

Les éléphants sont-ils à même de reconnaître les ossements de leurs congénères parmi d'autres ?



Illustration de l'expérience de Cynthia, Karen et Lucy (reconnaissance d'un crâne d'éléphant parmi d'autres crânes de grands mammifères)

<http://www.newscientist.com/article/dn8209-elephants-may-pay-homage-to-dead-relatives.html#.VUHcPdOqqko>

AGUIRRE Joaquin BIO2
CALISSI Clément BIO2
CLERC Anthony BIO2

Sommaire

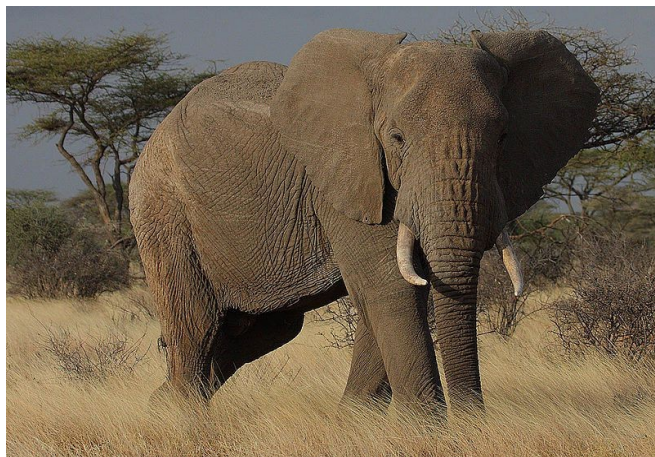
- Sommaire
- Introduction
- I) Résumé de l'enquête
- II) Expérience de Cynthia, Karen et Lucy
 1. Résumé de leurs expériences
 2. Introduction de leurs expériences
 3. Conditions dans lesquelles elles ont été réalisées
 - A) Population d'étude
 - B) Procédures expérimentales
 - C) Réponses comportementales
 - D) Résultats brutes
 4. Limites des expériences, discussion, conclusion
- III) Nos hypothèses et nos expériences
 1. Introduction
 2. Hypothèse 1
 - Expérience 1
 - Expérience 2
 - Expérience 3
 3. Hypothèse 2
 - Expérience 4
 4. Hypothèse 3
 - Expérience 5
 5. Expérience ultime (n°6)
- IV) Conclusion générale
- V) Bibliographie

Introduction sur les grands mammifères :

Les éléphants

La famille des Éléphants (éléphantidés), qui appartient à l'ordre des Proboscidiens, se divise en trois genres : les Éléphants d'Afrique (*Loxodonta*) dont il existe deux espèces, les Éléphants d'Asie (*Elephas*) et les Mammouths (*Mammuthus*). Ces derniers ont disparu il y a quelque 4000 ans. Tous ces animaux sont caractérisés par leur trompe très mobile et leurs défenses, que l'on regarde comme des incisives métamorphosées. Ils ont le tronc court et gros, le cou très court, la tête ronde et soulevée par des sinus que présentent les os de la voûte du crâne. Les jambes sont assez hautes, massives, et terminées par cinq doigts soudés jusqu'au sabot; chez une espèce, il n'y a que quatre doigts aux jambes de derrière.

L'organe le plus important des éléphants est leur trompe. Il consiste en un prolongement du nez, remarquable par sa mobilité, sa sensibilité, et surtout par la présence de l'appendice digitiforme qui le termine. Elle est à la fois un organe d'odorat, de tact et de préhension. Les faisceaux de muscles longitudinaux et circulaires qui la composent sont au nombre d'environ 40 000 d'après G. Cuvier ; et c'est grâce à cette structure, que l'animal peut l'allonger et la raccourcir. Elle remplace la lèvre supérieure. Son insertion se fait aux os plats de la face (frontaux, maxillaires supérieurs, nasaux et incisifs). Elle est convexe à sa face supérieure, plane à sa face inférieure, et va en s'amincissant de la racine à la pointe.



Un éléphant dans la savane

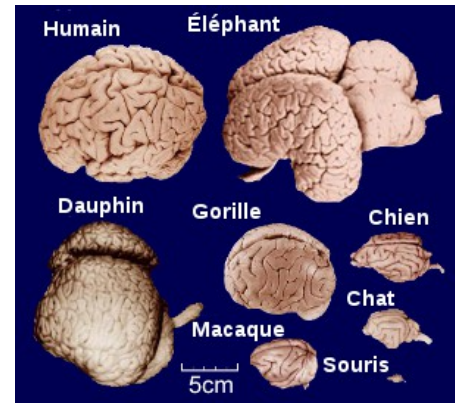
Les oreilles, très grandes, et semblables à deux lambeaux de cuir. Les sabots, petits, arrondis, sont placés sur la même ligne. Les doigts sont soudés de telle façon qu'ils ne peuvent se mouvoir. Chacun est muni d'un sabot fort, large, aplati, qui enveloppe son extrémité. La plante des pieds est plate et cornée. Souvent l'un des sabots manque. Il tombe, atrophié par la croissance rapide des autres. La queue, de longueur moyenne, arrondie, atteint l'articulation de la jambe, et se termine par un faisceau de soies épaisses et grossières.

La denture présente des particularités remarquables : la mâchoire supérieure est armée de deux incisives converties en défenses, et porte, comme la mâchoire inférieure, six paires de molaires, ou peut-être cinq seulement, mais n'existant pas toutes en même temps. Ces molaires se composent d'un assez grand nombre de lamelles d'émail, liées les unes aux autres par une substance cémenteuse. Quand une dent est usée par la mastication, une nouvelle se forme derrière elle, avance de plus en plus et fonctionne déjà avant la chute du dernier morceau de la première. Ce renouvellement se fait six fois, ce qui porte à vingt-quatre le

nombre des molaires de l'éléphant.

Les défenses s'accroissent continuellement; elles peuvent atteindre une longueur considérable et peser de 75 à 90 kilogrammes. Ce sont ces défenses qui fournissent le plus bel ivoire employé dans les arts ; on en tire des éléphants de l'Afrique aussi bien que des éléphants d'Asie ; celui des éléphants fossiles est quelquefois assez bien conservé pour qu'on puisse l'employer aux mêmes usages, et l'ivoire fossile, qui s'est imprégné pendant son séjour dans la terre de sels de cuivre, fournit une sorte de couleur turquoise dont on se sert en bijouterie. Il n'y a pas trace de canines.

