nouveaux habillages intérieurs des tiroirs réduisent ce risque d'usure et de dégradation, mais le positionnement des crânes sur la face palatale reste primordial. Lors de l'observation, un placement sur un support matelassé est recommandé.

## Conclusion

Ce travail d'inventaire détaillé est le premier entrepris de la sorte dans les collections de Zoologie du Muséum national d'Histoire naturelle. Il a permis de mettre au point une méthode et un mode opératoire entre différents partenaires, y compris les préparateurs ostéologiques, qui ont amené leur expérience en plus du geste de dégraissage ou de re-préparation de certains spécimens.

Il reste de nombreux spécimens à reprendre sur un plan de préparation, mais la collection ainsi reconditionnée et documentée peut désormais être utilisée de manière optimale. Les éléments descriptifs devraient pouvoir permettre à une communauté scientifique élargie de travailler sur ces spécimens, qui sont de plus en plus rares, et donc de plus en plus précieux dans le contexte muséal et universitaire français.

*Ce travail n'aurait pu aboutir sans le soutien et la ténacité du professeur Michel Tranier, ancien directeur des collections du Muséum national d'Histoire naturelle, de Christine Lefèvre, chargée de conservation des collections ostéologiques, d'Éric Pellé et de Laurent Défendini, préparateurs ostéologiques. Ces remerciements s'adressent encore à Alain Bens, Francis Renoult, Houria Boukerma, Anne Chapus, Charlotte Leroy et Madame Vœltzel (INRAP) ainsi qu'à Vincent Fèvre, pour son aide informatique.*

## Bibliographie

Dorst, J. et Dandelot, P. *Guide des grands mammifères d'Afrique*. Delachaux et Niestlé éditeurs, 1972.

Grassé, P.-P. (dir.) *Traité de Zoologie, tome XVI, premier fascicule*. Éditions Masson, 1967.

Grassé, P.-P. (dir.) *Traité de Zoologie, tome XVII, premier fascicule*. Éditions Masson, 1955.

Martin, A. La gestion informatisée des collections anatomiques au Muséum national d'Histoire naturelle, *la Lettre de l'OCIM*, n°98, 2005, pp. 21-29.

Rouvière, H. et Delmas, A. *Anatomie humaine descriptive et topographique*. 10<sup>e</sup> édition révisée et augmentée. Tome I (Tête et cou), Tome II (Tronc), Tome III (Membres et système nerveux central), Édition Masson, 1969.

Seinandre, E. Les origines de l'Homme avant et après Lucy, dans *Petite encyclopédie Larousse*, 2005.

Testut, L. *Anatomie humaine*. Vol. I (Ostéologie, arthrologie, mycologie), Doin éditeur, 1921.

Wilson, D.-E. et Reeder D.-A.-M. (dir.) *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference*. Vol. I. The John Hopkins University Press, 2005.