



OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/> 25312

To cite this version:

Berthomieu, Laurie . *Contribution à l'étude du bien-être des girafes en captivité*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2017, 182 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU BIEN-ETRE DES GIRAFES EN CAPTIVITE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

BERTHOMIEU LAURIE

Née, le 24/08/1992 à SAINT-AFFRIQUE (12)

Directeur de thèse : M. Philippe JACQUIET

JURY

PRESIDENT :
M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
M. Philippe JACQUIET
M. Guillaume LE LOC'H

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :
Mme Sylvie CLAVEL

Docteur Vétérinaire du parc zoologique de Plaisance-du-Touch (31)

Répartition des Enseignants-Chercheurs par Département.

Mise à jour : 03/11/2017

DIRECTRICE : ISABELLE CHMITELIN

| ELEVAGE ET PRODUITS/SANTÉ PUBLIQUE VÉTÉRINAIRE | SCIENCES BIOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES | SCIENCES CLINIQUES DES ANIMAUX DE COMPAGNIE, DE SPORT ET DE LOISIRS |
|--|---|--|
| <p>Responsable : M. SANS</p> <p><u>ALIMENTATION ANIMALE</u> M. ENJALBERT Francis, PR Mme PRIYMENKO Nathalie, MC Mme MEYNADIER Annabelle, MC</p> <p><u>ÉPIDÉMIOLOGIE</u> Mme PAUL Mathilde, MC</p> <p><u>PARASITOLOGIE-ZOOLOGIE</u> M. FRANC Michel, PR M. JACQUIET Philippe, PR M. LIENARD Emmanuel, MC Mme BOUHSIRA Emilie, MC</p> <p><u>HYGIÈNE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS</u> M. BRUGÈRE Hubert, PR M. BAILLY Jean-Denis, PR Mme BIBBAL Delphine, MC Mme COSTES Laura, AERC Mme DAVID Laure, MCC</p> <p><u>PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION</u> M. BERTHELOT Xavier, PR M. BERGONIER Dominique, MC Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, PR Mme HAGEN-PICARD Nicole, PR M. NOUVEL Laurent-Xavier, MC Mme MILA Hanna, MC</p> <p><u>PATHOLOGIE DES RUMINANTS</u> M. SCHELCHER François, PR M. FOUCRAS Gilles, PR M. CORBIÈRE Fabien, MC M. MAILLARD Renaud, PR M. MEYER Gilles, PR</p> <p><u>PRODUCTION ET PATHOLOGIE AVIAIRE ET PORCINE</u> Mme WARET-SZKUTA Agnès, MC M. JOUGLAR Jean-Yves, MC M. GUERIN Jean-Luc, PR M. LE LOC'H Guillaume, MC</p> <p><u>PRODUCTIONS ANIMALES AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE ÉCONOMIE</u> M. DUCOS Alain, PR M. SANS Pierre, PR M. RABOISSON Didier, MC</p> | <p>Responsable : Mme GAYRARD</p> <p><u>ANATOMIE</u> M. MOGICATO Giovanni, MC M. LIGNEREUX Yves, PR Mme DEVIERS Alexandra, MC</p> <p><u>ANATOMIE PATHOLOGIQUE - HISTOLOGIE</u> M. DELVERDIER Maxence, PR Mme LETRON-RAYMOND Isabelle, PR Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, PR Mme LACROUX Caroline, PR M. GAIDE Nicolas, AERC</p> <p><u>BIOLOGIE MOLECULAIRE</u> Mme BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle, MC</p> <p><u>MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE - MALADIES INFECTIEUSES</u> M. MILON Alain, PR M. BERTAGNOLI Stéphane, PR M. VOLMER Romain, MC Mme BOULLIER Séverine, MC Mme DANIELS Hélène, MC</p> <p><u>BIostatISTIQUES</u> M. CONCORDET Didier, PR M. LYAZRHI Faouzi, MC</p> <p><u>PHARMACIE- TOXICOLOGIE</u> M. PETIT Claude, PR Mme CLAUW Martine, PR M. GUERRE Philippe, PR M. JAEG Philippe, MC</p> <p><u>PHYSIOLOGIE –PHARMACOLOGIE THERAPEUTIQUE</u> M. BOUSQUET-MELOU Alain, PR Mme GAYRARD-TROY Véronique, PR Mme FERRAN Aude, MC M. LEFEBVRE Hervé, PR</p> <p><u>BIOCHIMIE</u> Mme BENNIS-BRET Lydie, MC</p> <p><u>ANGLAIS</u> M. SEVERAC Benoît, PLPA Mme MICHAUD Françoise, PCEA</p> | <p>Responsable : Mme CADIERGUES</p> <p><u>ANESTHÉSIOLOGIE</u> M. VERWAERDE Patrick, MC</p> <p><u>CHIRURGIE</u> M. AUTEFAGE André, PR M. ASIMUS Erik, MC M. MATHON Didier, MC Mme MEYNAUD-COLLARD Patricia, MC Mme PALIERNE Sophie, MC</p> <p><u>MEDECINE INTERNE</u> Mme DIQUELOU Armelle, MC M. DOSSIN Olivier, MC Mme LAVOUE Rachel, MC Mme GAILLARD-THOMAS Elodie, MCC</p> <p><u>OPHTALMOLOGIE</u> M. DOUET Jean-Yves, MC</p> <p><u>DERMATOLOGIE</u> Mme CADIERGUES Marie-Christine, PR</p> <p><u>IMAGERIE MEDICALE</u> M. CONCHOU Fabrice, MC</p> <p><u>BIOLOGIE MOLECULAIRE</u> Mme TRUMEL Catherine, PR</p> <p><u>PATHOLOGIE DES ÉQUIDES</u> M. CUEVAS RAMOS Gabriel, MC Mme LALLEMAND Elodie, AERC</p> |

A Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Physiologie-Hématologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur Philippe JACQUIET

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Parasitologie et Maladies parasitaires

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la direction de notre thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A Monsieur le Docteur Guillaume LE LOC'H

Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Médecine zoologique et santé de la faune sauvage

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de toute notre gratitude.

A Madame le Docteur Sylvie CLAVEL

Docteur Vétérinaire

Qui nous a aidé et guidé dans notre travail.

Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A Monsieur Jörg JEGRAM

Coordinateur de l'EEP Girafes

Qui a permis la diffusion de l'enquête à l'ensemble des zoos membres de l'EEP Girafes.

Qu'il trouve ici l'expression de toute notre gratitude.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Table des figures..... | 12 |
| Table des tableaux..... | 14 |
| INTRODUCTION | 15 |
| PARTIE A : Parcs zoologiques et bien-être animal..... | 16 |
| I. Les quatre rôles fondamentaux des zoos..... | 16 |
| a) Le divertissement | 16 |
| b) La recherche | 17 |
| c) L'éducation | 17 |
| d) La conservation | 18 |
| II. Un cinquième rôle d'importance : le bien-être..... | 20 |
| a) Un public de plus en plus concerné..... | 20 |
| i) Intérêt croissant pour la notion de bien-être..... | 20 |
| ii) Notamment par le bien-être des animaux en zoos..... | 20 |
| b) La science aussi s'y intéresse..... | 22 |
| i) Une science du bien-être animal..... | 22 |
| ii) Une notion : trois définitions | 23 |
| iii) Les données de la science sur le bien-être en zoos..... | 28 |
| c) Comment répondre aux inquiétudes ? | 29 |
| i) La législation..... | 29 |
| ii) Les zoos s'impliquent | 31 |
| III. Pourquoi et comment s'intéresser au bien-être des girafes en captivité ? | 33 |
| a) La captivité est-elle nécessaire pour cette espèce ? | 33 |
| i) Captivité et conservation | 33 |
| ii) La girafe : une espèce porte drapeau..... | 38 |
| b) Comment contribuer à l'étude du bien-être ? | 39 |
| i) Rassembler bibliographie, enquête et observations de terrain..... | 39 |
| ii) Construction d'une enquête | 40 |
| Partie B : Alimentation et bien-être | 44 |
| I. Analyse du bien-être selon les Fives freedoms | 44 |
| a) Freedom from hunger and thirst..... | 44 |
| i) Abreuvement..... | 44 |
| ii) Alimentation..... | 44 |
| b) Freedom from discomfort | 49 |
| c) Freedom from pain, injuries, diseases | 49 |

| | | |
|------------|--|----|
| i) | Déficit énergétique..... | 49 |
| ii) | Acidose ruminale..... | 50 |
| iii) | Carence et excès en oligoéléments..... | 53 |
| iv) | Pathologies du comportement..... | 53 |
| v) | Alimentation et reproduction..... | 55 |
| d) | Freedom to express normal behaviour..... | 55 |
| i) | Browser vs grazer..... | 55 |
| ii) | Budget temps..... | 56 |
| iii) | Géophagie et ostéophagie..... | 57 |
| e) | Freedom from fear and distress..... | 57 |
| i) | Nourrissage par les visiteurs..... | 57 |
| ii) | Compétition à l'auge..... | 58 |
| II. | Les recommandations..... | 59 |
| III. | En pratique dans les zoos membres de l'EEP..... | 60 |
| a) | L'abreuvement..... | 60 |
| b) | L'alimentation..... | 62 |
| i) | Fourrages..... | 62 |
| ii) | Concentrés..... | 66 |
| iii) | Le rationnement..... | 68 |
| Partie C : | Logement et bien-être..... | 72 |
| I. | Analyse du bien-être selon les Fives freedoms..... | 72 |
| a) | Freedom from hunger and thirst..... | 72 |
| b) | Freedom from discomfort..... | 72 |
| i) | Zone de repos..... | 72 |
| ii) | Températures..... | 72 |
| iii) | Conditions climatiques..... | 73 |
| c) | Freedom from pain, injuries, diseases..... | 73 |
| i) | Substrats et pathologies locomotrices..... | 73 |
| ii) | Taille de l'enclos et pathologies..... | 74 |
| iii) | Zones vulnérantes/dangereuses..... | 75 |
| iv) | Pathologie du comportement..... | 76 |
| d) | Freedom to express normal behaviour..... | 76 |
| i) | Composition du groupe..... | 76 |
| ii) | Environnement naturel..... | 77 |
| e) | Freedom from fear and distress..... | 79 |
| i) | Dominance..... | 79 |

| | |
|--|-----|
| ii) Visiteurs | 80 |
| iii) Relation aux soigneurs | 82 |
| iv) Enclos multi-espèces | 83 |
| II. Les recommandations | 84 |
| III. En pratique dans les zoos membres de l'EEP | 87 |
| a) Enclos intérieur..... | 87 |
| b) Enclos extérieur | 91 |
| c) Zones abrasives | 96 |
| Partie D : Gestion médicale et bien-être | 97 |
| I. Analyse du bien-être selon les Fives freedoms | 97 |
| a) Freedom from hunger and thirst..... | 97 |
| i) Gestion de l'animal malade | 97 |
| ii) Elevage à la main | 97 |
| b) Freedom from discomfort | 98 |
| i) Gestion de l'animal malade | 98 |
| ii) Gestion de l'animal gériatrique | 98 |
| c) Freedom from pain, injuries, diseases | 99 |
| i) Vermifugation..... | 99 |
| ii) Vaccination | 99 |
| iii) Gestion de l'animal malade..... | 100 |
| d) Freedom to express normal behaviour | 100 |
| i) Reproduction | 100 |
| ii) La gestion des stéréotypies | 102 |
| e) Freedom from fear and distress..... | 103 |
| i) Isolement..... | 103 |
| ii) Anesthésie vs médical training..... | 103 |
| II. Les recommandations | 107 |
| III. En pratique dans les zoos membres de l'EEP | 107 |
| a) Eléments généraux | 107 |
| i) Etat général du troupeau | 107 |
| ii) Prophylaxie vaccinale | 108 |
| iii) Médical training..... | 108 |
| b) Pathologies locomotrices | 109 |
| i) Bilan | 109 |
| ii) Focus sur la pousse excessive d'onglons..... | 111 |
| iii) Focus sur les problèmes articulaires | 112 |

| | |
|---|------------|
| iv) Autres pathologies locomotrices..... | 112 |
| c) Pathologies digestives | 112 |
| i) Bilan..... | 112 |
| ii) Vermifugation..... | 114 |
| iii) Parasitisme et variables explicatives | 115 |
| d) Pathologies autres..... | 115 |
| e) Stéréotypies..... | 116 |
| i) Bilan..... | 116 |
| ii) Stéréotypies et variables explicatives | 118 |
| f) Pathologie de la reproduction..... | 119 |
| PARTIE E : Etude du bien-être des girafes du parc African Safari à partir d’observations comportementales | 121 |
| I. Matériel et méthode | 121 |
| II. Résultats | 123 |
| a) Activités | 123 |
| i) Prise de nourriture | 125 |
| ii) Stéréotypies..... | 125 |
| iii) Vigilance | 126 |
| b) Zones de l’enclos | 127 |
| c) Zones et activités..... | 129 |
| i) Général | 129 |
| ii) Prise de nourriture | 129 |
| iii) Stéréotypies..... | 130 |
| iv) Vigilance | 130 |
| v) Autre..... | 131 |
| III. Comparaison aux autres études..... | 132 |
| IV. Recommandations..... | 136 |
| CONCLUSION | 139 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 141 |
| ANNEXES..... | 151 |
| Annexe 1 : ZOO 2 inspection report form..... | 151 |
| Annexe 2 : Questionnaire : Survey on the management of giraffes in zoos members of the EEP Giraffes..... | 165 |
| Annexe 3 : Estimation du poids selon l’âge et le sexe (d’après EAZA, 2006) | 178 |
| Annexe 4 : Composition des granulés ruminants domestiques..... | 178 |
| Annexe 5 : Composition des granulés browsers..... | 179 |