Le cerveau de l'éléphant est le plus grand en taille parmi les mammifères terrestres, il n'occupe en réalité qu'une petite zone à l'arrière du crâne. Toutefois, en proportion à la taille du corps, le cerveau de l'éléphant est plus petit que le cerveau humain. Malgré cela, l'éléphant est l'un des seuls animaux – en compagnie de tous les grands singes (y compris l'homme), des cachalots et de quelques autres créatures- à avoir un gros cerveau par rapport à la taille du corps. Chez les mammifères, la taille du cerveau a aussi un rapport avec la complexité et la richesse de la structure sociale. Des études de comportement des éléphants ont permis d'illustrer des actions très intelligentes chez des éléphants. Les éléphants sont les seules espèces sur Terre autres que l'Homo sapiens et l'Homme de Neandertal (mais aussi certains cétacés, selon des recherches récentes) connus pour se livrer à un rituel funéraire.



Comparaison de la taille de différents cerveaux

Ils montrent un vif intérêt pour les ossements d'individus de leur propre espèce, même s'il s'agit d'éléphants morts depuis longtemps et sans lien de parenté avec eux, comme expliquer sur ce site : http://www.dauphinlibre.be/elephants_cultures_intelligence_compassion.htm#Rituel%20mortuaire On les a souvent vus manipuler doucement ces os avec leur trompe ou le bout de leurs pattes, dans un état de très grand calme. Parfois, des éléphants complètement étrangers à la personne décédée, reviennent à de nombreuses reprises visiter ces lieux.



Éléphant manipulant les os d'un de ses congénères

Rappelons d'ailleurs que lorsqu'un éléphant est blessé, il sera toujours aidé par d'autres, même s'il ne fait pas partie de sa famille.

La question que nous allons étudier dans ce dossier est la suivante : Peuvent-ils reconnaître les ossements de leurs semblables parmi d'autres ?

Sites utilisés : -<http://vie-des-elephants.blogspot.fr/2013/02/elephant-un-animal-super-intelligent.html>
-http://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_animale#.C3.89l.C3.A9phants

Partie I : Résumé de l'enquête

Notre enquête sur le sujet « Les éléphants sont-ils à même de reconnaître les ossements de leurs congénères parmi d'autres ? » nous aura conduit à travers des chemins divers et variés. Il faut que nous soulignons que notre enquête n'a été possible que grâce à un premier échec.

Au commencement de notre projet de dossier, nous nous étions tournés vers un sujet qui traitait sur les cimetières des éléphants. En effectuant des recherches, nous nous sommes rendus compte que cela correspondait plus à un mythe qu'à autre chose. Selon nos diverses sources, l'expression « cimetières d'éléphants » serait né suite à la découverte par des explorateurs européens, de plusieurs groupements de squelettes. Ce qui intriguait les gens était surtout le fait que dans ces zones de squelettes, il semblait que des éléphants, surtout des individus âgés fréquentaient ces endroits. Les explorateurs et les scientifiques ont alors établi des liens entre les fréquentations et le nombre important de squelettes. Ils pensaient que les éléphants s'isolaient du reste du troupeau lorsqu'ils atteignaient un certain âge, ensuite ils se dirigeaient dans un endroit, un endroit secret dont uniquement eux en auraient la localisation précise. Une fois qu'ils avaient atteint cet endroit, ils auraient pu se laisser mourir. Ce serait comme si les éléphants cherchaient un endroit pour pouvoir mourir en paix.

Cette théorie a été depuis le temps infirmée par les scientifiques. Ils proposent à présent plusieurs explications pour lever le mystère des cimetières d'éléphants.

Une des explications plausibles établie par les chercheurs, était celle des chasseurs d'ivoire. Depuis la découverte de l'Afrique, les hommes ont été attirés vers l'ivoire des défenses des éléphants. L'ivoire était et est encore de nos jours un objet très prisé par les chasseurs et les braconniers. De ce fait, quand des personnes trouvaient des amas de squelettes d'éléphants mais sans retrouver des traces des défenses, il était assez évident qu'il s'agissait uniquement d'un ancien massacre organisé par des chasseurs d'ivoire.

Mais alors, comment expliquer quand les défenses étaient bel et bien présentes dans les squelettes des éléphants ? Pour les scientifiques, l'explication serait des drames naturels qui peuvent toucher beaucoup d'espèces animales. Cela aurait bien pu être une sécheresse importante, une forte famine ou même encore des décès à cause de sables mouvants par exemple.

C'est aux alentours du XXème que le mythe obtient une explication bien plus rationnelle. On doit cette théorie à un spécialiste des safaris photographiques et documentaliste animalier, Christian Zuber. Lors de ses nombreuses expéditions en Afrique, il constate à maintes reprises que chez les vieux éléphants les dents présentent une usure dramatique. Cela intervient lorsque les éléphants ont atteint environ 55 à 60 ans. Ceci correspond bien à l'âge qu'on les éléphants les plus vieux, car en liberté et notamment dans le parc d'Amboseli au Kenya l'espérance de vie pour causes naturelles est de 56 ans en moyenne. Par instinct et tout comme les rhinocéros les éléphants vont se rendre dans des mares boueuses en espérant y trouver un remède afin de soulager les souffrances que leurs dents leur infligent.

Nous avons continué nos recherches autour de ce sujet et nous avons fini par rencontrer un article anglais très intéressant, sur le comportement des éléphants à l'égard de leurs congénères morts. C'est un article écrit par trois femmes : Karen McComb, Lucy Baker et Cynthia Moss. Le contenu de l'article s'est avéré être utile pour nous, car il montre que les éléphants s'intéressent aux ossements.

Cet article sera présenté dans la partie II. Il a été le fil conducteur pour la suite de nos recherches et pour la rédaction de notre dossier. Suite à la lecture intensive et détaillée de cet article, nous nous sommes posés quelques questions.

Nous avons alors décidé de tenter de prendre contact avec des personnes possédant des connaissances approfondies sur les éléphants et/ou les grands mammifères. Ainsi, nous avons envoyé des mails aux femmes qui ont dirigé l'expérience de l'article cité auparavant. Par la suite grâce à MONVOISIN Richard nous avons obtenu les coordonnées d'un ami et collègue à lui, M. Cyrille Barrette, un professeur émérite en biologie à l'université de Laval au Québec. C'est un grand expert sur les questions liées aux grands mammifères et nous lui avons demandé son avis sur la question.

Voici le déroulement de notre discussion par e-mail avec M. Cyrille Barrette :

-23/04/2015 : Envoi d'un premier mail à Cyrille Barrette, professeur émérite en Biologie, Université Laval. Nous lui avons tout d'abord expliqués que nous venions de la part de Monsieur Richard Monvoisin, qui nous l'avais recommandé car Monsieur Barrette est un très grand expert des mammifères. Nous lui avons envoyé le lien d'un article anglais qui avait pour thème les rites funéraires des éléphants, montrés à travers diverses expériences très fiables et précises, cependant nous avons remarqué que dans ces expériences, elles ne faisaient que des tests sur des crânes d'éléphants et des défenses, aucuns autres os du corps d'un éléphant. Nous lui avons donc demandé son avis sur cet article et lui avons posé les questions suivantes : Est-il possible de réaliser une expérience uniquement sur des os du corps d'un éléphant pour savoir s'ils peuvent les reconnaître parmi d'autres os ? (hors crânes) Selon vous, peuvent-ils vraiment trouver et reconnaître les crânes et les os de leurs semblables parmi d'autres ?

Cyrille Barrette nous a fourni sa réponse, à voir en détail plus loin.

Cependant avec la réponse fournie, d'autres questions nous sont venues à l'esprit.

-27/04/2015 : Deuxième envoi de mail à M.Barrette, nous lui avons fait part de nos incertitudes sur les capacités de reconnaissance des ossements par les éléphants. Nous nous demandions si les éléphants reconnaissaient uniquement les défenses et non l'ivoire qui les constitue. Ensuite, nous lui avons soumis des hypothèses sur des expériences à réaliser afin de dissiper nos doutes à ce sujet.

M.Barrette nous répondit à nouveau, à voir en détail plus loin.

-23/04/2015 : Envoi d'un second mail à Karen McComb, Lucy Baker et Cynthia Moss, les trois auteurs de l'article anglais, précédemment cité et envoyé à Cyrille Barrette, sur le comportement des éléphants à l'égard de leurs morts. Nous leur avons d'abord expliqué le but de notre mail, notre sujet et nos recherches. Puis nous leur avons posé quelques questions :
-Pourquoi dans votre article travaillez vous seulement sur des crânes et des défenses d'éléphants et pas sur tous les os ?
-Avez vous réalisé d'autres expériences / articles à ce sujet ?
Nous n'avons, pour le moment, pas eu de réponses.

Une fois que nous pensions avoir fini notre dossier, nous nous sommes rendus compte qu'il était très probable qu'il existe un important facteur olfactif. Ceci nous a été confirmé par Cyrille Barrette dans son premier mail, en effet il a écrit « J'ai observé des éléphants sauvages en Inde dans le parc de Corbett s'arrêter pour manipuler et flairer des os d'éléphants ». Pour renforcer ce facteur nous avons trouvé une étude menée par des chercheurs japonais de l'Université de Tokyo. Le nom de l'article est le suivant : « Extreme expansion

of the olfactory receptor gene repertoire in African elephants and evolutionary dynamics of orthologous gene groups in 13 placental mammals ». Cet article publié en 2014 nous apprend que les éléphants africains possèdent le plus grand nombre de détecteurs olfactifs parmi tous les animaux. Ils ont donc l'odorat le plus développé, deux fois plus que les chiens, cinq fois plus que l'homme.

C'est une étude qui a été faite au niveau des gènes, ce qui l'éloigne de notre portée quant à l'analyse de celui-ci. Alors pourquoi avoir choisi cet article ? Il offre une limite extrêmement importante à l'expérience de Cynthia Moss, Karen McComb et Lucy Baker (voir partie II). Nous avons essayé de contacter les chercheurs responsables de cette étude afin d'avoir des informations à notre portée sur le sujet, notre question était la suivante : Étant donné que les éléphants sont les animaux possédant l'odorat le plus fin de tous les animaux, serait-il possible qu'ils parviennent à reconnaître les ossements de leurs congénères grâce à des facteurs olfactifs ? Nous avons envoyé le mail à l'adresse suivante : koho@ofc.a.u-tokyo.ac.jp.

Malheureusement nous n'avons toujours pas obtenu de réponse à notre question de leur part.

Sites utilisés :

-http://www.dinosoria.com/cimetiere_elephant.htm, source Biology Letters, 26 juin 2005

-<http://www.lebloug.fr/les-elephants-pleurent-ils-leurs-morts-hs33-eddy-mitchell-le-cimetiere-des-elephants/>, 1 novembre 2013

-http://fr.wikipedia.org/wiki/Cimetiere_des_elephants, dernière modification de la page, le 4 avril 2015

-<http://www.lapresse.ca/sciences/en-vrac/200812/12/01-809939-les-elephants-vivent-plus-vieux-dans-la-nature-que-dans-les-zoos.php>, 12 décembre 2008) *Expériences de Karen McComb, Lucy Baker, Cynthia Moss.*

Intitulée «*African elephants show high levels of interest in the skulls and ivory of their own species.*»

Publiée le 22 Mars 2006 sur Biology Letters.

Partie II : Expérience de Cynthia, Karen et Lucy

Qui sont ces dames ?

Karen McComb et Lucy Baker sont des chercheuses et des professeurs en psychologie et en comportement des animaux à l'Université de Sussex.

Cynthia Moss est une écologiste américaine et une écrivaine. C'est aussi une chercheuse de faune spécialisée dans la structure de familles d'éléphants d'Afrique, de leur cycle de vie et de leurs comportements.

Elle est la directrice du projet de recherche Amboseli Elephant au Kenya, où elle a étudié la même population d'éléphants depuis plus de 40 ans.

Elles ont toutes les trois publié un article en mars 2006 sur Biology Letters de plusieurs expériences menées sur les éléphants entre Juillet 1998 et Janvier 2000, dans le parc Amboseli, au Kenya.

Leur article nous intéresse car elles sont parties de la même analyse que nous : si des animaux tels que les éléphants arrivent à pratiquer des rites funéraires sur des animaux morts depuis longtemps (1) ou qu'ils accordent une importance aux ossements d'autres pachydermes (Douglas-Hamilton 1975; Moss 1988; Spinage 1994), cela induit qu'ils arrivent à reconnaître ces animaux et que peut-être ils reconnaissent les os de leurs semblables... ou encore mieux, peut-être qu'ils reconnaissent les ossements de leurs semblables parmi d'autres os.