Table des figures

| | |
|---|-----|
| Figure 1 : Population de girafes sauvages..... | 34 |
| Figure 2 : Population de girafes sauvages | 34 |
| Figure 3 : Statut de différentes espèces sauvages selon l'IUCN avant 2016..... | 35 |
| Figure 4 : Répartition du cheptel de girafes en captivité au niveau international (2011) | 36 |
| Figure 5 : Cheptel de girafes dans les zoos membres de l'EEP Girafes (2014 à gauche et objectif pour 2017 à droite)..... | 37 |
| Figure 6 : Cheptel de girafes dans les zoos membres de l'EEP Girafes (août 2016)..... | 38 |
| Figure 7 : Pays d'origine des institutions ayant participé à l'enquête..... | 41 |
| Figure 8 : Pyramide des âges du cheptel gardé par les zoos ayant participé à l'enquête..... | 41 |
| Figure 9 : Répartition des girafes selon leur sous-espèce dans le cheptel de répondants | 42 |
| Figure 10 : Nombre de zoos hébergeant des individus d'une sous-espèce donnée..... | 42 |
| Figure 11 : Nombre de sous-espèces détenues par les zoos | 43 |
| Figure 12 : Lien entre alimentation et pathologies chez la girafe (extrait de Schimdt et Barbiers, 2005) | 52 |
| Figure 13 : Nombre d'abreuvoirs en hauteur dans l'enclos | 61 |
| Figure 14 : Hauteur des abreuvoirs (plans d'eau exclus) | 61 |
| Figure 15 : Nature du foin distribué | 62 |
| Figure 16 : Types de mangeoires utilisés pour le foin..... | 63 |
| Figure 17 : Nombre de nourrisseurs différents proposés pour le foin..... | 63 |
| Figure 18 : Pourcentage de zoos distribuant des feuillages..... | 64 |
| Figure 19 : Forme du feuillage utilisé | 64 |
| Figure 20 : Essences d'arbre utilisées..... | 65 |
| Figure 21 : Type d'accès aux feuillages..... | 65 |
| Figure 22 : Autres types d'accès aux feuillages cités..... | 66 |
| Figure 23 : Nombre de nourrisseurs différents proposé pour les feuillages..... | 66 |
| Figure 24 : Nombre de repas de concentrés par jour | 67 |
| Figure 25 : Types de granulés distribués | 67 |
| Figure 26 : Marques de granulés pour browsers utilisées | 68 |
| Figure 27 : Type de ration..... | 69 |
| Figure 28 : Aliments distribués lors des nourrissages par les visiteurs | 70 |
| Figure 29 : Type de logement selon le groupe d'individu | 88 |
| Figure 30 : Substrat utilisé dans l'enclos intérieur | 89 |
| Figure 31 : Nombre de substrats différents utilisés au sein d'un même enclos intérieur | 89 |
| Figure 32 : Température limite amenant à garder les animaux en intérieur..... | 90 |
| Figure 33 : Type de substrat utilisé dans l'enclos extérieur | 92 |
| Figure 34 : Moyen de séparation girafes/visiteurs..... | 93 |
| Figure 35 : Nombre de moyens différents séparant girafes/visiteurs | 93 |
| Figure 36 : Eléments de protection contre le soleil et le vent | 94 |
| Figure 37 : Eléments présents dans l'enclos extérieur | 94 |
| Figure 38 : Note d'Etat Corporel des animaux du cheptel | 107 |
| Figure 39 : Age de décès..... | 108 |
| Figure 40 : Actes réalisés par medical training..... | 108 |
| Figure 41 : Incidence de pathologies locomotrices à l'échelle du zoo | 109 |
| Figure 42 : Incidence de pathologies locomotrices à l'échelle de l'individu | 110 |
| Figure 43 : Pourcentage d'animaux touchés au sein d'un cheptel..... | 110 |
| Figure 44 : Solutions trouvées à la pousse excessive des onglons..... | 111 |

| | |
|--|-----|
| Figure 45 : Incidence de pathologies digestives à l'échelle du zoo | 113 |
| Figure 46 : Incidence de pathologies digestives à l'échelle de l'individu | 113 |
| Figure 47 : Fréquence de vermifugation | 114 |
| Figure 48 : Molécules antiparasitaires utilisées | 114 |
| Figure 49 : Incidence des pathologies autres à l'échelle du zoo | 115 |
| Figure 50 : Incidences des pathologies autres à l'échelle de l'individu..... | 116 |
| Figure 51 : Incidence des comportements stéréotypés à l'échelle du zoo | 116 |
| Figure 52 : Incidence des comportements stéréotypés à l'échelle de l'individu | 117 |
| Figure 53 : Pourcentage du cheptel présentant des comportements stéréotypés | 117 |
| Figure 54 : Pathologies de la reproduction à l'échelle du zoo | 119 |
| Figure 55 : Pathologies de la reproduction à l'échelle de l'individu..... | 119 |
| Figure 56: Pourcentages des observations consacrées aux différentes activité sur l'ensemble des activités | 123 |
| Figure 57 : Pourcentages moyens d'observations consacrées aux différentes activités sur une période d'observation..... | 123 |
| Figure 58 : Pattern d'activités simplifié (pourcentage d'observations sur observations globales) | 124 |
| Figure 59 : Pattern d'activités simplifié (pourcentage moyen sur une période)..... | 124 |
| Figure 60 : Type d'aliment consommé (pourcentage sur observations totales)..... | 125 |
| Figure 61 : Pourcentages des observations consacrés à des comportements stéréotypés | 125 |
| Figure 62 : Evolution du comportement de léchage | 126 |
| Figure 63 : Evolution de la vigilance vis à vis des cobes | 127 |
| Figure 64 : Evolution de la vigilance générale (hors vigilance pour les cobes et pour l'observateur) | 127 |
| Figure 65 : Utilisation des différentes zones de l'enclos sur la globalité des observations | 128 |
| Figure 66 : Pourcentage des observations consacré à chaque activité dans chaque zone..... | 128 |
| Figure 67 : Pattern d'activité général avec détail des zones | 129 |
| Figure 68 : Zones de consommation des différents types d'aliments..... | 129 |
| Figure 69 : Zones d'observation des comportements stéréotypés..... | 130 |
| Figure 70 : Zones de vigilance | 131 |
| Figure 71 : Zones de repos et de rumination | 131 |
| Figure 72 : Zones d'élimination | 132 |
| Figure 73 : Pattern d'activité en milieu naturel selon le moyen d'observation (extrait de Veasey 1996) | 133 |
| Figure 74 : Pattern d'activités des girafes du zoo de Plaisance-du-Touch | 133 |
| Figure 75 : Pattern d'activité de trois groupes de girafes observées dans deux structures différentes dans l'étude de Bashaw 2011..... | 134 |
| Figure 76 : Pattern d'activité des girafes observées dans 4 structures différentes dans l'étude de Veasey (1996)..... | 134 |
| Figure 77 : Pattern d'activité dans le bâtiment intérieur (Veasey 1996) | 136 |

Table des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Evolution des recommandations nutritionnelles pour la ration des girafes en captivité .. | 48 |
| Tableau 2 : Suggestion pour la composition de granulés utilisables comme concentrés par les girafes (et pouvant être fabriqué par n'importe quelle usine) en comparaison à deux exemples de "granulés de zoo" standards (EAZA, 2006)..... | 51 |
| Tableau 3 : Proposition de ration pour les girafes en captivité (EAZA, 2006)..... | 60 |
| Tableau 4 : Rations pour trois classes d'âge de girafes mâles et femelles en captivité (Valdes et Schlegel, 2012) | 60 |
| Tableau 5 : Tableau comparatif de nos résultats (pourcentage de structures concernés) avec ceux de l'étude de Hummel et al (2006) concernant l'utilisation des fourrages | 70 |
| Tableau 6 : Tableau comparatif de nos résultats (pourcentage de structures concernés) avec ceux de l'étude de Bashaw et al (2001)..... | 71 |
| Tableau 7 : Surface de l'enclos intérieur | 87 |
| Tableau 8 : Nombre de structures respectant les recommandations de l'EAZA concernant la surface de l'enclos intérieur..... | 87 |
| Tableau 9 : Respect des recommandations concernant la surface de l'enclos extérieur | 91 |
| Tableau 10 : Espèces partageant l'enclos des girafes | 95 |
| Tableau 11 : Présence de zones abrasives | 96 |

INTRODUCTION

On observe actuellement un certain engouement pour les parcs zoologiques comme en témoignent les très nombreuses émissions de télévision sur le sujet. Les zoos se voient aujourd'hui attribués 4 grands rôles par la société : le divertissement, l'éducation, la recherche et la conservation mais s'ajoute à ces missions une cinquième d'importance : le bien-être des animaux qu'ils hébergent et protègent d'autant plus que le bien-être animal est aujourd'hui un sujet auquel le public est de plus en plus sensible. Et bien que n'ayant toujours pas à l'heure actuelle de définition unique et consensuelle, le bien-être animal est la mission de différents acteurs dont les zoos font partis. Remplir ce devoir de bien-être animal est nécessaire pour que les parcs zoologiques puisse à l'heure actuelle légitimer leur existence.

Parmi les espèces rencontrées fréquemment dans les zoos, on rencontre une espèce qui fascine de nombreuses personnes : la girafe. Cette espèce était jusqu'il y a peu classée comme espèce en « préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'IUCN et pourtant les girafes ont vu leur population décliner drastiquement au cours des deux derniers siècles, cela a conduit à modifier leur statut et rend d'autant plus importants les programmes de conservations mis en place dans les zoos. Les girafes sont des animaux que l'on retrouvera encore de nombreuses années en captivité, il est donc important de s'intéresser au bien-être de ces animaux et notamment d'évaluer si la gestion de ces individus n'est pas à l'origine d'un défaut de bien-être.

Le bien-être animal est un rôle auquel chaque zoo doit s'attacher. Il est important que les parcs connaissent les conditions permettant les meilleures conditions de détention. Pour cela, certains organismes émettent des recommandations pour la gestion des animaux. Ainsi, cette thèse va s'intéresser à faire un bilan des données actuelles sur la gestion des girafes en captivité et va s'attacher à faire un bilan de la gestion des girafes présentes dans les structures faisant parties de l'EEP Giraffes. Par ailleurs, à l'échelle individuelle, il est important que les zoos mettent en place des études afin d'évaluer le bien-être de leurs animaux afin de pouvoir apporter des solutions permettant aux animaux d'être gérés de sorte que la captivité leur soit le moins nuisible possible. Ainsi, c'est dans ce but qu'une partie de cette thèse est dédiée à l'étude des girafes entretenues par le parc zoologique African-Safari à Plaisance-du-Touch.

PARTIE A : Parcs zoologiques et bien-être animal

I. Les quatre rôles fondamentaux des zoos

Le divertissement, tel a toujours était le rôle des collections animales. Dès l'Antiquité, les hommes ont collectionné les animaux exotiques pour leur plaisir et aujourd'hui encore les gens vont au zoo avant tout pour se divertir. Mais alors que les premiers parcs zoologiques n'avaient pour vocation que le divertissement, en 1986, l'AAZPA (American Association of Zoological Parks and Aquariums) énonce les quatre rôles majeurs des zoos modernes : la recherche, la conservation, l'éducation et le divertissement (Kleiman, 1997). C'est la Directive 1999_22_ CE aussi appelée Directive zoos qui posera les bases légales des rôles des parcs zoologiques européens (Münsterfering, 1999). Cette Directive sera par la suite intégrée dans les différents droits nationaux. En France, c'est l'article R413-19 du Code de l'environnement qui définit les fonctions données aux parcs zoologiques et du même fait qui pose les exigences applicables aux zoos.

Définir le rôle des zoos, c'est répondre à la question : pourquoi les zoos existent-ils ? Patrick et al ont fait le recueil de l'ensemble des articles scientifiques qui entre 1987 et 2007, ont essayé de répondre à cette question et on retrouve comme rôles fondamentaux : la recherche, l'éducation, la conservation, le divertissement. De même, on retrouve ces mêmes missions lors de l'analyse des cahiers des charges de 136 zoos américains (Patrick et al., 2007).

a) Le divertissement

Les premiers jardins zoologiques avaient pour but de divertir le public. C'est pourquoi les animaux étaient dressés à réaliser des tours et étaient logés dans les cages les plus petites possibles afin que le visiteur puisse admirer l'animal sans difficulté (Kreger et Hutchins, 2010). Bien qu'aujourd'hui, les conditions de détention des animaux aient beaucoup changé, les zoos restent avant tout un lieu de loisir. Du moins tel est le sentiment initial du public alors que bien souvent les zoos eux même se voient plus comme un lieu de science et de conservation (Kelbert et Dunlap, 1989). De nombreux articles scientifiques traitant du rôle des parcs zoologiques mentionnent le divertissement et 94 sur 136 zoos américains l'ont inscrit dans leur cahier des charges (Patrick et al., 2007). Le divertissement dans les zoos s'appuie en premier lieu sur la présentation d'espèces exotiques aux visiteurs mais il est aussi recherché par les différentes aires de jeux, les différentes animations ainsi que par l'esthétique générale du parc.

Et bien que l'existence des parcs zoologiques ne puisse plus à l'heure actuelle être justifiée si leur seule mission était le loisir, cela reste un poste primordial puisqu'il permet de faire rentrer l'argent nécessaire au fonctionnement de la structure et lui permet donc de jouer ses autres rôles.

b) La recherche

En 1826, Stamford Raffles, co-fondateur de la Zoological Society of London, donne pour mission aux zoos d'être des établissements scientifiques, allant même jusqu'à fermer l'accès de ceux-ci au public. Cependant, le besoin de fonds a nécessité leur ouverture au public (Kleiman, 1997).

Aujourd'hui encore, l'un des principaux rôles des zoos reste la recherche scientifique. En effet, les zoos sont un support pour des recherches scientifiques dans des domaines très variés notamment en médecine et pathologie vétérinaire, nutrition, biologie de la reproduction, contraception et comportement (Goodrowe, 2003). En 1987, le Dr Benirschke a identifié la recherche en zoo comme étant un secteur de recherche émergeant nécessaire pour la survie des espèces sauvages et mettait lui aussi en avant différentes disciplines : génétique, virologie, médecine, éthologie (Benirschke, 1987). Les études menées sont souvent en lien avec la conservation des espèces (*ex-situ* ou *in-situ*). Par exemple, des zoos travaillent sur l'amélioration de techniques de reproduction (insémination artificielle, transplantation d'embryons, ...) afin de préserver le potentiel génétique d'espèces menacées. Ce rôle de la recherche pour la conservation est aussi mis en avant avec la Directive Zoo qui exige des zoos qu'ils soient acteurs dans « la participation à la recherche dont les avantages bénéficient à la conservation des espèces » (Münterfering, 1999).

c) L'éducation

Les visiteurs eux même pensent que les zoos ont un rôle important dans l'éducation. En effet, il a été montré que 92% des résidents américains sont de cet avis. Le public pense en effet que les zoos sont avant tout des lieux d'éducation dont les cibles principales sont les enfants (Kreger et Hutchins, 2010).

Alors même que le rôle dominant des premiers zoos était encore le divertissement, en apprenant des tours aux animaux, les directeurs de parc avaient déjà pour but d'éduquer le public sur les capacités des animaux. Aujourd'hui, la majorité des animaux ne sont plus présentés comme des bêtes de cirque mais le public continue à être éduqué par l'intermédiaire de panneaux informatifs, de nourrissages pédagogiques, ... Il existe encore des parcs où les animaux tels que les dauphins ou les otaries sont entraînés pour réaliser des spectacles afin de divertir le public. Cependant, la critique étant de plus en plus forte, il a été demandé que ces animations n'aient pas une visée uniquement divertissante mais aient un vrai caractère pédagogique concernant le comportement naturel de ces animaux et de sensibilisation à la protection de telles espèces.

La Directive Zoo confirme ce rôle pédagogique. En effet, il est écrit que les zoos doivent mettre en œuvre « la promotion de l'éducation et de la sensibilisation du public en ce qui concerne la conservation de la diversité biologique, notamment en fournissant des renseignements sur les espèces exposées et leurs habitats naturels » (Münterfering, 1999).

Cependant, certains points peuvent nous amener à nous demander si le message est correctement transmis et donc si les zoos remplissent leur rôle. En effet, Kellert a montré que les enfants qui visitent des zoos sont ceux qui ont les moins bons résultats sur des tests concernant les animaux sauvages (Kellert, 1984). Par ailleurs, le temps passé devant les panneaux informatifs est souvent trop court pour absorber une réelle quantité d'information.

D'autant plus que l'information factuelle n'influence pas de façon positive l'attitude des enfants vis-à-vis de la faune sauvage (Morgan et Gramann, 1989). Néanmoins, la transmission du message pourrait être améliorée grâce à d'autres types d'animations pédagogiques. En effet, les nourrissages pédagogiques par les soigneurs ou par les visiteurs eux même sous surveillance semblent être un bon moyen pédagogique, puisque comme l'ont montré Morgan et Gramann le message passe mieux s'il y a une interaction entre l'homme et l'animal (Morgan et Gramann, 1989).

Avec plus de 700 millions de personnes qui visitent les zoos chaque année, l'éducation et la sensibilisation de ces personnes sont primordiales. (Gusset et Dick, 2011)

d) *La conservation*

La recherche ou encore l'éducation sont en fait les outils du rôle majeur des parcs zoologiques : la conservation des espèces.

Dans les années 60, les zoos prennent de plus en plus conscience que la conservation des espèces en danger est une de leur principale fonction (Kreger et Hutchins, 2010). En 2002, l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) reconnaît officiellement les zoos comme des partenaires dans la conservation de la nature (AFdPZ, 2010). Mais c'est dès 1999 avec la Directive Zoo, que la conservation a été placée comme étant la grande mission des zoos. Les exigences de mesures à mettre en œuvre que ce soit de recherche, d'éducation ou de détention, ont pour but final de contribuer à la conservation des espèces.