(1) D'après le monde mental des éléphants de :

http://www.dauphinlibre.be/elephants_cultures_intelligence_compassion.htm article 5) Rites mortuaires.

1) Résumé de leurs expériences.

Leurs expériences consistent à enquêter sur les éléphants afin de mettre en évidence des traits de caractères exclusivement humains, ici, la reconnaissance des ossements de leurs congénères parmi d'autres. En effet, comme cela a été dit dans l'introduction, nous avons vu que des analyses sur les éléphants montraient qu'ils accordaient de l'importance aux cadavres de leurs proches, ceux de leurs parents par exemple. Par la suite, ils pratiquaient des rites funéraires pour les enterrer. Dans cette expérience nos chercheurs s'intéressent aux éléphants d'Afrique (*Loxodonta africana*) qui ont habituellement des réactions dramatiques face aux cadavres des autres éléphants et qui enquêtent aussi sur les os et les défenses de leurs semblables, comme nous l'explique le livre de Pierre Darmangeat intitulé *Les éléphants*. L'auteur de ce livre dit que « les éléphants peuvent passer des heures à contempler un squelette entier ou un simple bout d'os ». Passage 56, *Les éléphants et la mort*.

Dans l'étude des chercheuses C, K, L, elles ne vont utiliser que des présentations identiques de tableaux d'objets afin de démontrer que les éléphants africains montrent des niveaux élevés d'intérêt.

2) Introduction.

Contrairement aux humains qui attachent une grande importance aux cadavres de leurs congénères (Wikipedia), la plupart des mammifères présentent un intérêt passager dans les restes de leurs morts ou d'autres espèces (wikipedia). En comparaison, les éléphants d'Afrique présentent non seulement des comportements inhabituels en rencontrant les cadavres, mais également, en devenant extrêmement agités. Ils enquêtent aussi sur le défunt avec la trompe et les pieds. Ils accordent aussi une attention considérable aux crânes, à l'ivoire et à des os associés aux éléphants qui sont morts depuis longtemps. (Douglas-Hamilton 1975; Moss 1988; Spinage 1994). De plus, il a été suggéré que les éléphants visitaient spécifiquement les os de parents morts (Douglas-Hamilton 1975; Moss 1988; Spinage 1994). Même si ces comportements ont été rapportés dans de nombreux articles, il n'y a jamais eu d'expériences le prouvant jusqu'en juillet 1998, date du début de l'enquête au Kenya.

3) Conditions de l'expérience.

a) Population d'étude.

La recherche a été menée dans le parc national d'Amboseli, au Kenya, où les données à long terme sur les deux années ont été obtenues sur 2200 éléphants. Dans le troupeau, il y avait des éléphants mâles et des éléphants femelles sans petits. Il faut savoir que chez les éléphants le groupe est dirigé par la femelle la plus âgée du groupe, appelée matriarche. Source : *SEA WORLD PARKS AND ENTERTAINMENT, social structure in elephants behaviour.*

b) Procédures expérimentales.

De Juillet 1998 à Janvier 2000 les éléphants de la population à étudier, ont été présentés devant des crânes d'éléphants et d'autres crânes de grands mammifères, de l'ivoire et des objets naturels. Les chercheuses voulaient démontrer trois choses :

- 1) Si les éléphants sont attirés par les crânes d'éléphants et l'ivoire sur les autres objets.
- 2) Si ces animaux montrent plus d'intérêt pour les crânes d'éléphants que pour les crânes d'autres grands mammifères comme ceux des buffles ou des rhinocéros.
- 3) Si parmi les crânes proposés ils choisissent ceux de leurs matriarches familiales avant les autres crânes.

Les conditions de l'expérience sont relativement rigoureuses. En effet les emplacements de chaque élément pour chacune des expériences, ont été systématiquement choisies de façon aléatoire, afin qu'il n'y ait aucune d'influence sur les choix des éléphants en ce qui concerne les prises d'objets ou d'effets de préférences pour des positions particulières.

Pour chaque présentation, une unité appropriée de famille (ou section d'une unité de la famille) a été identifiée et un ensemble de trois objets (détails des choix différents d'objets ci-dessous) a été décanté du véhicule de recherche et placé à une distance de 25-30 m du plus proche individu dans le groupe familial. Les trois objets ont été placés dans une ligne sur le sol, séparant l'objet central de chacun de ses voisins de un mètre. Le véhicule a ensuite été conduit à une position où l'expérience a pu être observée et la vidéo enregistrée.

Dans la première expérience, un crâne d'éléphant, un morceau d'ivoire et un morceau de bois ont été présentés à 19 groupes familiaux différents, tandis que dans la seconde, 17 groupes de familles ont été

présentés avec un crâne d'éléphant, un crâne de buffle et un crâne de rhinocéros. Dans la troisième expérience, chacune des trois familles qui avaient perdu leurs matriarches dans un passé récent (1-5 dernières années) ont été présentées avec le choix entre le crâne de leur matriarche et ceux des matriarches des deux autres familles. Les trois familles ont choisi entre les crânes de leurs matriarches ou des autres chefs de troupeau aléatoirement et ont sélectionné plusieurs fois les crânes de leurs matriarches et autant de fois que ceux des autres groupes.

Dans les deux premières expériences, deux exemplaires différents de chacun des objets ont été utilisés au cours des présentations. Au moins une semaine a été laissée entre les différentes présentations à la même famille. Tous les crânes utilisés dans les expériences étaient complètement pourris vers le bas, de sorte qu'il n'y ait aucune présence de chair restante. Les os ont été blanchis par le soleil. Tous les articles ont été lavés avec une solution de Teepol (qui a un faible nombre de volatiles contaminants), ils ont été poussés à deux rinçages approfondis et séchés à l'air avant et après les expériences, ceci dans le but de contrôler à la fois les différentes odeurs, et à empêcher l'accumulation de l'odeur (si il y en a).

Avis de l'expert Cyrille Barrette :

Comme nous l'avons dit dans la partie résumé de l'enquête, nous avons envoyé des mails à Cyrille Barrette qui est un professeur et un biologiste Québécois. Il a effectué des travaux sur les éléphants et nous lui avons envoyé un premier mail pour savoir si les procédures expérimentales de l'enquête de ces trois femmes étaient solides. Il nous a envoyé une réponse en nous disant que « l'article est tout à fait correct, le protocole est solide, bien que les échantillons soient faibles, mais usuels pour ce genre d'étude ».

c) Les réponses comportementales.

Les éléphants se sont approchés des objets et ont commencé à les analyser par l'odorat et le toucher. Ils l'ont fait avec leurs trompes mais aussi avec leurs pieds. Les réponses des sujets pour chaque présentation ont été enregistrées en utilisant un magnétoscope Sony CCD TR550E. Les essais ont été interrompus lorsque tous les individus avaient fini d'analyser les objets ou de les déplacer. Avec les enregistrements audios et vidéos, Cynthia, Karen et Lucy ont calculé le montant cumulé de temps en seconde que les membres du groupe des adultes (11 ans ou plus) ont passé à analyser un objet à 1 m de lui, par le toucher ou l'odorat. Les éléphants possèdent des mécanorécepteurs dans leurs pieds et le placement des pieds sur les objets pouvaient leur permettre de recueillir de l'information tactile.

d) Les résultats bruts.

Les résultats des expériences sont montrés sur la page à carreaux.

Dans la première expérience, les éléphants ont eu un intérêt beaucoup plus important pour l'ivoire en premier, ensuite pour les crânes d'éléphants et en dernier pour le bois.

Dans la deuxième expérience, ils ont eu beaucoup plus d'intérêt pour les crânes d'éléphants que pour ceux de buffles et de rhinocéros.

Dans la dernière expérience, les éléphants ne s'intéressent pas forcément au crâne de leur matriarche, ils choisissaient autant la leur que celle des autres familles.

4) Limites de l'expérience, discussion, conclusion.

a) Limites de l'expérience, discussion.

Comme elles avaient dit : «African elephants (*Loxodonta africana*) are unusual in that they not only give dramatic reactions to the dead bodies of other elephants».

Leurs expériences posent problèmes car nous connaissons, en quelque sorte, déjà les réponses de celle-ci. En effet, nous savons déjà qu'ils semblent s'intéresser aux squelettes de leurs congénères morts. Comme nous l'a confirmé BARRETTE Cyrille dans son mail : « les conclusions des auteures sont prudentes.

J'ai observé des éléphants sauvages en Inde dans le parc de Corbett s'arrêter pour manipuler et flairer des os d'éléphants. Je ne suis donc pas surpris par les résultats de cet article ».

Leur enquête semble douteuse. Leurs expériences ne conforte pas notre hypothèse car elles font une expérience qui porte uniquement sur les éléments les plus marquants d'un éléphant. Cela semble logique que les éléphants s'attardent sur les défenses en ivoire de leurs semblables car celles-ci sont très présentes dans la société et les éléphants les associent à celles des individus vivants. Comme nous a confirmé Cyrille Barrette : « cela n'a rien de surprenant puisque ces défenses sont en tout point semblables à celles qu'ils peuvent voir, toucher et sentir au quotidien sur des congénères vivants ».

De plus, une expérience avec les crânes ne montre pas vraiment d'intérêt étant donné que la forme de ceux-ci est identique à la forme de la tête des pachydermes dans la nature.

Si on voulait montrer qu'ils reconnaissent réellement les os de leurs semblables, on aurait pu faire l'expérience numéro deux avec des fémurs ou des tibias d'animaux. Seulement, elles se contentent de réaliser des expériences avec des éléments dont on peut déjà prévoir ou anticiper les résultats. En effet, cela ne correspond pas à des caractéristiques visuelles ou marquantes de ces animaux.

Il ne faut pas oublier que les éléphants se sont quand même intéressés au bois, même si celui-ci est faible.

Une limite vraiment importante que nous avons également identifiée c'est le fait qu'elles ont cherché à reproduire des conditions naturelles pour leurs expériences. Le problème est qu'elles ont lavé tous les objets au Teepol, pour qu'il n'y ait aucune odeur. Seulement dans la nature les os ont une odeur, de plus sachant que les éléphants possèdent un odorat extrêmement puissant cela revient à les priver d'un sens vital pour eux.

Donc ils ne reconnaissent que à partir des formes, ce qui conforte l'idée que leur environnement joue un rôle dans la reconnaissance des crânes et les défenses.

b) Conclusion.

Il semblerait que se soit la seule étude récente ayant des conditions expérimentales très précises et très rigoureuses. Même si les résultats sont prévisibles, il est indéniable de dire que les éléphants s'intéressent aux ossements de leurs semblables. Cependant, l'expérience ne répond pas entièrement à notre question. En effet, ils peuvent reconnaître certains ossements parmi d'autres mais il est important de souligner que l'environnement social des animaux les pousse à apporter ce genre de résultats aux expériences. Une étude avec d'autres ossements hors environnement social aurait pu répondre à notre question. L'article nous apprend quand même de nombreuses choses : il est vrai que les éléphants parviennent à mettre en lien des éléments de leurs semblables une fois que ceux-ci sont morts. On peut par contre dire que les éléphants sont dotés d'une certaine intelligence.

Partie III : Nos hypothèses et nos expériences.

D'après les articles et les documents analysés lors de notre enquête (voir source en bibliographie), nous avons pu déterminer un caractère d'intérêt chez les éléphants. Ils peuvent procéder à un rite funéraire sur les ossements (tous le corps) de leurs semblables mais on pense qu'ils reconnaissent ces ossements uniquement grâce à leur vision. Attention ceci étant vrai uniquement dans les expériences de C,K,L étant donné que les chercheuses les ont privés de leur sens olfactif. Seulement, dans la nature, sont-ils à même de reconnaître les ossements de leurs semblables parmi d'autres ou savent-ils déjà que le squelette présent est celui d'un éléphant ? Ceci pose de nombreuses problématiques : Par quels moyens ? L'odeur ? La vue ? Les environnements sociaux influencent-ils les éléphants lorsqu'ils passent du temps à identifier des ossements ?

Nous disons cela car nous avons vu que les éléphants pouvaient reconnaître des ossements de leurs semblables et s'arrêter plusieurs fois dessus pour les caresser avec les pieds et la trompe.

Source :

<http://www.one-voice.fr/sentience/sentience-des-animaux-sensibilite-et-conscience-des-elephants/>

Cependant, d'après les expériences de Cynthia Moss, Karen McComb et Lucy Baker, ils reconnaissent leurs défenses en premier, puis leurs crânes parmi d'autres objets et d'autres crânes de grands mammifères.