En effet, l'un des premiers buts des zoos est de diminuer la perte de patrimoine génétique des espèces animales sauvages. L'objectif étant de maintenir 90% de la diversité génétique présente dans la population sauvage sur une période d'au moins 100 ans. (Lacy, 2013).

Afin d'atteindre cet objectif les zoos ont deux leviers : la conservation *ex-situ* et la conservation *in-situ*.

Les zoos ont d'abord été très impliqués dans la conservation *ex-situ* c'est-à-dire la conservation en dehors du milieu naturel. Ce type de conservation s'appuie notamment sur des programmes de reproduction en captivité afin de garder un pool génétique suffisant. Dans ce cadre, les zoos pourraient être vus comme des arches de Noé qui permettent de maintenir une population viable afin de pouvoir réintroduire les animaux une fois leur habitat naturel protégé.

Au début de leur existence, la reproduction dans les parcs n'était pas forcément contrôlée, les échanges entre zoos étant rares. Ceci a eu comme conséquence l'augmentation de la consanguinité ainsi que l'hybridation d'espèces ou de sous espèces dans le cheptel captif. Depuis avec l'apparition des produits anesthésiants et de la génétique le contrôle des populations a pu être possible. Ainsi à l'heure actuelle, les projets de reproduction sont encadrés de manière drastique. C'est par l'intermédiaire des studbooks détenus en Europe notamment par les EEP (Programmes Européens pour les Espèces menacées) que la génétique du cheptel captif est gérée.

L'action des zoos par la conservation *ex-situ* n'est pas vaine et porte ses fruits. Pour exemple plusieurs projets de réintroduction réussis comme le cheval de Przewalski, le tamarin doré, l'oryx algazelle, ... (Benirschke, 1987) ou plus récemment le panda géant qui était classé en « danger d'extinction » par l'IUCN et qui l'est maintenant comme « vulnérable » grâce à une

augmentation de la population par des programmes d'élevage, à la restauration de son habitat (plantation de nouvelles forêt de bambous) et à la protection des spécimens sauvages (cela notamment grâce au fonds apportés par le programme de la Chine de « prêt de pandas »). Cependant, les critiques sont nombreuses concernant les programmes d'élevage en captivité dans le cadre de la conservation *ex-situ*. Varner et Monroe expliquent que ce type de programme de conservation ne cible que quelques espèces alors que c'est tout un écosystème qu'il faut conserver. Selon lui la plupart des projets de réintroduction sont voués à l'échec puisque l'habitat naturel est toujours de plus en plus détruit (Varner et Monroe, 1991). A cela s'ajoute une adaptabilité nécessaire à la réintroduction des animaux élevés en captivité qui diminue au cours des générations (Earnhardt, 2010). Cela semble confirmé par une étude de Griffith qui rapporte que seul 11% des réintroductions étaient un succès quand les animaux venaient de la captivité contre 43% pour des animaux sauvages qui étaient déplacés (Beck et al., 1994 ; Griffith et al., 1989).

C'est pourquoi, les zoos ne peuvent se contenter de leur rôle dans la conservation *ex-situ*, il leur faut s'investir dans les projets de conservation *in-situ* (Hutchins et al., 2003). La conservation *in-situ* consiste à protéger les milieux naturels où vivent les animaux, lutter contre le braconnage mais aussi former les populations locales et les sensibiliser à l'importance de préserver la faune locale. Cela permet de traiter la cause de la disparition des espèces plutôt que d'essayer de mettre en place des programmes de réintroduction coûteux et difficiles. D'autant plus qu'il n'y a pas assez de place dans les parcs pour créer des programmes de conservation *ex-situ* pour toutes les espèces menacées. Cependant, dans certains cas lorsque les populations sont trop petites et fragmentées pour survivre, les programmes d'élevage et de réintroduction restent le seul moyen pour préserver ces espèces. En outre, dans certains pays les zoos reçoivent un support financier des gouvernements car ils ont un intérêt économique pour le territoire. Mais ces mêmes gouvernements ne sont pas forcément prêts à transférer cet argent directement pour des projets de conservation *in-situ* (Hutchins et Fascione, 1991). Ainsi, les zoos permettent de récupérer des fonds qui pourront ensuite en partie être redistribués à des programmes de conservation *in-situ*.

A l'heure actuelle les zoos doivent donc être des acteurs aussi bien de la conservation *ex-situ* qu'*in-situ*.

Il semble indiscutable que les zoos sont nécessaires pour la conservation des espèces, mais alors pourquoi aujourd'hui encore leur existence est-elle remise en cause ? Le fondement du débat vient du fait qu'il semblerait que conservation de l'espèce et bien-être des individus seraient incompatibles. D'un côté les défenseurs des droits des animaux privilégient le droit de l'individu, alors que les conservationnistes posent comme étant d'importance l'espèce (Goulart et al., 2009 ; Hutchins et al., 2003). Il semble exister un vrai conflit entre la conservation et le bien-être : ils convoitent le même budget, le bien-être passe par un animal adapté à son milieu mais l'adaptation à la captivité n'entraîne-t-elle pas une non adaptation au milieu naturel ? (Goulart et al., 2009) Mais ce conflit existe-t-il vraiment ? N'est-il pas possible de concilier les deux ? Les zoos ne peuvent-ils pas continuer à jouer leur rôle dans la conservation tout en assurant le bien-être de chaque individu de leur collection ? Nous allons voir que c'est ce à quoi tendent les zoos car c'est leur engagement à la fois dans la

conservation et dans le bien être qui est leur plus fort argument pour justifier leur existence (Hutchins et al., 2003 ; Maple, 2014).

II. Un cinquième rôle d'importance : le bien-être

a) *Un public de plus en plus concerné*

i) Intérêt croissant pour la notion de bien-être

Tantôt vénéré, tantôt simple outil, la place donnée par l'Homme à l'animal a beaucoup évolué dans l'histoire. Du premier débat concernant le bon traitement de l'animal au sixième siècle avant JC avec Pythagore qui refusait l'abattage des animaux, que ce soit pour fournir de la viande ou les sacrifices, en passant par Descartes pour qui l'animal n'a pas de sentiment et ne peut donc souffrir, jusqu'au véganisme de plus en plus grandissant dans notre société moderne qui refuse toute utilisation de l'animal, l'intérêt pour le bien-être animal a subi d'importantes évolutions.

L'une des prises de conscience les plus importantes a eu lieu en 1964, date à laquelle Ruth Harrison a écrit *Animal Machine*, livre dans lequel elle décrit les conditions de détention dans le système de production industriel. La réaction du public à ces révélations a été tellement forte que le gouvernement du Royaume Uni a mandaté un comité chargé d'enquêter sur le bien-être des animaux en système d'élevage intensif. Suite à cela, l'opinion publique s'est préoccupée de plus en plus des problèmes de bien-être animal (Broom, 2006), que ce soit en élevage, dans l'expérimentation scientifique, en zoo, lors des spectacles traditionnels ou plus récemment en abattoir. Cela se manifeste par des lettres et pétitions du public à destination des gouvernements et par la mise en lumière de certaines pratiques par les médias.

C'est dans l'histoire de la captivité de la faune sauvage que l'on trouve l'un des meilleurs exemples de l'intérêt grandissant de l'opinion publique pour le bien-être animal. Dans les années 60, a été créé de premier parc aquatique à Vancouver. En 1960, le musée de Vancouver voulait à des fins pédagogiques faire abattre un orque sauvage afin d'en récupérer la carcasse. La capture ne s'étant pas déroulée comme prévue, l'animal harponné avait été gardé captif en attendant son décès. Sur la courte période de captivité, les gens se sont déplacés en masse pour voir l'animal. De cet événement a été créé le premier parc aquatique. Cependant, à peine 30 ans plus tard, l'opinion publique devient de plus en plus critique et demande l'arrêt du maintien de telles espèces en captivité (Fraser, 2008). Ainsi, en 30 ans, on est passé de l'abattage d'un animal sauvage à celui du refus de la captivité pour de telles espèces.

Intéressons-nous donc plus précisément à la perception du bien-être en zoo.

ii) Notamment par le bien-être des animaux en zoos

Les collections animales existent depuis l'antiquité, mais c'est au dix-huitième siècle que les premiers parcs zoologiques ouverts au public tels que Le jardin des Plantes à Paris sont créés. Dès leur naissance, leur existence même a été remise en cause et plus leur nombre augmentait plus le nombre de protestataires gagnait en importance. De nombreuses

questions ont été soulevées sur le fondement éthique de l'existence de telles institutions. De nombreuses critiques concernaient des problèmes de bien-être. L'une des meilleures illustrations est la suivante : le dix-neuvième siècle a vu naître une véritable fascination pour l'intelligence et les capacités d'apprentissage des animaux ; cela a amené de nombreux zoos à entraîner les animaux à réaliser des tours afin de divertir le public. Mais les techniques d'éducation utilisées étaient souvent douloureuses, basées sur la peur et la violence. Ces faits ont amené à la rédaction en 1900 en Grande Bretagne du Cruelty to Wild Animals in Captivity Act. Au même moment, aux Etats Unis, la création du Jack London Club rassemblait plus de 300 000 membres pour boycotter la présentation de ces tours. De fortes protestations se sont également élevées concernant les conditions de détention dans les parcs. En effet, la durée de vie moyenne d'un carnivore dans de tels parcs était de deux ans et tous les animaux étaient logés dans de petites cages afin que les animaux soient visibles par les visiteurs. (Kleiman, 1997).

Par ailleurs, des interrogations ont été soulevées sur l'acceptabilité de prélever des animaux sauvages de leur milieu naturel afin de les enfermer jusqu'à la fin de leur vie dans des cages, d'autant plus que les captures amenaient la perte de nombreux animaux (élimination de tous les individus d'un groupe afin de récupérer les petits, mortalité importante au court des transports) et menaçait donc les populations sauvages. Elisabeth Hardouin-Fargier a des mots forts qui accusent même les zoos d'être les responsables de la disparition des espèces : « Rien n'a pu empêcher l'extermination de la faune exotique du monde entier par les rabatteurs au profit des jardins zoologiques et des cirques. » (Broom, 2006). Depuis 1973, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction aussi appelée Convention de Washington encadre rigoureusement le prélèvement d'animaux dans leur milieu naturel. L'enfermement reste cependant l'un des arguments forts des détracteurs des parcs zoologiques, Elisabeth Hardouin-Fargier écrira en 2006 : « Trois des spectacles les plus appréciés, devenus loisirs de masse à cette époque, reproduisent sur l'animal les sanctions pénales les plus dures : [...] dans les jardins zoologiques, l'animal exotique subit la prison à perpétuité. » (Broom, 2006). D'autres ont une opinion moins catégorique mais considèrent que garder des animaux en captivité donne des obligations aux zoos. Hutchins écrit à ce propos « Il n'est plus tolérable de mettre un animal dans une cage et de le garder simplement vivant. Les zoos ont la responsabilité d'apprendre les besoins spécifiques de chaque animal qu'ils présentent et de lui procurer un environnement convenable. Sans cet engagement, il y a peu de justification pour soutenir l'existence des zoos ». Broom pour sa part écrira : « Si nous utilisons un animal vivant de manière à en retirer un profit, nous avons des devoirs envers cet animal. Nous avons notamment l'obligation d'éviter toute action préjudiciable à son bien-être » (Broom, 2006).

Les critiques sont importantes et parfois très dures, cependant, une enquête de l'American Medical Association réalisée en 1989 montre que l'opinion publique accepte plutôt bien l'existence des zoos. En effet, si l'on compare, 19% des personnes interrogées sont opposées au fait de garder des animaux en zoo contre 25% qui sont contre leur utilisation pour l'alimentation, 38% contre leur utilisation pour l'expérimentation scientifique et 63% contre leur utilisation pour tester des produits (American Medical Association, 1989).

Le bien-être est l'un des arguments des anti-zoos mais c'est aussi un point d'importance pour les pro-zoos. En effet, les visiteurs attachent de l'importance à ce qu'ils

considèrent comme des signes de bien-être ou de mal être des animaux notamment le comportement des animaux. Le bien-être des animaux du parc aura donc un impact sur la fréquentation du zoo et sur le message retenu par le visiteur. Or ces éléments sont essentiels pour que les zoos puissent être le plus efficaces possible dans leur mission de conservation car plus la fréquentation sera importante plus le budget consacré aux missions de conservation sera accru et plus le nombre de visiteurs sensibilisés et intéressés aux problématiques de la conservation sera important. (Miller, 2012)

Ainsi la recherche du bien-être est un point clé en zoo afin de répondre aux critiques et aux inquiétudes, c'est pourquoi il est essentiel de comprendre ce qu'est le bien être.

b) La science aussi s'y intéresse

i) Une science du bien-être animal

Face à la diversité d'opinions sur la définition du bien-être, il a été demandé à la science de trouver une définition objective de cette notion (Fraser, 2008) ainsi que de définir des paramètres objectifs et quantifiables afin d'évaluer le bien-être animal (Ohl et van der Staay, 2012). Comme il sera montré dans le ii), les scientifiques n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur une définition unique (Goulart et al., 2009).

En mai 2008 c'est lors d'un symposium international rassemblant les scientifiques s'intéressant au bien-être animal dans les zoos et dans d'autres filières que les bases d'un agenda pour la recherche sur le bien-être en zoo ont été posées. Lors de ce symposium a aussi eu lieu l'inauguration du Center for the Science of Animal Welfare (CSAW) par la Chicago Zoological Society. Il sera également conclu qu'il faudrait établir une définition claire et scientifique du « welfare » car elle n'existe toujours pas (Watters et Wielebnowski, 2009).

L'intérêt de la science pour le bien-être animal n'a cessé de croître. En effet, depuis 1990, il y a eu une augmentation rapide du nombre d'articles scientifiques sur le bien-être animal. Ces articles sont publiés de façon prédominante en Amérique du Nord et en Europe dans différentes revues scientifiques dont une intitulée *Animal Welfare* dans laquelle ont été publiés 7,91% des articles. La revue dans laquelle le plus grand nombre d'articles sur le sujet a été publié est *l'Applied Animal Behaviour Science*, elle rassemble 9,69% des articles. On pourra également citer comme revues dominantes : *Journal of the American Veterinary Medical Association* (7,86% des articles), *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* (5,36%), *Veterinary Records* (5,36%) et *Zoo Biology* (5,16%).

Les tendances de la recherche sur le bien-être animal mises en évidence par l'article *GAPs in the Study of Zoo and Wild Animal Welfare* sont une augmentation du nombre d'articles concernant le bien-être des animaux en zoo et à l'état sauvage, la seconde observation est que la majorité des études sont théoriques et qu'il est nécessaire de transformer ce savoir en solutions pratiques pour le bien-être des animaux de zoo (Goulart et al., 2009).

ii) Une notion : trois définitions

Comme il a été expliqué précédemment, la science n'a pu définir une définition unique du bien-être animal. Cependant, trois grandes visions se détachent et mettent l'accent sur des éléments différents :

La santé : Le bien-être est assuré si l'animal est en bonne santé, qu'il présente une croissance et un développement normal ainsi qu'un « bon fonctionnement ». Ainsi, McGlone suggéra que le bien-être d'un animal est dégradé seulement quand les systèmes physiologiques sont perturbés au point de compromettre la reproduction ou la survie. Broom quant à lui expliquera que la réduction de l'occurrence des pathologies est la partie la plus importante afin d'améliorer le bien-être (Broom, 1986).

Les sentiments (feelings) : D'après Dawkins, s'intéresser au bien-être animal c'est s'intéresser à ce que ressentent les animaux et notamment les sentiments négatifs tels que la souffrance, la peur. Pour Duncan aussi le bien-être animal est aussi avant toute chose une question de ressenti de l'animal, en effet d'après lui, un animal en pleine santé, une absence de stress ou l'adaptation à son milieu de vie ne sont pas nécessaires pour conclure que le bien-être est respecté.