Leurs expériences ne suffisent pas à répondre à notre question qui ne s'intéresse pas qu'aux crânes et aux défenses de ces pachydermes mais à TOUS leurs ossements. Bien plus, des expériences dont la réponse est déjà anticipée ne nous semblent pas approprier pour le cadre de notre enquête. Il nous faut des expériences qui montrent réellement le contraste entre des ossements d'éléphants et d'autres grands mammifères.

Ces ambiguïtés nous ont conduits à émettre un certain nombre d'hypothèses qui seront associées à des expériences nous permettant de répondre à notre question, avec pour base les résultats de l'enquête de C, K, L.

Pour toutes les expériences suivantes nous reprendront les mêmes conditions expérimentales, appuyées par Cyrille Barrette. C'est-à-dire :

- Une population proche de 2000 individus.
- Présence d'éléphants mâles et femelles dans le troupeau.
- Les emplacements de chaque élément pour chaque expérience sont choisis de façon aléatoire pour ne pas influencer les choix des éléphants sur la prise d'objets.
- Les objets sont placés à 25 ou 30 mètres du plus proche individu d'un groupe d'éléphant se présentant devant un objet de l'étude.
- Les objets sont placés à 1 mètre de distance entre eux.
- Les expériences sont interrompues lorsqu'un pachyderme a arrêté de toucher ou de déplacer un objet.
- Les articles ne sont pas blanchis au soleil et ne sont pas lavés avec une solution de Teepol. Nous voulons qu'il y ait les mêmes odeurs de putréfaction, comme si le corps se composait dans la nature. En effet, nous voulons garder des conditions expérimentales les plus proches de celles présentes dans la nature,
- Il faut faire ces expériences dans la nature pour que les éléphants ne soient pas influencés par les humains.

Pour rappel, nous ne cherchons pas à savoir combien de temps les éléphants accordent aux objets mais uniquement sur quels objets ils se dirigent.

Les résultats seraient donc à présenter sous forme de pourcentage pour savoir combien d'éléphants (en %) vont voir les objets présentés.

D'après C, K, L, ils portent un intérêt premier aux défenses des autres éléphants donc cela nous conduit à l'hypothèse numéro 1 : Est-ce que éléphants sont-ils influencés par les défenses en ivoire ? C'est-à-dire, est-ce que c'est en voyant les défenses d'un éléphant qu'ils associent le reste du corps comme étant celui d'un éléphant ?

Nous avons mis en place trois expériences pour essayer d'apporter une réponse à cette hypothèse. Nous pensons que les défenses sont un facteur important qui peut déterminer si les éléphants font une distinction entre leurs ossements et ceux des autres ou s'ils s'arrêtent sur le fait que le corps présent est celui d'un des leurs sans faire de distinction.

Expérience numéro 1 :

But :

Arriver à démontrer que les éléphants sont influencés par LEURS propres défenses sur le fait d'aller analyser ou de pratiquer des rites funéraires sur les autres ossements d'un pachyderme. Et qu'ils ne font pas de réelles distinctions avec d'autres ossements d'autres mammifères par exemple.

Protocole expérimental :

Nous mettrons des défenses d'éléphants sur le sol puis sur cette même ligne mais à 1 mètre un tas d'ossements d'éléphants mais cette fois sans défenses.

Nous cherchons à savoir si les individus concernés (les premiers éléphants à aller voir les objets parmi les 2000, ce qui correspond à un groupe d'individus) vont aller voir les défenses PUIS si ils prêteront un intérêt aux ossements sans les défenses.

Résultats :

Si les éléphants ne vont pas voir le tas d'ossements sans défenses c'est qu'ils ne s'intéressent exclusivement qu'aux défenses de l'animal. Peut-être qu'ils pensent que c'est le tas d'os d'un autre mammifère et donc qu'ils pensent reconnaître les ossements de leurs semblables (la défense) parmi le reste du tas. Si ils vont voir les défenses puis le tas d'os, cela voudrait dire que les défenses ont éveillé un intérêt chez les éléphants et qu'ils reconnaissent ces ossatures comme étant celles d'un autre éléphant.

Nous avons mis en place une deuxième expérience pour pouvoir avoir de la diversité dans nos éléments de réponse.

Expérience numéro 2 :

But :

Arriver à démontrer que les éléphants sont influencés par LEURS propres défenses en allant analyser ou en pratiquant des rites funéraires sur les autres ossements d'un pachyderme. Et qu'ils ne font pas de réelles distinctions avec d'autres ossements d'autres grands mammifères par exemple.

Protocole expérimental :

Nous mettrons sur le sol des défenses d'éléphants dans un tas d'os de rhinocéros. À un mètre, nous mettrons un tas d'os correspondant à un éléphant.

Nous regarderons sur les individus présents lors des mesures vers quel tas ils se dirigent.

Résultats :

Si ils se dirigent vers le tas d'os de rhinocéros avec les défenses d'éléphants mais qu'ils l'analysent sans aller vers l'autre tas cela indique qu'ils ont confondu les os de rhinocéros avec ceux des éléphants et donc qu'ils ne reconnaissent pas les ossements de leurs semblables parmi d'autres.

Si ils vont et analysent le tas d'os d'éléphant sans les défenses sans toucher à l'autre tas c'est qu'ils ont la capacité de faire la distinction entre des ossements.

L'expérience numéro trois sert à appuyer les deux autres expériences.

Expérience numéro 3 :

But :

Appuyer les deux autres expériences précédentes et ainsi confirmer notre hypothèse.

Protocole expérimental :

Sur une ligne à une distance de un mètre, nous allons placer respectivement deux tas d'osatures.

Tas 1 : Ossements de rhinocéros sans aucunes défenses quelles qu'elles soient.

Tas 2 : Ossements de pachydermes sans aucunes défenses quelles qu'elles soient.

Nous allons voir vers quel tas les individus se déplacent. Comme toutes les expériences, les individus sont les premiers groupes d'éléphants à se présenter devant les objets.

Résultats :

Il n'y a que 2 possibilités, soit ils vont vers le bon tas, c'est-à-dire celui des éléphants, soit ils vont vers l'autre tas, celui des rhinocéros.

S'ils vont UNIQUEMENT vers le tas d'ossements d'éléphants c'est qu'ils reconnaissent ces os comme étant ceux de leurs amis.

Pour appuyer l'hypothèse numéro 1, sur le fait que les éléphants soient influencés par les défenses et qu'il s'en suive une analyse d'un corps de leur ami, nous avons mis en jeu une deuxième hypothèse.

Cette hypothèse est : Sont-ils capables de reconnaître leurs défenses parmi d'autres défenses ?