Une vie naturelle : La condition au bien-être est que l'animal puisse avoir une vie aussi proche que possible de celle qu'il aurait dans son milieu naturel puisqu'il a évolué pour être adapté à ce milieu. De ce fait, il doit pouvoir être en mesure de réaliser des comportements naturels. Les opposants diront que la vie naturelle n'est pas nécessairement synonyme de bien-être. En effet, que penser par exemple du renne qui en fin d'automne est couvert de tiques, complètement émacié, soumis perpétuellement au risque de prédation et qui ne passera probablement pas l'hiver. L'idée à retenir n'est pas tant de répliquer le milieu de vie naturel mais plutôt d'accommoder l'environnement au comportement naturel de l'animal. Cette vision est la vision prédominante pour les animaux de zoo car ce sont des animaux sauvages et que les zoos doivent maintenir des animaux capables lors de réintroduction de se réadapter à la vie sauvage.

Ainsi, trois grandes visions s'affrontent en terme de bien-être animal : « santé et bon fonctionnement de l'animal », « ce qui est ressenti par l'animal » et enfin « l'accès à une vie naturelle » (Fraser, 2009, 2008; Koene, 2013).

En 1996, un groupe d'étudiants de l'Université de Edinburgh a essayé de donner une définition la plus complète possible du bien-être regroupant ces trois points. La définition donnée est : l'animal « welfare » est l'état de bien être obtenu quand les besoins physiques, environnementaux, nutritionnels, comportementaux et sociaux sont satisfaits (Goulart et al., 2009).

Ainsi bien que n'étant pas clairement défini, le concept d'animal « welfare » prend en compte la santé physique et mentale et l'effet de l'environnement sur cet état.

Ces 3 visions différentes du bien être utilisent différents outils d'évaluation :

Ceux donnant le plus d'importance à l'état de bonne santé s'intéresseront au taux de survie (Hurnik en 1993, expliquera que l'espérance de vie peut servir comme un indicateur indirect de la qualité de vie), au succès reproductif, au taux de morbidité (Fraser, 2009).

Ceux pour qui le bien être est basé sur l'état affectif privilégieront l'analyse de marqueurs de la peur, de la détresse et de la frustration (Fraser, 2009) c'est-à-dire de marqueurs du stress tels que la cortisolémie. A l'heure actuelle, pour avoir ce type d'information, les prélèvements invasifs ne sont pas nécessaires, puisque l'on peut mesurer certains marqueurs dans les selles ; ceci est un avantage non négligeable dans l'évaluation du bien-être en parc zoologique où l'on est confronté à des animaux sauvages pour laquelle la contention est un point critique aussi bien en termes de sécurité que de bien-être.

Cependant, utiliser la concentration en glucocorticoïdes présente des limites. En effet, une étude réalisée chez des bovins a montré que passée la période de changement d'environnement, le taux de glucocorticoïdes entre des animaux à l'attache et ceux en stabulation était le même, pourtant l'étude comportementale montrait plus de problèmes de bien-être pour les animaux à l'attache. L'explication donnée est que le système Hypothalamo-pituitaire-surrénalien (HPS) est un système de l'urgence. Donc utilisé seule, l'utilisation des marqueurs du stress peut amener à sous-estimer les problèmes de bien-être (Ladewig et Smidt, 1989). Par ailleurs, le système HPS n'est pas activé uniquement dans des situations non plaisantes mais également par l'exercice et des activités plaisantes telles que la reproduction, l'exploration. S'ajoute à cela le fait que le taux de cortisol change dans la journée donc il faut penser que cela peut masquer les variations dues à une atteinte du bien-être. Les marqueurs du stress sont des marqueurs intéressants mais qu'il faut manipuler avec précaution et en complément d'autres marqueurs du bien-être tels que le comportement.

Pour les partisans d'une vie aussi naturelle que possible, l'étude du comportement et de la motivation (Fraser, 2009) sont essentielles. En zoo, c'est la comparaison des comportements avec les comportements naturels qui sont considérés comme des gold standards qui est utilisée (Bloomsmith, 2009 ; Koene, 2013). Pour cela, il est nécessaire de connaître le répertoire comportemental de chaque espèce afin de pouvoir l'utiliser pour l'évaluation du bien-être (Bloomsmith, 2009). L'apparition de comportements dits anormaux est souvent considérée comme un signe d'atteinte du bien-être. Cependant, comment définir un comportement comme étant anormal ? Dans la nature, le répertoire comportemental d'individus de la même espèce peut différer selon la population considérée et il en va de même pour un groupe vivant en captivité mais ces nouveaux comportements ne sont pas nécessairement à considérer comme anormaux (Bloomsmith, 2009). Intéressons-nous donc à ce qui est communément accepté comme étant un comportement anormal.

On distingue :

- les comportements de mutilation dirigés vers soi ou vers d'autres individus
- « Vacuum activity » : comportement ayant lieu en l'absence du stimulus qui en est normalement à l'origine et qui n'a aucun but. Par exemple, les veaux industriels qui présentent des mouvements de langue comme s'ils broutaient dans le vide.

- « Displacement activity » : comportement qui interrompt un autre mais qui n'a pas de but dans le contexte. Par exemple, alors que deux oiseaux se battent, ils se mettent soudain à bêcher le sol comme s'ils mangeaient.
- « Adjunctive behaviour » : comportement qui a lieu quand un animal est fortement motivé pour réaliser un type de comportement qui n'est pas permis par l'environnement. Par exemple un animal qui fait les 100 pas car il ne peut pas manger.

On remarquera ainsi que les comportements anormaux trouvent leur base sur des comportements normaux. On a un comportement qui fait partie du répertoire comportemental normal de l'animal mais c'est le contexte, l'intensité ou la fréquence qui ne sont pas les bons.

Le terme le plus souvent rencontré est stéréotypie ou comportement stéréotypé. C'est un comportement réalisé toujours selon la même séquence, dans les mêmes circonstances et qui n'a pas de but. Au départ, ce sont généralement des comportements redirigés comme on a vu précédemment qui deviennent stéréotypés. Le plus souvent on distingue les stéréotypies dérivant d'action de bouche et ceux dérivant de la locomotion. Cependant, la confusion entre ces différents types de comportement est courante et les comportements anormaux sont souvent tous groupés sous le terme de comportements stéréotypés (Fraser, 2008). Ainsi, par la suite seront utilisés de façon indifférente les termes de « comportements anormaux » et « stéréotypies ».

Alors que l'on associe les comportements anormaux à des problèmes de bien-être, des études ont montré que certaines stéréotypies sont utiles. En effet, les veaux qui présentent des tics de langue ont beaucoup moins d'ulcères de la caillette que les autres et de même une stéréotypie peut amener une réduction du niveau d'activité de l'axe HPS. En effet, la répétition d'une action peut avoir un effet calmant, le comportement stéréotypé devient pour l'individu de l'auto-enrichissement. Mais alors que conclure du lien comportements anormaux et bien-être ? On retiendra que les environnements qui entraînent des comportements stéréotypés sont en faveur de la création des problèmes de bien-être mais dans ce type d'environnement les animaux ayant des comportements stéréotypés sont mieux que les autres (Fraser, 2008). Ainsi, il est important de comprendre que les individus présentant des stéréotypies sont des révélateurs de problèmes de bien-être. Donc l'action à mettre en œuvre est générale et pas uniquement centrée sur ces individus, l'idée n'étant pas d'empêcher le comportement mais de résoudre la cause sinon la situation devient pire pour l'animal.

D'autres critères utilisés sur les animaux domestiques ne peuvent pas l'être dans le cadre des parcs zoologiques. Par exemple, l'utilisation des critères de productivité qui sont beaucoup utilisés pour les animaux de production ne sont pas applicables aux animaux de parc zoologique auxquels on ne demande aucune production. Les mesures physiologiques telles que les fréquences respiratoire et cardiaque quant à elles sont difficilement utilisables sur les animaux de zoos.

Les trois différentes façons de voir le bien-être ne sont pas nécessairement incompatibles mais quand on souhaite l'appliquer à la gestion des animaux selon les personnes le point important ne sera pas le même. Ainsi, certaines personnes penseront que le bien-être d'un veau est meilleur en système industriel car le suivi sanitaire est plus efficace, qu'il ne sera par exemple pas parasité alors que d'autres penseront qu'il vaut mieux laisser le veau avec sa mère car c'est son mode de vie naturel. L'important est donc de ne pas se focaliser sur un type de pensée mais plutôt de mettre en balance les avantages et les inconvénients d'une solution selon les 3 idées.

Regrouper ces trois façons de penser, c'est ce qu'a fait Brambell. En 1965 au Royaume Uni, le gouvernement commissionne Brambell afin d'enquêter sur le bien-être des animaux en élevage intensif notamment pour répondre aux inquiétudes soulevées suite au scandale du livre de *Animal Machine* de Ruth Harrison. Cette enquête a amené à la création en 1979 du Farm Animal Welfare Council qui établira les besoins fondamentaux des animaux qui sont traduits par les cinq libertés, c'est la naissance des Fives Freedoms :

- Freedom from hunger and thirst (Absence de faim et de soif)
- Freedom from discomfort (Absence d'inconfort)
- Freedom from pain, injury and disease (Absence de douleur, blessure et maladie)
- Freedom from fear and distress (Absence de peur et de détresse)
- Freedom to express normal behaviour (Possibilité d'exprimer un comportement naturel)

La définition actuelle du bien-être animal donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé Animale s'appuie sur ces cinq libertés : « On entend par bien-être la manière dont un animal évolue dans les conditions qui l'entourent. Le bien-être d'un animal est considéré comme satisfaisant si les critères suivants sont réunis : **bon état de santé, confort suffisant, bon état nutritionnel, sécurité, possibilité d'expression du comportement naturel, absence de souffrances telles que douleur, peur ou détresse.**

Le bien-être animal requiert prévention et traitement des maladies, protection appropriée, soins, alimentation adaptée, manipulations réalisées sans cruauté, abattage ou mise à mort effectués dans des conditions décentes. »

On remarquera qu'en effet les « Five Freedoms » rassemblent les façons de voir. Ce concept donne trois objectifs : assurer la bonne santé physique de l'animal, minimiser les états négatifs et permettre à l'animal de se développer et de vivre le plus naturellement possible. Ce concept a eu un impact majeur au niveau international sur le bien-être animal. Cependant, c'est un concept aujourd'hui dépassé et incomplet pour assurer le bien-être animal.

Utiliser comme termes « freedom from » ou « absence de » c'est ne pas prendre en compte le fait que l'animal est capable de s'adapter, c'est de ce fait aller contre le point des five freedoms qui stipule que l'animal doit pouvoir exprimer un comportement naturel (Ohl et van der Staay, 2012). En effet, dans la nature l'animal est soumis à des éléments négatifs. Il est également impossible d'assurer l'absence de faim ; par contre on peut faire en sorte que l'animal ait la liberté de réagir à cette faim en lui permettant de chercher et de trouver un moyen de s'alimenter tout comme il le ferait à l'état sauvage.

On notera par ailleurs que le premier point permettant de définir le bien-être animal est basée principalement sur l'exclusion des états négatifs (Ohl et van der Staay, 2012, Yeates et Main, 2008). Celle-ci est-elle la garanti du bien être ? L'absence d'éléments négatifs n'est pas nécessairement synonyme de « good welfare ». Afin que le bien être soit optimal il faut que l'animal puisse faire des choix (préférences) et des choses pour lesquelles il est motivé. La mesure du bien-être passera donc par une évaluation de la motivation. On s'intéressera donc à ce que l'animal aime et à ce qu'il veut. Par exemple, en lui proposant deux substrats et en regardant au niveau duquel il passe le plus de temps. Cependant, il faut garder à l'esprit que ce qu'un animal veut n'est pas toujours dans son intérêt à long terme et peut amener par la suite des problèmes de bien-être (Yeates et Main, 2008). Par exemple, pour de nombreuses espèces, si on leur laisse le choix, les animaux préféreront les aliments sucrés mais l'abus de telles denrées peut amener à des problèmes d'obésité ou encore des conflits dans le groupe. Par ailleurs, une préférence peut simplement refléter ce à quoi les animaux sont habitués car face à un élément inconnu, il faut d'abord que l'animal surpasse l'appréhension du nouveau. En outre, la préférence peut varier selon le contexte : par exemple, quand il fait froid un animal préférera de la paille alors que s'il fait chaud il préférera le béton (Fraser, 1985). La motivation pourra s'évaluer en regardant si les animaux sont prêts à réaliser une tâche pour obtenir ce qu'ils désirent. Plus un animal est prêt à « travailler » pour avoir quelque chose, plus on considère que c'est important pour l'animal et donc pour son bien-être.

Les outils de mesure de ce « positive welfare » sont sur certains points identiques à ceux abordés précédemment. Par exemple, le cortisol est aussi bien un marqueur positif que négatif, l'étude du comportement permet aussi bien de visualiser les comportements négatifs que d'évaluer la motivation d'un individu. Prenons pour exemple, l'observation du comportement d'anticipation qui pourra selon le cas être soit un signe de bien-être soit au contraire un signe de sa dégradation. Le comportement d'anticipation est un indicateur de la sensibilité d'un animal à une récompense. Il se produit lors de la phase appétitive, c'est-à-dire avant de recevoir la récompense. Le fait d'attendre une récompense est un état émotionnel positif, ainsi un animal auquel on offre rarement des opportunités de récompense aura tendance à déprimer mais exprimera une extrême anticipation pour les évènements qu'il sait amener une récompense. Cela peut être illustré par les animaux qui font les 100 pas devant la porte de leur cage avant l'heure du nourrissage. Ainsi pour déterminer si le comportement anticipatoire est plutôt signe de bien-être ou au contraire d'un bien-être diminué, il faudra s'intéresser à l'intensité et à la fréquence du comportement. Plus la balance des évènements positifs versus négatifs va vers le négatif, plus l'intensité du comportement anticipatoire sera importante mais moins la fréquence le sera. En effet, plus un évènement est rare plus il devient important pour l'animal. Ainsi, à partir du moment où les évènements négatifs prennent le pas sur les positifs, on entre dans une zone de stress chronique et donc de mal être pour l'animal (Watters, 2014).

Un article s'est intéressé à la création d'un programme pour le bien-être mental des animaux (chiens/chats). Ils définissent ainsi plusieurs besoins psychologiques nécessaires à leur bien-être mental : des interactions sociales, des stimulations mentales, un certain contrôle, pouvoir prédire l'arrivée de certains évènements, avoir les moyens de réagir à un

stress, être confronté à des expériences positives, être en bonne santé physique et enfin ne pas souffrir de la peur (McMillan, 2002).

Une autre façon de considérer les indicateurs du bien-être est de les classer en « entrant » et « sortant ». On a donc d'un côté les marqueurs basés sur les ressources données à l'animal : son environnement, la nourriture, sa gestion, les interactions animal/soigneur. De l'autre, on a tous les indicateurs basés sur l'animal : son adaptation comportementale à son environnement, son état de santé, sa durée de vie,... (Koene, 2013).

Ainsi, afin d'assurer un bien-être optimal aux animaux de zoos, il faudra tout en s'appuyant sur les Five Freedoms, se préoccuper de développer les études et de mettre en place de mesures de positive « welfare ».