Cette expérience reprend l'expérience des trois auteurs au sujet des crânes (expérience numéro 2).

Expérience numéro 4 :

But :

Savoir si les éléphants reconnaissent leurs défenses parmi d'autres défenses.

Précision : Toutes les défenses de l'expérience sont en ivoire.

Protocole expérimental :

C'est exactement le même protocole que l'expérience numéro 3 sauf que cette fois si nous remplaçons les tas d'os par des défenses d'une part d'éléphants et d'autre part de morse.

Résultats :

-Résultat positif : Les éléphants choisissent les bonnes défenses, c'est-à-dire leurs défenses.

-Résultat négatif : Les éléphants choisissent les défenses des morses. Ils ne font pas de différence entre les ossements concernant les défenses.

Limite de cette expérience : les défenses des morses étant plus petites, les éléphants peuvent être influencés par cette différence de taille et donc fausser les résultats.

Nous avons dit que les défenses étaient socialement présentes dans la vie des éléphants et que c'était pour cette raison qu'ils s'intéressaient à cette partie de l'animal lorsque ceux-ci étaient morts. Cette affirmation que Cyrille Barrette nous a dit dans son premier mail, je cite : « Puisque ces défenses sont en tout point semblables à celle qu'ils peuvent voir, toucher, et sentir au quotidien sur des congénères vivants » suscite pour nous une nouvelle interrogation.

Les éléphants vont-ils voir leurs défenses parce qu'ils sont tout simplement attirés par l'ivoire ?

Ceci est notre hypothèse numéro 3.

Expérience numéro 5 :

But :

Savoir si nos amis les éléphants sont attirés par l'ivoire qui compose leurs défenses.

Protocole expérimental :

On place sur une ligne à une distance de un mètre, une défense en plastique qui ressemble comme deux gouttes d'eau à une défense d'éléphant et un objet d'une taille quelconque en ivoire.

Cette expérience est faite avec une défense en plastique préparée dans les mêmes conditions que des autres objets de toutes les expériences précédentes afin qu'il n'y ait aucune odeur de plastique.

On répète l'expérience trois fois avec deux autres objets mais à chaque fois avec un seul objet afin que l'animal ne soit pas influencé par le tas qui pourrait correspondre à un tas d'ossements se trouvant dans la nature. (?)

Résultats :

Si les individus vont voir la fausse défense, c'est que la défense en elle-même intéresse les animaux mais s'ils vont à plusieurs reprises, pour les trois tests des trois autres objets voir ces mêmes objets c'est que l'ivoire les intéresse. Ils reconnaissent donc l'ivoire.

Limites à toutes ces expériences :

Les différents tas de chaque expérience pour notre étude, sont constitués du même nombre d'objets. Pour ne pas avoir d'influence de grosseur. Nous devons bien espacer les délais pour ce qui concerne la réalisation de nos expériences afin d'éviter que les animaux ne soient influencés par la prise de décisions d'autres animaux. Dans l'expérience de l'hypothèse 3 et la dernière expérience, deux exemplaires différents

de chacun des objets ont été utilisés au cours des présentations. Au moins une semaine a été laissée entre les différentes présentations à la même famille.

Pour répondre précisément à notre sujet nous réaliserons une expérience ultime, qui prendra en compte toutes les mesures effectuées précédemment, toutes les conditions expérimentales et la prise en compte de toutes les limites de nos interprétations de résultats.

Expérience numéro 6 :

But :

Les éléphants sont-ils à même de reconnaître les ossements de leurs semblables parmi d'autres ossements ?

Protocole expérimental :

Nous allons présenter sur le sol à une distance de un mètre, des ossements internes d'éléphants, de girafe, et de rhinocéros sans défense. Deux exemplaires différents de chacun des objets seront utilisés au cours des présentations. Au moins une semaine a été laissée entre les différentes présentations à la même famille. Tous les os seront taillés identiquement afin d'éviter une influence de taille. Nous voulons mettre en relief le facteur olfactif. Les ossements ne seront pas lavés au Teepol ni blanchis au soleil. Les ossements seront prélevés des carcasses animales en même temps afin qu'il n'y ait pas d'odeur plus fortes que d'autres.

Résultats :

Si le pourcentage du nombre d'éléphants qui vont voir leurs ossements est élevé, c'est qu'ils reconnaissent leurs ossements parmi d'autres grâce à l'odeur.

Note global des expériences concernant des ossements internes : Pour chaque réponse positives, (reconnaissance des ossements internes) on peut prendre en compte un nouveau facteur, qui est que les pachydermes trouvent les bons tas grâce à leur odorat.

A partir de quel pourcentage pouvons-nous estimer qu'ils ne s'agit plus du hasard ou d'une décision aléatoire ?

Source : WIKIPEDIA : En biologie, un test d'hypothèse est une démarche consistant à évaluer une hypothèse statistique en fonction d'un échantillon. Ici notre population. Si une probabilité (ici que les éléphants répondent de manière positive à nos expériences) est inférieure à 5% alors c'est du hasard. On rejette ainsi l'hypothèse.

Discussion sur ce phénomène... paranormal ?

Quels sont les facteurs qui leur permettent de reconnaître leurs ossements ?

Limites de notre expérience :

Vous par exemple, seriez vous capable de reconnaître vos ossements internes, taillés identiquement aux autres ossements de vos collègues du cortecs en sachant que vous ne les avez jamais vus auparavant ? Comment pourrez-t-on le savoir ? La taille, le poids, l'odeur ?

Encore une fois, comment faire pour enlever l'hypothèse du poids étant donné que les éléphants n'ont jamais été aperçu en train de manipuler d'autres ossements de grands mammifères ?

Pour l'expérience 7 il nous faut des animaux morts en même temps pour avoir le même temps de décomposition.

Il y a d'autres facteurs concernant l'odeur à prendre en compte : Dans l'expérience il peut y avoir d'autres odeurs autres que celles des os qui peuvent perturber les éléphants. Pour remédier à cela on pourrait faire les expériences dans un salle mais il y aurait un problème.... on serait hors zone naturelle.

Les odeurs des ossatures peuvent se mélanger entre elles et altérer les sens des éléphants. Cette limite n'est valable que dans le cas où les éléphants peuvent reconnaître les ossements grâce aux odeurs.

Partie IV : Conclusion générale.

Nous avons mené une enquête à propos de ce sujet : les éléphants peuvent-ils reconnaître les ossements de leurs semblables parmi d'autres ? Ceci incluant des os d'autres éléphants ou d'autres grands mammifères.

Notre réponse est mitigée. D'après les expériences de Karen McComb, de Cynthia Moss et Lucy Baker nous pouvons dire que oui, ils reconnaissent les ossements de leurs semblables parmi d'autres.

Cependant, nous avons soulevé et proposé des limites à leurs résultats. Il est vrai que la présence de puissants facteurs environnementaux dans leurs expériences nous permettent de dire que leurs conclusions sont fragiles. En effet, les ossatures de ces animaux, pour laquelle les expériences offrent des résultats, sont très présentes dans leur société. Cela a un impact extrêmement important sur les données récoltées et c'est pour cela que nous pouvons dire que les résultats sont anticipés avant même que l'enquête des trois auteurs ait lieu. De même elles enlèvent le facteur de l'odorat (un sens très développé chez les éléphants) en lavant les objets avec une solution de Teepol. Ce qui pousse les éléphants à se baser uniquement sur les aspects visuels.

Il nous fallait plus d'expériences pour apporter une réponse claire et précise au sujet. En gardant les mêmes conditions expérimentales (mais en enlevant le Teepol) et celles-ci appuyées par Barrette Cyrille, nous avons proposé un panel d'expériences servant à appuyer différentes hypothèses.

D'après les résultats de ces expériences nous ne pouvons rien affirmer de précis quant aux réponses possibles de ce sujet. En effet, nos hypothèses personnelles offrent d'importantes limites à ce dossier :

Nous n'avons pas de scientifiques pour mettre en place nos expériences, nous avons juste des experts qui nous permettent de dire si nos protocoles expérimentaux sont bons afin d'obtenir une réelle banque de données fiable pour apporter une réponse positive ou négative au sujet. Nous n'avons pas deux mille éléphants à disposition, ni aucun matériel de prises de données de terrain. Bien plus, il nous est impossible de nous rendre en Afrique afin de réaliser nos expériences, qui par ailleurs demandent, un investissement important.

Nous devons donc anticiper nos résultats afin d'apporter une suggestion de réponse au dossier. Cette suggestion est que oui ils peuvent reconnaître CERTAINS ossements, ceux-ci présents dans leur société et mis en relation avec des facteurs environnementaux forts comme les défenses et les crânes. Cependant, les éléphants n'arriveraient pas à reconnaître les ossements internes d'autres éléphants parmi d'autres ossements. Ils pourraient si l'hypothèse de reconnaissance par l'olfaction se confirme.

Partie V : Bibliographie.

-<http://www.lebloug.fr/les-elephants-pleurent-ils-leurs-morts-hs33-eddy-mitchell-le-cimetiere-des-elephants/>, des informations qui ont contribué à rejeter l'hypothèse de l'existence des cimetières d'éléphants au commencement de notre enquête.

-http://fr.wikipedia.org/wiki/Cimeti%C3%A8re_des_%C3%A9l%C3%A9phants, dernière modification de la page, le 4 avril 2015, page wikipedia consacré à la théorie des cimetières des éléphants.

-http://www.dinosoria.com/cimetiere_elephant.htm, source Biology Letters, 26 juin 2005, des informations qui ont contribué a rejeter l'hypothèse de l'existence des cimetières d'éléphants au commencement de notre enquête.

-Le monde mental des éléphants,
http://www.dauphinlibre.be/elephants_cultures_intelligence_compassion.htm#Rituel_mortuaire, ce site nous a apporté des informations sur les rituels mortuaires que l'on peut parfois observer chez les éléphants.

-<https://freedolphinsbelgium.wordpress.com/category/elephants/>, le site apporte un nouveau témoignage qui renforce le fait que les éléphants accorde un intérêt aux corps de leurs congénères.

-<http://www.one-voice.fr/sentience/sentience-des-animaux-sensibilite-et-conscience-des-elephants/>, apport supplémentaire, les éléphants ont une perception de la mort.

-http://www.maxisciences.com/%E9%E9phant/elephants-ils-veillent-les-ossements-d-039-un-membre-de-leur-groupe_art115.html, preuve video montrant que des éléphants s'intéressent aux ossements de leurs congénères.

-<http://seaworld.org/animal-info/animal-infobooks/elephants/behavior/>, informations sur le comportement

des éléphants et les caractéristiques de leur vie en société.

-<http://www.lapresse.ca/sciences/en-vrac/200812/12/01-809939-les-elephants-vivent-plus-vieux-dans-la-nature-que-dans-les-zoos.php>, 12 décembre 2008II) *Expériences de Karen McComb, Lucy Baker, Cynthia Moss*, renseignements sur la moyenne d'âge des éléphants (morts de causes naturelles) dans le parc Amboseli au Kenya.

-<http://vie-des-elephants.blogspot.fr/2013/02/elephant-un-animal-super-intelligent.html>, renseignements sur l'intelligence des éléphants et leur cerveau.

-http://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_animale#.C3.89l.C3.A9phants, renseignements sur la mémoire, l'intelligence des éléphants, le test du miroir.

-Elephants may pay homage to dead relatives, article mis en ligne le 26 octobre 2005 par Shaoni Bhattacharya sur le site *newscentist.com*. Cet article résume quelque peu l'expérience réalisé par Karen McComb, Lucy Baker et Cynthia Moss.

http://www.newscentist.com/article/dn8209-elephants-may-pay-homage-to-dead-relatives.html#.VT8_ta2qqko

-African elephants show high levels of interest in the skulls and ivory of their own species, article mis en ligne le 25 octobre 2005 par Karen McComb, Lucy Baker et Cynthia Moss. Sur le site *Biology Letters*. Sur cet article nous retrouvons le déroulement de l'expérience qui a été menée.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1617198/#bib1>

-<http://genome.cshlp.org/content/early/2014/07/16/gr.169532.113.full.pdf+html>, article complet sur l'étude de Yoshihito Niimura et son équipe, sur les gènes de l'odorat, met en évidence le grand pouvoir d'olfaction des éléphants.

-<http://fr.euronews.com/2014/08/28/la-trompe-des-elephants-meilleur-nez-du-monde/>, renseignements sur la trompe des éléphants, leur odorat, étude de Yoshihito Niimura a ce sujet.

Remerciements :

Nous tenions à remercier Monvoisin Richard pour nous avoir mit en contact avec son ami et collègue, M. Barrette Cyrille qui nous a apporté son aide et ses conseils avisés.