- *Bien-être et conservation*

Le bien-être et la conservation sont étroitement liés. Certains disent qu'ils jouent l'un contre l'autre. D'une part car il y aurait une compétition de ses deux rôles pour l'obtention des ressources. Et d'autre part car favoriser un bien-être maximum en captivité pourrait amener des problèmes de réintroduction notamment par la perte au fil des générations de comportements essentiels à l'adaptation à leur milieu de vie d'origine. En effet, les animaux évoluent pour s'adapter au mieux à leur environnement et les capacités à développer en captivité sont différentes de celles dans la nature puisque leur environnement, leur alimentation, leur gestion diffèrent nécessairement entre la captivité et le milieu naturel (Koene, 2013 ; Tresz, 2006). Si l'on considère comme Broom que le bien-être est préservé quand l'animal est adapté à son environnement (Broom, 1986), un animal dont le bien-être est optimal en captivité ne sera pas un bon candidat à la réintroduction. Cependant, les zoos se doivent de gérer les deux : ils ont pour mission d'être des acteurs de la conservation et donc de conserver des comportements naturels indispensables à la survie d'animaux réintroduits dans la nature, tout en travaillant sur le bien-être des individus en captivité. Cependant, les deux ne sont pas si incompatibles et sont même liés. Par exemple, les capacités de reproduction sont liées au bien-être de l'animal, ainsi un animal dont le bien-être n'est pas assuré présentera des problèmes à se reproduire entraînant donc des difficultés dans les programmes de reproduction nécessaires à la conservation *ex situ*.

iii) Les données de la science sur le bien-être en zoos

Différentes études scientifiques réalisées dans différents pays (Malaysie (Haque, 2006), Angleterre (Draper et Harris, 2012), Thaïlande (Agoramoorthy et Harrison, 2002), Philippines (Almazan et al., 2005)) mettent en avant des problèmes de bien-être en zoo et proposent des recommandations.

L'étude de Draper et Harris regroupe les résultats des inspections des zoos britanniques. Seuls 24% des zoos remplissaient tous les standards du bien-être animal et 95% remplissaient uniquement 16 des 47 critères de bien-être utilisés (Draper et Harris, 2012).

Différentes études montrent que les études concernant le bien-être des animaux en zoo sont focalisées sur un petit nombre d'espèces, les reptiles, poissons, amphibiens et

invertébrés étant laissés pour compte (Melfi, 2009). Par ailleurs, les travaux sur le bien-être en zoo sont principalement réalisés en Europe et en Amérique du Nord, ainsi il y a très peu de données sur le bien-être des animaux logés dans les autres régions du monde. Enfin ces études sont dans la majorité des études théoriques (Goulart et al., 2009).

Un des éléments manquant également dans les études sur le bien-être en zoo est la problématique du lien entre la gestion de l'animal âgé et le bien-être, cela s'explique notamment par le fait que les connaissances sur le bien-être s'appuient avant tout sur les animaux de production pour lesquels les problèmes d'animaux vieillissant ne se posent pas.

Melfi reproche aux études sur la gestion des animaux sauvages en captivité qu'elles sont biaisées par une vision anthropogénique de ce qui représente une menace pour le bien-être des animaux. Ainsi, les études se concentrent sur la structure sociale des groupes, l'environnement visuel, la taille de l'enclos, l'impact des visiteurs mais très peu sur le rôle du climat, ou encore sur l'environnement des animaux d'un point de vu olfactif, auditif, électromagnétique. Ainsi, des efforts doivent être fait pour considérer l'environnement du point de vu de l'animal (Melfi, 2009).

c) Comment répondre aux inquiétudes ?

i) La législation

Afin de répondre aux inquiétudes du public concernant le bien-être animal, les pouvoirs publics ont mis en place une législation. L'Union européenne a créé des comités scientifiques dans différents domaines dont le bien-être. Les comités créés étaient la section bien-être animal du Comité scientifique vétérinaire (CSV) et le Comité scientifique sur la santé animale et le bien-être des animaux. En 1980, c'est le Bureau de la protection animale de la Direction générale de l'alimentation qui élabore les textes législatifs et réglementaires en s'appuyant sur les résultats des études scientifiques sur le bien-être (Broom, 2006). Aujourd'hui ces comités ont été remplacés par le groupe d'experts sur la santé et le bien-être des animaux de l'Agence européenne pour la sécurité alimentaire (Broom, 2006). Grâce à ces experts différentes réglementations ont été mises en place. Intéressons-nous à l'évolution chronologique de la législation sur le bien-être notamment en parc zoologique.

En 1850, en France, la loi Gramont interdit et punit les actes de cruauté envers les animaux en public. Mais ce texte s'intéresse plutôt aux animaux domestiques. C'est en 1900, en Grande Bretagne qu'est rédigé l'un des premiers textes encadrant le bien-être des animaux de zoos : le Cruelty to Wild Animals in Captivity Act qui punit tout usage de la violence pour l'entraînement des animaux de zoo. En 1976, l'article 3 de l'European Convention for the Protection of Animals kept for Farming purposes énonce que les animaux doivent être hébergés et qu'il doit leur être apporté de l'eau, de la nourriture et des soins qui sont adaptés à leurs besoins physiologiques en accord avec les connaissances scientifiques (Council of Europe, 1976). On retrouve ces impératifs dans la législation française dans la loi du 10 juillet 1976, article L214-1 du Code Rural : « tout animal étant un être sensible doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce ».

Outre Atlantique, c'est en 1966 qu'est signé l'Animal Welfare Act (AWA) qui a été amendé plusieurs fois, la dernière modification ayant eu lieu en 2013. A noter cependant qu'en 1994 alors que la plupart des réglementations nationales sur le bien-être animal incluait toutes les espèces captives dont les reptiles, les poissons, les oiseaux et même les invertébrés, aux Etats-Unis la réglementation ne couvrait que les mammifères (Kohn, 1994). Ce point n'est autre que le pendant réglementaire des études scientifiques qui délaissent ces espèces.

En 1998, la Convention Européenne pour la protection des animaux de ferme définit les libertés que tout animal doit pouvoir posséder, les « Five freedoms » :

- Freedom from hunger and thirst (Absence de faim et de soif)
- Freedom from discomfort (Absence d'inconfort)
- Freedom from pain, injury and disease (Absence de douleur, blessure et maladie)
- Freedom from fear and distress (Absence de peur et de détresse)
- Freedom to express normal behaviour (Possibilité d'exprimer un comportement naturel)

Concernant, les animaux détenus en zoo, c'est la Directive 1999/22/CE aussi appelée Directive Zoo qui donne les bases de la réglementation concernant la détention d'animaux sauvages dans l'environnement zoologique et notamment sur le bien-être. En effet, l'Arrêté du 25 mars 2004, c'est à dire la transposition dans le droit français de la Directive zoos, stipule que : « des obligations sont ainsi conférées aux parcs zoologiques en matière de [...] bien-être des animaux ». On remarquera, qu'en France, la détention des animaux sauvages en captivité est régie par le Code de l'environnement dans les articles L-413-1 à L-413-5 et article R-413-1 à R-413-50 (2012a). On notera par ailleurs, que c'est le ministère de l'Agriculture qui s'occupe des problèmes liés à la protection de l'animal alors que c'est le ministère de l'environnement qui est responsable de la protection des espèces (Broom, 2006). Il est donc nécessaire que les deux ministères travaillent conjointement afin de mettre en place une réglementation qui permette de concilier à la fois le bien-être des animaux en zoos ainsi que le rôle des parcs zoologiques dans la conservation.

En outre, certains pays ont mis en place des contrôles afin de vérifier le respect de la réglementation. Ainsi, en 1981, en Angleterre est créée le Zoo Licensing Act qui énonce que les zoos doivent subir des inspections et notamment en matière de bien-être. Les inspecteurs examinent également les aspects concernant la conservation et la sécurité du public. Ces inspections, réalisées par les autorités locales conjointement avec les inspecteurs désignés par le gouvernement, s'ajoutent aux contrôles en interne. En effet, la responsabilité du bien-être en zoo revient à tous les membres du personnel que ce soit les soigneurs, les vétérinaires ou le responsable de la collection. Afin d'évaluer le bien-être, il doit être y avoir des contrôles quotidiens, des audits bien-être et régulièrement des bilans des points posant problèmes et des recommandations données.

D'après la réglementation anglaise, chaque zoo doit être inspecté au minimum tous les 3 ans. Beaucoup d'inspecteurs utilisent comme document de base pour réaliser leur inspection, le document ZOO 2 (annexe 1) dont la partie concernant le bien-être repose sur les Five Freedoms. Ces contrôles sont nécessaires puisqu'entre 2005 et 2011, les inspecteurs ont recensé 2113 problèmes de bien-être dans les zoos anglais montrant bien que l'existence de la réglementation seule ne suffit pas à assurer l'absence de problème de bien-être. Bien que

ces inspections extérieures sont d'après Draper et Harris trop superficielles et mériteraient d'être améliorées (Draper et Harris, 2012), elles sont nécessaires. En effet, une étude réalisée dans les zoos du Sud-Est asiatique a montré que les évaluateurs en interne avaient tendance à sous évaluer les problèmes de bien-être et prennent par exemple dans leur échantillonnage d'évaluation les enclos les mieux adaptés et non les pires (Agoramoorthy et Harrison, 2002). En France également, les zoos sont soumis à des inspections régulières soit par les Directions départementales des services vétérinaires (DDPP) soit par les services de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS). Ces inspections concernent notamment le contrôle du respect des autorisations, du bien-être des animaux et de l'absence de risque pour la sécurité des personnes (2012).

Mais les gouvernements ne contribuent pas uniquement au bien-être animal en publiant des textes législatifs. En 2001, le World Organisation for Animal Health (OIE) vote un texte pour le développement de guidelines sur le bien-être animal. Les gouvernements vont devoir être à l'origine de la rédaction de guides pour les zoos. Prenons comme exemple de guide. Le Zoos Expert Committee Handbook rédigé par le Department for Environment Food & Rural Affairs (DEFRA) au Royaume Uni. Dans ce guide multi-espèce, le quatrième chapitre est consacré au bien-être animal et à son évaluation dans les parcs zoologiques. Ce guide explique notamment quels doivent être les objectifs des zoos en matière de bien-être : minimiser les risques d'apparition de problèmes de bien-être, savoir reconnaître et traiter rapidement ces problèmes, offrir à l'animal des opportunités d'expériences positives et de jouer un rôle dans l'avancement du savoir sur le bien-être animal en zoo. Il explique également qu'il y a trois catégories d'outils à disposition pour évaluer le bien-être en zoo : les indicateurs comportementaux (les comportements d'approche/évitement, les comportements de peur, la fréquence et l'intensité des stéréotypies, l'apathie, l'automutilation, les comportements maternels anormaux, l'hyper-agressivité, le jeu et le toilettage mutuel), les indicateurs physiologiques (fréquence cardiaque, cortisol, ratio neutrophile/lymphocyte, prolactine, hormones de la reproduction, les changements de température corporelle, le poids et la note d'état corporel) et les indicateurs clinico-pathologiques (Department for Environment & rural Affairs, 2012).

ii) Les zoos s'impliquent

Les zoos ne sont pas uniquement des acteurs passifs du bien-être qui ne font qu'appliquer la réglementation en vigueur. Ils sont pleinement impliqués dans l'évolution du bien-être animal en zoo.

Afin de faciliter les échanges, la majorité des parcs zoologiques sont rassemblés au sein d'associations. Au niveau international, ils sont rassemblés au sein de la World Association of Zoos and Aquarium (WAZA) créée à la suite de l'Association américaine : Association of Zoos and Aquariums (AZA). Cette entité est un pilier du développement du bien-être en milieu zoologique. En effet, en 2000, elle crée l'Animal Welfare Committee (AWC) et elle insiste sur l'importance de développer un Institutional Animal Welfare Process (IAWP) afin de l'intégrer dans la gestion quotidienne des animaux de parcs. Il est par ailleurs proposé en se basant sur l'ensemble des données collectées dans une base de données de créer un index de bien être

pour les animaux de zoo (Koene, 2013). L'AZA a également développé des Animals Care Manuals (ACM), de même que les différentes European Endangered species Programs (EEP) gérées par l'EAZA ont créé des guidelines identifiants et expliquant comment satisfaire les besoins des différentes espèces. Par exemple pour les girafes : l'EAZA Husbandry & Management Guidelines, *Giraffa camelopardalis* (EAZA, 2006) ou encore le Giraffe Husbandry Manual (Jolly, 2003). Cependant, ces guides ne sont pas suffisants pour garantir que tous les animaux du cheptel ont un bien-être optimum. En effet, le bien-être d'un animal n'est pas forcément assuré s'il reçoit les ressources appropriées dans un environnement adéquat. Il suffit pour s'en convaincre de faire le parallèle avec l'homme pour lequel une étude a montré que le statut socio-économique, le niveau d'éducation et les revenus expliquent moins de 3 % des différences d'évaluation du bonheur. De nombreux chercheurs suggèrent qu'il est possible d'utiliser le même raisonnement pour les animaux. Il est donc important pour les zoos de créer un outil d'évaluation individuel. Le zoo de Brooklyn est en train de développer une fiche de scoring du bien-être qui permettrait aux soigneurs d'évaluer et de quantifier le bien-être de chaque individu et ainsi de faire hebdomadairement le point sur le bien-être des animaux de la collection. Les soigneurs sont ceux qui connaissent le mieux chaque individu, son comportement, ses préférences, son tempérament et donc sont les plus à même d'être la voix des animaux (Whitham et Wielebnowski, 2009). Afin d'optimiser l'amélioration du bien-être et de s'assurer de la participation de tous les acteurs et notamment des soigneurs, l'AZA a fait en sorte que les personnes rapportant des problèmes de bien-être soient protégées de toutes pressions de la part de leur institution. Par ailleurs, certains auteurs opposent aux guides de gestion et logement qu'il n'y a pas eu d'étude sur l'impact sur le bien-être de mesures recommandées (Melfi, 2009).

Chaque zoo peut aussi être à l'origine d'initiatives personnelles afin d'améliorer le bien-être au sein de leur parc. Par exemple, le zoo de Phoenix a développé la gestion comportementale qui consiste à encourager les animaux de la collection à utiliser leurs habilités naturelles, à promouvoir les comportements appropriés pour l'espèce et à permettre aux animaux de faire des choix et d'explorer. Pour cela, il ont créé un poste de coordinateur dont le rôle est de collecter des données de comportement, de réaliser des programmes de documentation et de faire des recommandations (Tresz, 2006). Ces initiatives individuelles peuvent par la suite être partagées par l'ensemble de la communauté lors de symposiums. Citons comme exemples en 2008 le symposium du Center for the Science of Animal Welfare ou encore le symposium international d'août 2011, intitulé From good care to great welfare organisé par le Detroit Zoological Society's Center for Zoo Animal Welfare (Bennett, 2013).

III. Pourquoi et comment s'intéresser au bien-être des girafes en captivité ?

Maintenant que nous avons vu pourquoi et comment se préoccuper du bien-être des animaux de zoos. Voyons pourquoi il est important de s'intéresser à cette espèce : la girafe.

a) *La captivité est-elle nécessaire pour cette espèce ?*

i) Captivité et conservation

La menace pesant sur la population de girafes a longtemps été sous-estimée. En effet, jusqu'en 2016 où elle a été classée comme « Vulnérable », l'espèce *Giraffa camelopardalis* était jusque-là classée comme étant une espèce « Least concern » par l'IUCN (International Union for the Conservation of the Nature). Seules les sous espèces *G.C.peralta* et *G.c.rothschildi* étaient classées comme « Endangered ». Pourtant le nombre d'individus dans la population a chuté de manière dramatique, passant de plus de 140 000 à moins de 80 000 de 1998 à 2012 soit une chute de près de 40% de la population sans que cela ne semble inquiéter personne (Tutchings et al., 2013). Dans certaines zones, les populations ont vu sur la même période une diminution de plus de 90%.

On peut déjà s'interroger sur la raison pour laquelle la girafe n'était classée que « Least concerned » sur la liste rouge de l'IUCN alors que leur nombre total à l'état sauvage est bien inférieur à celui de l'éléphant d'Afrique (450 000) ou encore de l'hippopotame (125 000) qui sont eux classés comme vulnérables (Tutchings et al., 2013). Mais le constat pourrait être bien pire. En effet, traditionnellement il était considéré que la population de girafes n'était qu'une espèce *Giraffa camelopardalis* subdivisée en 9 sous espèces : *G.c.angolensis* (Angolan giraffe), *G.c.antiquorum* (Kordofan giraffe), *G.c.camelopardalis* (Nubian giraffe), *G.c.giraffa* (South African giraffe), *G.c.peralta* (West African giraffe), *G.c.reticulata* (Reticulated giraffe), *G.c.rothschildi*, *G.c.thornicrofti*, *G.c.tippelskirchi* (Masai giraffe).

Mais des recherches génétiques récentes ont montré que la population de girafes est en fait composée de 4 espèces : *G.camelopardalis* qui regroupe les sous espèces *G.c.antiquorum*, *G.c.camelopardalis* et *G.c.peralta* ; *Giraffa giraffa* qui se compose des sous espèces *G.g.angolensis*, *G.g.giraffa* ; *Giraffa reticulata* et *Giraffa tippelskirchi*. La sous-espèce *G.c.rothschildi* a été intégrée à la sous espèce *G.c.camelopardalis* (Giraffes Conservation Foundation).

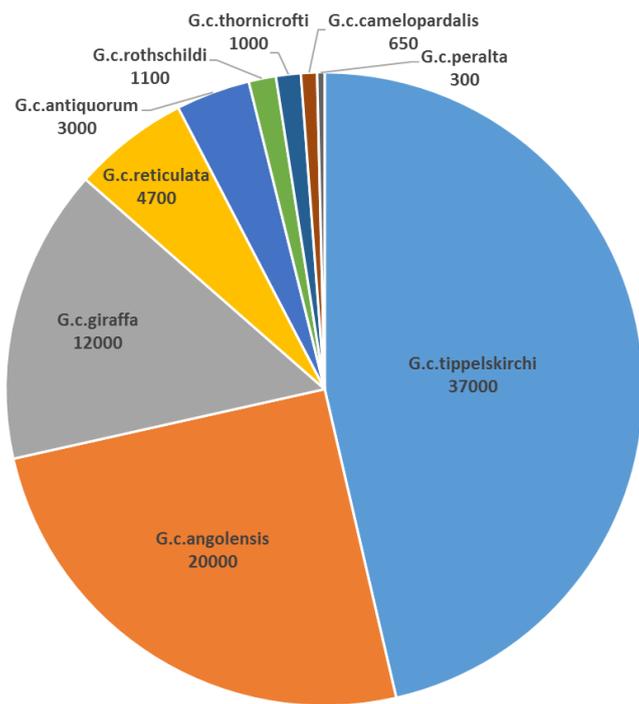


Figure 1 : Population de girafes sauvages
(Ancienne classification, 2013)

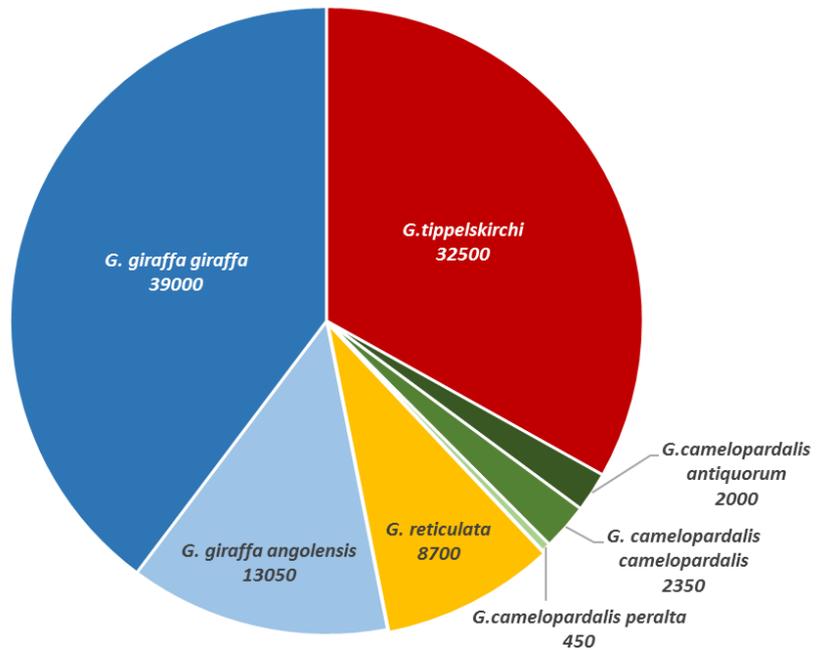


Figure 2 : Population de girafes sauvages
(Nouvelle classification, 2016)

Malgré cette découverte récente l'IUCN considère toujours la population comme une seule espèce, il est à espérer que cela va rapidement changer et que les espèces vont être reclassées dans des catégories prioritaires de la liste rouge.

Si l'on s'intéresse à l'évolution de ces 4 espèces depuis trente ans, *Giraffa tippelskirchi* a vu son nombre d'individus diminuer de plus de 50%, *Giraffa camelopardalis* a vu un déclin de plus de 80%, le nombre d'individus de *Giraffa reticulata* a diminué de presque 80%. Seul point positif, *Giraffa giraffa* a vu sa population doubler grâce aux mesures de conservation.

Cela illustre la méconnaissance des girafes en comparaison avec d'autres grands genres. En effet, la recherche sur les girafes est limitée. Il faudra attendre 1956 et Anne Inis Dagg pour les premières recherches comportementales sur les girafes.

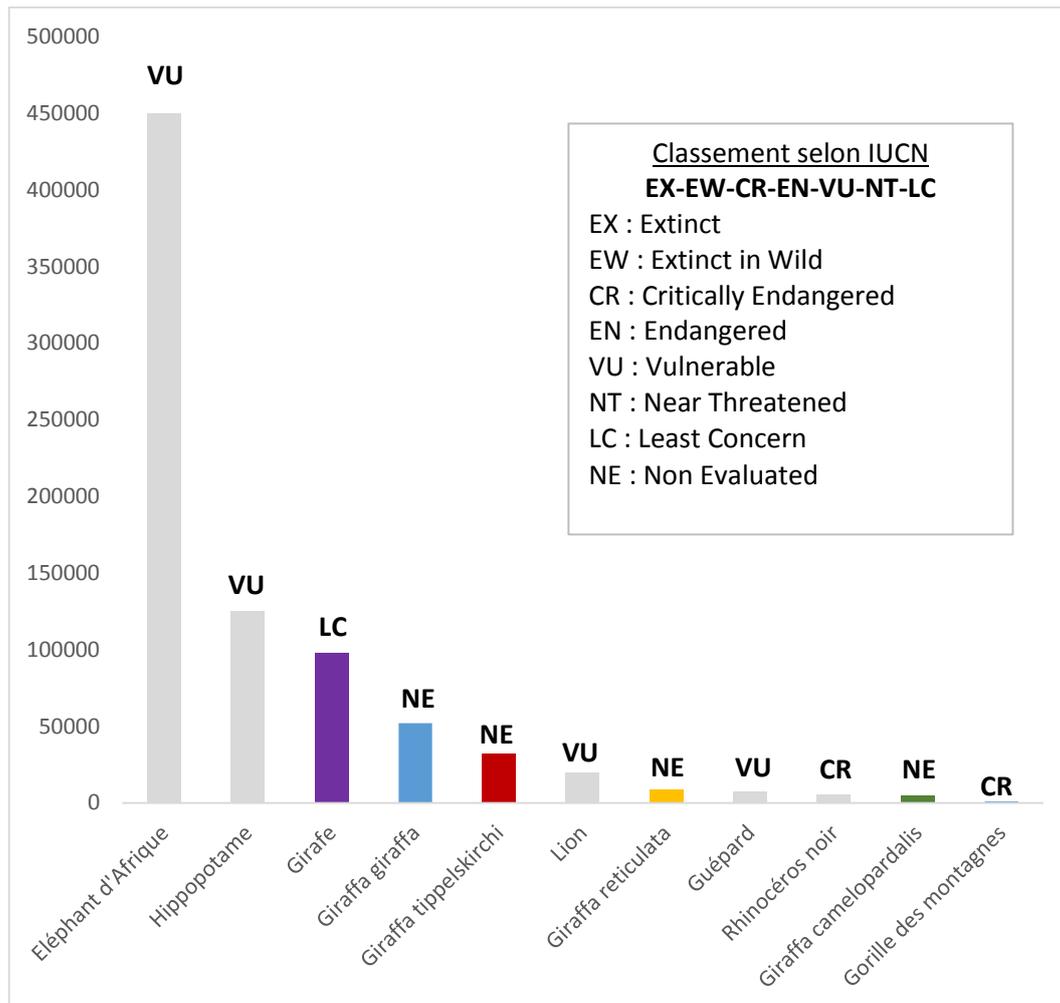


Figure 3 : Statut de différentes espèces sauvages selon l'IUCN avant 2016

Les causes majeures du déclin des populations sauvages sont la destruction, la perte et la fragmentation du milieu de vie et le braconnage. De plus, comme il n'y a pas de commerce international de girafes reconnu officiellement, les girafes ne sont pas listées dans la Convention on International Trade in Endangered Species (CITES) qui protège les espèces.

Mais alors que le nombre d'individus et de naissances des populations sauvages décline dramatiquement, leur nombre en captivité est lui en augmentation pour toutes les sous-espèces et est largement supérieur à la natalité en milieu sauvage (Jebram et Schad, [s.d.]). Si l'on s'intéresse aux données du studbook de l'AZA, le nombre de girafes en captivité augmente progressivement : 1500 en 2003 (Jolly, 2003), 1900 en 2009 (Bingaman Lackey, 2009), 1962 en 2011 avec 822 mâle et 1140 femelles (Bingaman Lackey, 2011).

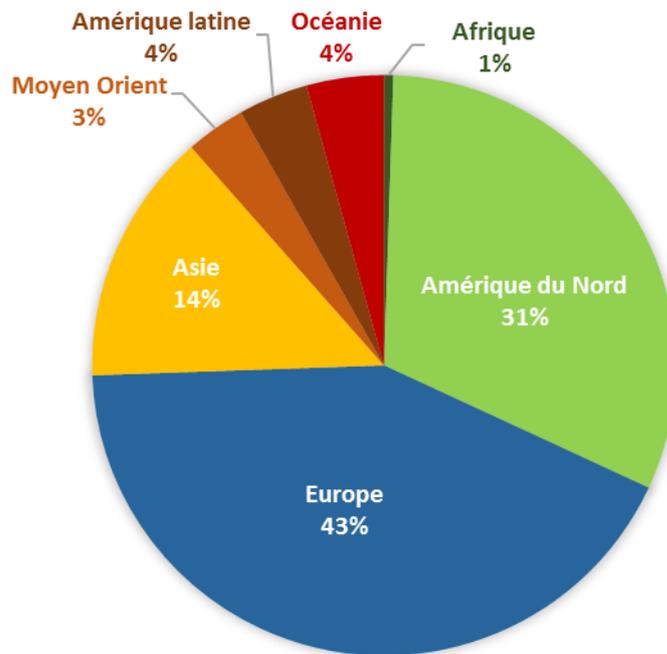


Figure 4 : Répartition du cheptel de girafes en captivité au niveau international (2011)

On remarquera grâce à la Figure 4 que l’Afrique qui n’est autre que le milieu de vie naturel des girafes est le continent ayant le moins d’individus en captivité. Cela s’explique vraisemblablement par le niveau socio-économique de la majorité de ces pays. Cependant, on pourrait s’interroger sur le fait que la population qui est en contact avec ces animaux à l’état sauvage et donc celle qu’il est nécessaire d’informer sur l’importance de préserver de tels animaux est celle qui a accès au moins d’infrastructures. C’est pourquoi il est important dans les pays africains de travailler sur la conservation *in situ*. Les grands parcs naturels en plus d’être des sanctuaires pour les populations sauvages doivent donc aussi être des lieux de sensibilisation.

On notera également que l’Europe est le continent qui a la plus grande population de girafes captives au monde.

L’image du cheptel captif est en perpétuelle évolution afin de maximiser les efforts de conservation. Prenons pour exemple, l’évolution du cheptel en Europe dans les zoos membres de l’EAZA (European Association of Zoos and Aquariums) et de l’EEP Girafes.

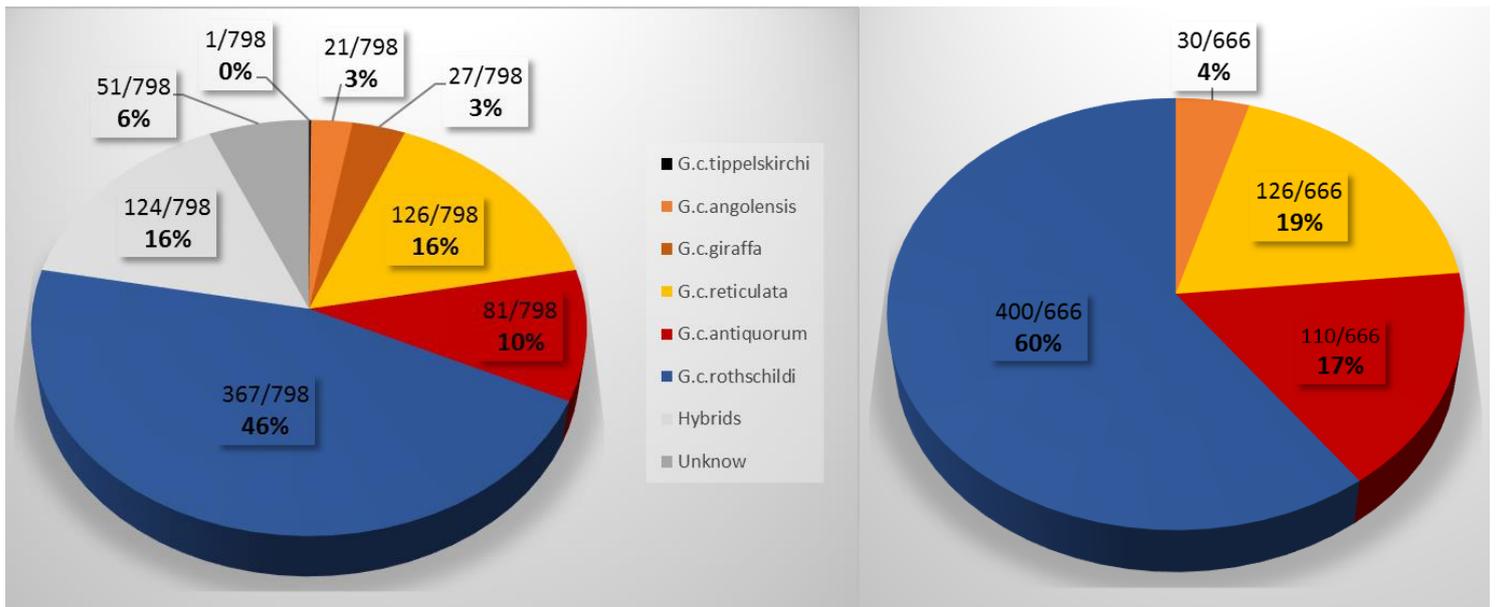


Figure 5 : Cheptel de girafes dans les zoos membres de l'EEP Girafes (2014 à gauche et objectif pour 2017 à droite)

Ci-dessus à gauche, la répartition des sous-espèces dans le cheptel appartenant aux membres de l'EEP Girafes en 2014 et à droite l'objectif pour 2017. On remarquera tout d'abord qu'un des objectifs principaux est de ne plus posséder d'hybrides ou d'animaux de statut inconnu dans le cheptel et ce afin de laisser un maximum de place pour les individus « purs ». Cela suppose un arrêt de la reproduction de ces individus permettant une extinction en 25 ans alors que si la reproduction de ces individus continue comme actuellement leur nombre va augmenter pour atteindre les 500 individus d'ici trente ans. Or, ce sont des individus inutiles pour la conservation de l'espèce. De même, du fait du faible nombre d'individu des sous-espèces *G.c. tippelskirchi*, *G.c.giraffa* dans le cheptel européen et étant donné que l'AZA développe un programme spécifique de reproduction de la sous-espèce tippelskirchi, l'EAZA a fait le choix de se concentrer sur les autres sous-espèces. Tout cela, permet de laisser de la place aux individus des autres sous-espèces. Ainsi, l'EAZA a actuellement concentré ses efforts sur la conservation *ex-situ* des 4 sous-espèces suivantes : *G.c.angolensis* ; *G.c. antiquorum*, *G.c.reticulata* et *G.c.rothschildi* (Jebram et Schad, 2014). A noter qu'en 2007, une étude a mis en évidence que toutes les girafes présentes en captivité en Europe et identifiées comme appartenant à la sous-espèce *Giraffa camelopardalis peralta* appartiennent en fait à la sous espèce *Giraffa camelopardalis antiquorum* (Damen, 2009).

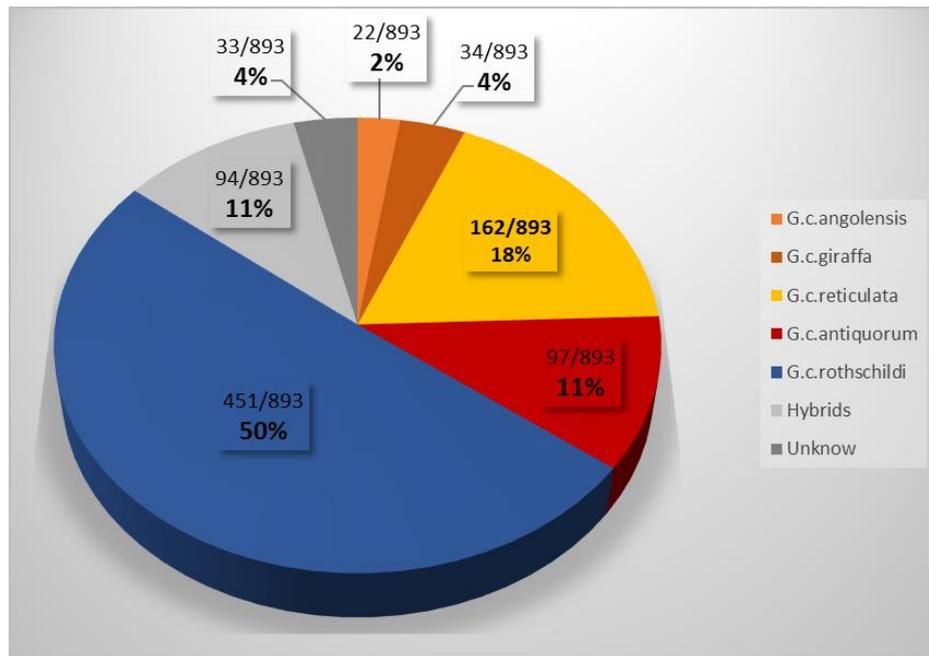


Figure 6 : Cheptel de girafes dans les zoos membres de l'EEP Girafes (août 2016)

La Figure 6 présente l'état du cheptel de l'EEP en août 2016. On remarquera que sa composition a effectivement évolué dans le sens prévu par les objectifs avec une diminution du nombre d'individus hybrides et de statut inconnu, et un effort renforcé sur les sous-espèces cibles. Cependant, il sera intéressant de voir quels vont être les choix de l'EEP suite à la découverte de l'existence de quatre espèces au lieu d'une seule.

Ainsi, à l'heure actuelle, pour la sauvegarde de l'espèce la captivité semble nécessaire et même les chercheurs qui avancent que les zoos ne pourront pas remplir leur rôle de conservation, considèrent que pour les girafes, si la gestion coopérative internationale est rigoureuse alors leur conservation en captivité est viable (Lacy, 2013).

ii) La girafe : une espèce porte drapeau

Même sans prendre en compte les données de conservation de l'espèce, la girafe est une espèce que l'on nomme porte drapeau et cela en fait une espèce importante à garder en captivité. En effet, ces espèces sont celles pour lesquelles le public porte le plus d'intérêt, pour lesquelles il est prêt à payer une entrée et pour lesquelles il est plus réceptif aux messages de conservation. Les animaux porte-drapeau sont généralement impressionnants soit par leur taille soit par leur intelligence (Kleiman, 1997). En effet, il est plus facile de créer de l'intérêt pour la conservation de grands mammifères charismatiques tels que le panda ou la girafe que pour un petit poisson.

Ainsi, la présence de tels animaux permet d'une part de faire venir les gens dans les parcs et donc par la suite de les sensibiliser sur l'importance de la conservation de l'espèce mais aussi de toutes les espèces de l'écosystème associé. Cela permet également de lever des fonds pour des projets de conservation pour lesquels le public n'aurait pas spontanément fait de don.

Le reflet de ce statut de porte-drapeau que possède la girafe se retrouve dans le fait qu'on la voit apparaître dans des logos d'organisations de conservation le MOYO Conservation Project mais également l'American Association of Zoo Veterinarians.

b) Comment contribuer à l'étude du bien-être ?

i) Rassembler bibliographie, enquête et observations de terrain

Afin de contribuer à l'étude du bien-être des girafes en captivité, j'ai fait le choix d'appuyer cette thèse sur trois points : une étude bibliographique, une enquête réalisée auprès des zoos membres de l'EEP girafes et l'étude d'un cas particulier d'évaluation du bien-être par l'observation du comportement de girafes détenues par l'African Safari située à Plaisance-du-Touch.

Etant donné que les Five Freedoms restent encore aujourd'hui une référence en matière de bien-être, j'ai fait le choix de m'appuyer sur ce concept afin de construire cette étude tout en essayant d'y introduire certaines notions de « positive welfare ». Par ailleurs, dans la gestion des espèces animales en captivité on peut distinguer trois grands pôles : l'alimentation, le logement et la gestion médicale. On retrouve ces trois grandes notions au niveau réglementaire. En effet, l'article R413-19 du Code de l'environnement concernant les établissements détenant des animaux d'espèces non domestiques, énonce que la détention des animaux doit « satisfaire les besoins biologiques et de conservation des différentes espèces, en prévoyant, notamment, un aménagement adapté des enclos en fonction de chaque espèce et le maintien de qualité d'élevage de qualité, assorti d'un programme étendu de nutrition et de soins vétérinaires prophylactiques et curatifs. ». C'est d'autant plus important de s'y intéresser qu'il a été montré que 75% des décès dans les zoos américains ont pour origine l'alimentation, le logement ou la gestion (Gage, 2012). Barber explique que s'intéresser aux conditions d'amélioration du bien-être d'une espèce c'est travailler sur les soins vétérinaires, l'alimentation, le logement, l'enrichissement, le « training » et la recherche (Barber, 2009). Il a été montré concernant le pattern d'activité des girafes en captivité que la majorité de leur temps est consacré au déplacement et à l'alimentation, suivis par les stéréotypies (JS Veasey et al., 1996). D'où l'importance de s'intéresser aux conditions de détention et à l'alimentation.

Ainsi dans un premier temps, chacun de ces trois points sera analysé selon les Five Freedoms en s'appuyant sur des données bibliographiques afin de voir quels points de la gestion sont positifs ou négatifs pour le bien être des girafes maintenues en captivité. L'enquête réalisée auprès des institutions participant à l'EEP Girafes permettra ensuite d'illustrer quelle est la gestion réelle des animaux et quelles en sont ses conséquences. Elle permettra également d'évaluer si les recommandations proposées dans les guidelines sont suivies et permettent effectivement une amélioration du bien-être.

Enfin, une dernière partie permettra d'illustrer ce qu'apporte l'observation comportementale dans l'étude du bien-être.

ii) Construction d'une enquête

- *Choix des zoos interrogés*

Comme on a pu le voir précédemment avec la Figure 4, l'Europe est le continent qui a la plus grande population de girafes captives au monde. Ainsi une étude s'intéressant aux institutions européennes permet de faire un bilan du bien-être d'un nombre non négligeable de la population captive. Il serait intéressant par la suite de pouvoir recueillir également les données de gestion du cheptel captif dans les autres régions du monde et ainsi voir s'il y a d'importantes disparités (Bingaman Lackey, 2011).

En 2014, le nombre de girafes dans l'EEP était de 798 avec 334 mâles et 464 femelles. Ces animaux étant réparti dans 153 institutions à travers l'Europe (Jebram et Schad, 2014). En 2016, le nombre total d'individus a augmenté pour atteindre 893 avec 371 mâles et 521 femelles. Ne connaissant pas le nombre total de girafes en Europe sur cette année, si l'on considère comme nombre total celui de 2011, on notera que les zoos appartenant à l'EEP regroupent 96% du cheptel Européen. Ainsi, en réalisant une enquête s'adressant aux zoos membres, on couvre la majorité des girafes présentes en Europe. Notons cependant, que du fait de la non concordance, ce chiffre est sûrement surestimé, la population vivant en dehors des parcs membres de l'EEP étant potentiellement elle aussi en croissance. En outre, en s'intéressant uniquement aux zoos de l'EEP, il existe très certainement un biais puisqu'en acceptant de faire partie de l'EEP, les zoos s'engagent aussi à suivre les recommandations données en termes de gestion. Ainsi, par la suite il serait intéressant de réaliser une enquête afin de voir les différences de gestion des girafes selon que les individus se trouvent dans un parc membre de l'EEP ou non et ainsi voir s'il existe des différences de bien-être.

- *Construction du questionnaire*

L'objectif de l'enquête réalisée auprès des zoos est de voir en pratique comment sont gérées les girafes dans les zoos de l'EEP, si cette gestion suit les recommandations, de voir s'il existe un lien entre la gestion et les pathologies observées en captivité et enfin si la gestion actuelle pourrait être à l'origine de problèmes de bien-être.

Afin de répondre à ces questions a été construit le questionnaire présent en annexe 2. La première partie permet de caractériser le cheptel de girafes présent dans l'institution. Dans une seconde partie, des questions sont posées afin de caractériser les conditions de logement dans l'enclos intérieur et extérieur. La troisième partie est destinée à caractériser l'alimentation des girafes. Enfin, les parties qui suivent traitent des pathologies présentes sur le cheptel, avec tout d'abord une partie sur les pathologies locomotrices qui sont les pathologies dominantes chez les girafes en captivité, une partie sur les pathologies digestives, une autre rassemblant les autres types de pathologies exceptées les troubles du comportement et de la reproduction qui ont une partie dédiée.

Ce questionnaire a été relu et approuvé par le Dr Clavel, vétérinaire de l'African Safari ainsi que par le coordinateur de l'EEP Girafes : Jörg Jebram qui a soutenu cette enquête. Il a fait parvenir le questionnaire par mail à l'ensemble des institutions de l'EEP soit 166 structure.

Suite à deux mails de rappel il a été reçu 63 questionnaires remplis, soit une réponse de 38% (63/166) des zoos membres de l'EEP girafes.

- *Caractérisation du cheptel de répondants*

Soixante-trois structures réparties dans 18 pays Européens différents ont répondu à cette enquête (Figure 7).

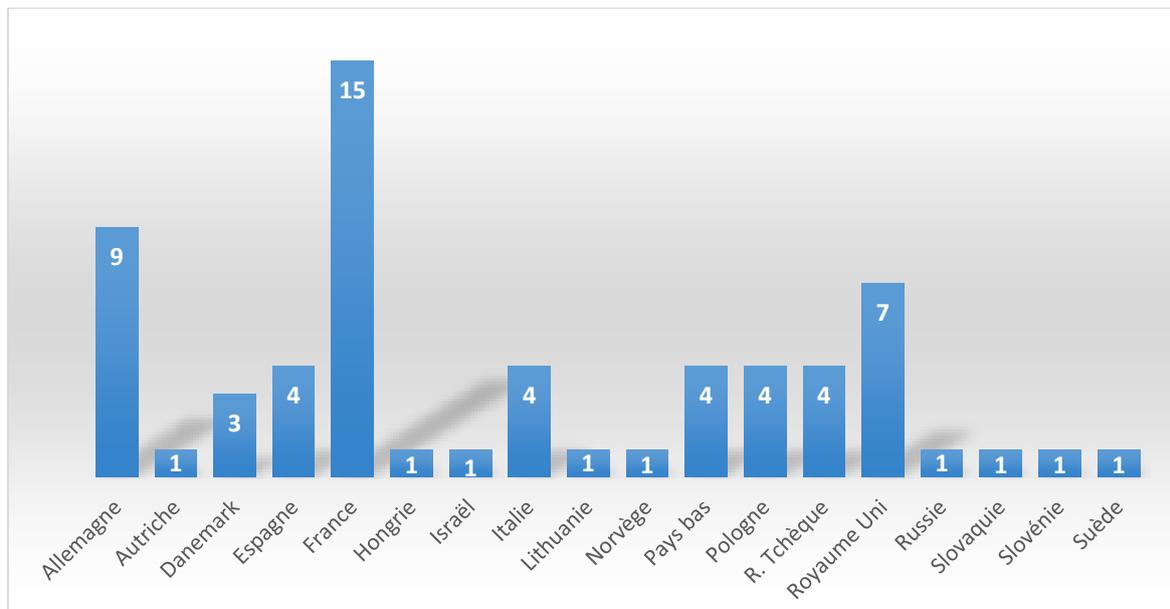


Figure 7 : Pays d'origine des institutions ayant participé à l'enquête

Ces zoos hébergent 360 individus dont 219 femelles et 140 mâles soit 40% des animaux présents dans les zoos faisant partie de l'EAZA. La répartition des âges est représentée dans la Figure 8.

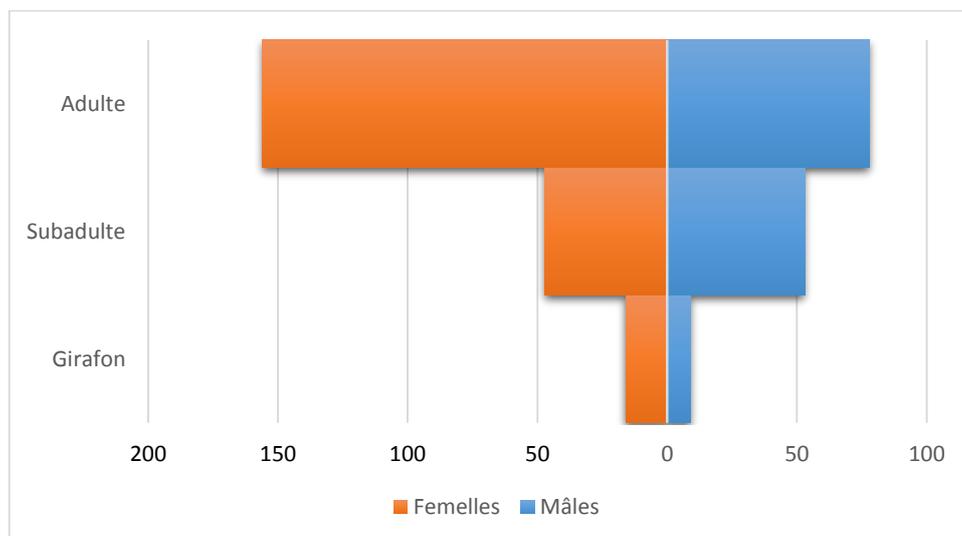


Figure 8 : Pyramide des âges du cheptel gardé par les zoos ayant participé à l'enquête

Toutes les sous-espèces sont représentées (Figure 9) dans l'étude et dans des proportions similaires à celles de la composition du cheptel de l'ensemble des zoos de l'EEP (Figure 6).

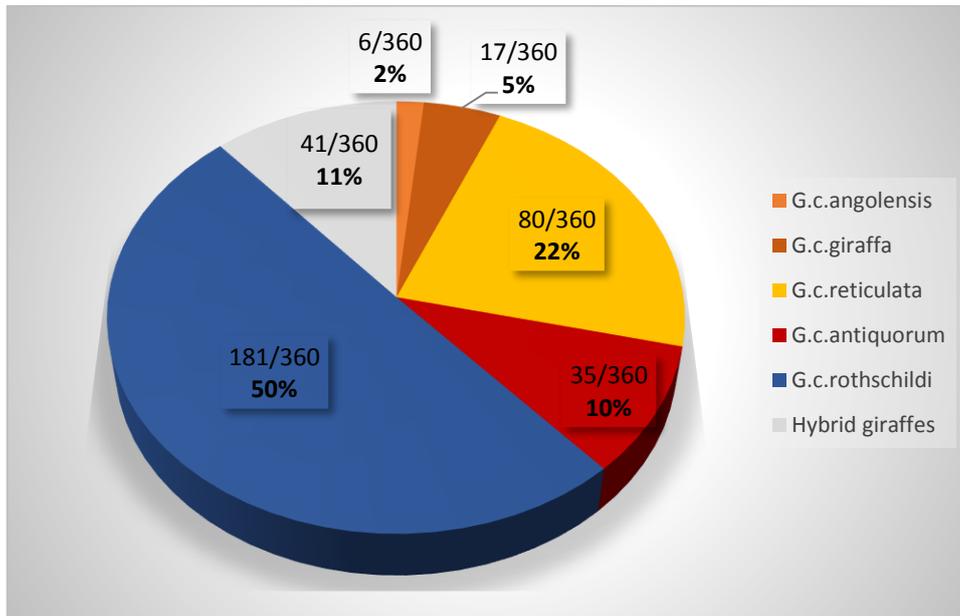


Figure 9 : Répartition des girafes selon leur sous-espèce dans le cheptel de répondants

La répartition des individus des différentes sous-espèces dans les parcs zoologiques est la suivante (Figure 10).

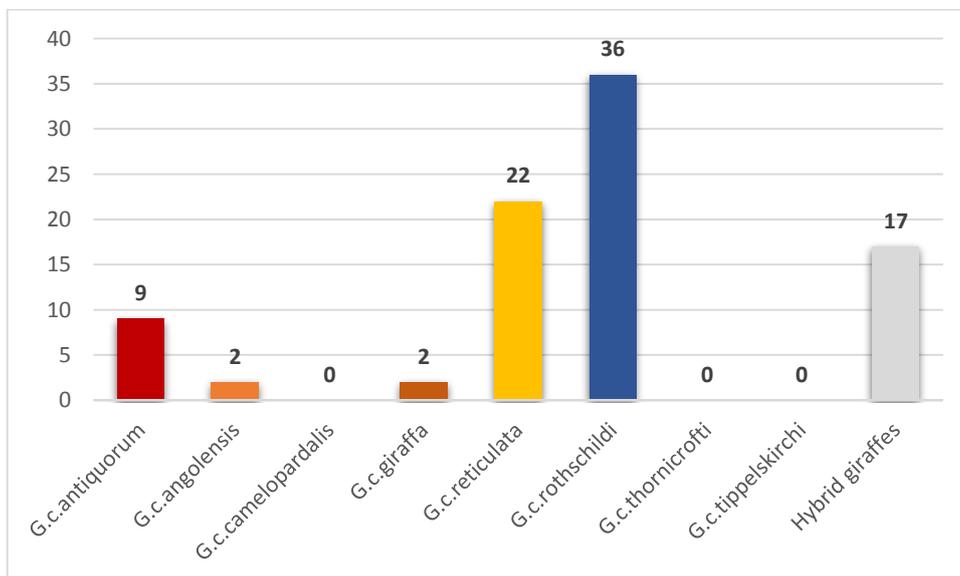


Figure 10 : Nombre de zoos hébergeant des individus d'une sous-espèce donnée

Les zoos peuvent posséder des animaux de sous-espèces différentes dans leur cheptel cependant, la majorité des institutions possèdent une seule sous-espèce (Figure 11). Si l'on exclut les animaux hybrides, le plus souvent les institutions possédant des animaux de différentes sous espèces ont un groupe de mâles. Cela ne pose donc pas de problème concernant les objectifs de l'EEP consistant à l'arrêt de naissance d'animaux hybrides.

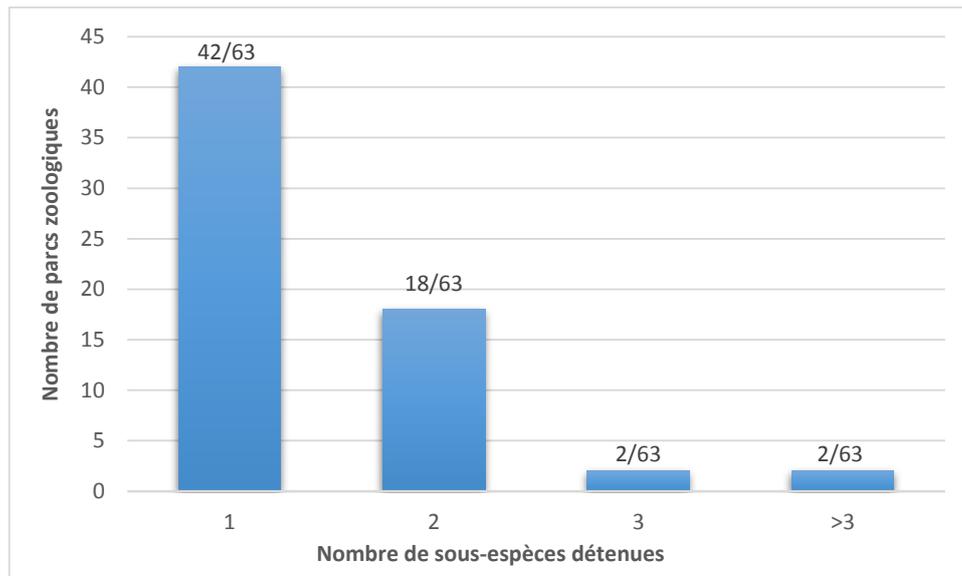


Figure 11 : Nombre de sous-espèces détenues par les zoos

La quasi-totalité des parcs zoologiques ayant répondu à l'enquête ne possède qu'un groupe de girafe à l'exception de deux zoos dont l'un gère deux groupes et l'autre qui en entretient trois. Les groupes mixtes représentent 57% (36/63) du cheptel étudié. A noter que n'est pas considéré comme groupe mixte un groupe où les seuls mâles présents sont des girafons de moins de 14 mois. Ce type de composition est compris sous la dénomination groupe de femelles seules. Les groupes de femelles seules représente 17% (11/63) et les groupes de mâles 25% (16/63).

La taille moyenne d'un troupeau est de 6 ± 4 individus avec une médiane de 4 individus, un minimum d'une girafe et un maximum de 19 détenues au sein d'un même parc.

Ainsi, les caractéristiques du cheptel de répondants sont proches de celles du cheptel global détenu dans les institutions de l'EAZA. Cette enquête semble donc être une bonne base pour évaluer la gestion du cheptel européen.

Maintenant que les objectifs et les outils de ces études ont été définis, intéressons-nous aux différents aspects de la gestion des girafes en captivité.

Partie B : Alimentation et bien-être

La girafe est un herbivore, ruminant, appartenant à la famille des « browser ». Ce terme anglo-saxon n'a pas d'équivalent dans la langue française mais il regroupe les animaux qui à la différence des « grazer » ne se nourrissent pas principalement d'herbacés mais de plantes ligneuses (buisson, feuille d'arbres, brindilles, ...). Plus précisément, la girafe a été classifiée comme « browser » hautement sélectif. Ce terme suppose que l'animal ne tolère pas une quantité de fibres trop importante dans sa ration, qu'elle consomme des plantes riches en glucides solubles, pauvres en fibres et riches en protéines. De ce fait l'alimentation traditionnelle de la girafe en captivité suivait ces recommandations. Pourtant c'était supposer à tort que les girafes étaient capables de gérer une ration riche en glucides sans avoir de problème d'acidose ruminale. En effet, la girafe n'est pas exactement un « browser » hautement sélectif, elle a par exemple un rumen bien compartimenté et elle a besoin de moins d'énergie par unité ingérée que les petits ruminants « browsers ». C'est pourquoi il a été proposé de reclasser la girafe comme un ruminant intermédiaire ou un hautement sélectif facultatif (Baer et al., 1985 ; Valdes et Schlegel, 2012). On retiendra de ce point que l'alimentation des girafes en captivité a de tout temps été un point particulièrement difficile à maîtriser. Ainsi de nombreuses études se sont intéressées au sujet. Nous allons donc nous y intéresser, voir comment l'alimentation joue un rôle sur le bien-être des animaux en l'analysant selon les Fives Freedoms et voir quelles sont actuellement les recommandations en la matière et qu'elles sont les pratiques dans les zoos de l'EAZA.

I. Analyse du bien-être selon les Fives freedoms

a) *Freedom from hunger and thirst*

i) Abreuvement

Dans son habitat naturel, la girafe peut passer plusieurs jours sans boire. En effet, une grande partie de ses besoins en eau sont couverts par l'eau récupérée dans les feuilles fraîches, mais en captivité l'alimentation donnée est le plus souvent en grande majorité constituée d'éléments pauvres en eau (foin, concentrés). Il est donc nécessaire de laisser un accès ad libitum à une eau fraîche et propre (Dagg, 2014).

Sachant qu'une girafe peut boire jusqu'à 10L en une seule fois, il est préférable d'utiliser des abreuvoirs automatiques afin de s'assurer de l'accès permanent à une quantité d'eau suffisante (Jolly, 2003).

ii) Alimentation

Les besoins énergétiques de la girafe ont été évalués en extrapolant les données pour les ruminants domestiques. Il a été déterminé que les besoins énergétiques de la girafe comprennent les besoins d'entretien auxquels s'ajoute l'énergie nécessaire à la locomotion. On obtient alors un besoin énergétique de $0,44-0,58 \text{ MJ ME}/(\text{kg BW}^{(0,75)})$ (EAZA Giraffe EEPs, 2006).

Il est important de garder à l'esprit que ces besoins énergétiques augmentent jusqu'à 24% lors de diminution des températures. Il sera ainsi nécessaire d'augmenter l'apport énergétique dès que la température passera sous le seuil de 20°C (Potter et Clauss, 2005).

A noter également que les besoins sont augmentés chez les femelles en lactation de 50 à 100%.

Afin de déterminer le besoin de chaque individu, il est essentiel de connaître son poids. Pour cela, on peut s'appuyer sur des formules permettant d'estimer le poids d'un animal à partir de sa hauteur au garrot (H). Par exemple, Poids femelle = $5,659 \times H(\text{cm}) - 783$, Poids mâle = $6,752 \times H(\text{cm}) - 1051$ (Hall-Matin, 1975). Cependant, il peut être difficile de mesurer ces animaux sauvages. Evaluer leur poids est d'autant plus difficile que chez la girafe, le dimorphisme entre les mâles et les femelles est important et que la croissance est également sexe dépendant. Il faut aussi prendre en compte que dans un cheptel, les animaux peuvent être à différents stade de gestation et que les animaux plus âgés sont aussi généralement plus massifs. Il peut même être nécessaire de prendre en compte la sous-espèce d'appartenance. Ainsi la meilleure façon d'avoir un poids le plus juste reste d'avoir des installations comprenant une balance (Gloneková et al., 2016). Bien que nécessitant un système coûteux et un apprentissage des animaux pour y marcher dessus et s'y stabiliser c'est un instrument d'importance pour gérer au mieux le rationnement de chaque individu et limiter l'incidence des pathologies liées à l'alimentation. Peser les animaux est d'autant plus important que cela permet de surveiller l'état de santé des animaux (Schmidt et Barbiers, 2005). Cependant, pour les structures n'ayant pas de système de pesée, il est toujours possible de s'appuyer sur un tableau de l'EAZA permettant d'approximer le poids d'un animal selon son âge et son sexe (annexe 3).

Se pose alors la question de comment couvrir les besoins de ces animaux. On pourrait dans une première approche s'appuyer sur la consommation de cette espèce à l'état sauvage. On sait que dans son milieu naturel, la consommation de matière sèche totale est estimée à 1,6% du poids vif chez les mâles et 2,1% chez les femelles (Pellew, 1984a). On peut s'interroger dans un premier temps sur l'utilisation du foin comme unique aliment. Il a été montré que même avec un accès ad libitum à du foin les girafes en captivité ne peuvent pas couvrir leurs besoins énergétiques si c'est leur unique source d'énergie (Potter et Clauss, 2005). En effet, le foin n'est pas une source d'énergie suffisante car les girafes n'en consomment pas suffisamment. Les girafes ont évolué pour consommer des feuillages qui forment dans le rumen de petites particules alors que le foin est constitué de longues fibres qui forment un « matelas », qui vont rester dans le rumen et qui en s'accumulant vont entraîner une distension ruminale amenant une sensation de satiété à l'animal qui va par conséquent réduire sa consommation. Au final, la quantité consommée est insuffisante pour couvrir les besoins. Il faut donc trouver un moyen d'augmenter l'apport énergétique dans la ration.

On commencera par utiliser un foin de très bonne qualité qui ayant une meilleure appétence est consommé en plus grande quantité mais cela reste insuffisant. C'est là qu'interviennent les concentrés. Il est en effet recommandé que les concentrés couvrent 50 à 75% des besoins caloriques et le foin 25 à 50% (Valdes et Schlegel, 2012). Cependant, il faut garder à l'esprit que les concentrés sont fortement fermentescibles. Ainsi, pour éviter la mise en place d'une acidose ruminale il est conseillé d'utiliser un ratio fourrages/concentrés de

60/40 (Potter et Clauss, 2005) ou même si le foin est de très bonne qualité 70/30 (Hummel et al., 2003). Pourtant une étude réalisée auprès de 7 zoos britanniques a montré que le pourcentage de fourrages distribués représentait uniquement 14,4 à 25,4% de la ration et que parallèlement 48% des animaux morts présentaient une note d'état corporel insuffisante laissant supposer un problème de rationnement (Rose, 2006).

Afin de s'ajuster à la capacité d'ingestion de l'espèce, il est donc proposé que 2% du poids vif soit apporté en foin et granulés tout en respectant les proportions vues ci-dessus.

En s'appuyant sur ces données, il est ainsi possible d'estimer les quantités à distribuer. Ces quantités sont directement dépendantes de la composition des concentrés et de la qualité du fourrage. On peut garder en tête comme notion que pour un foin de luzerne de bonne qualité, l'EAZA recommande de donner pour un individu d'une tonne entre 9 et 12kg de matière sèche de foin par jour (EAZA Giraffe EEPs, 2006).

Ainsi, le foin de luzerne et les concentrés constituent l'alimentation « traditionnelle » des girafes de parcs zoologiques.

Cependant, restreindre la ration à du foin et des concentrés c'est oublier que la girafe dans son milieu naturel consomme presque exclusivement des feuillages et non des herbacées. Elle est physiologiquement adaptée pour digérer ce type de plantes, pourquoi alors ne pas faire le choix de respecter le régime naturel de la girafe et de nourrir les animaux avec du 100% feuillage ?

Si l'on ne veut nourrir qu'avec des branchages il faut pour un groupe de 3 jeunes individus 200kg de feuillages frais par jour. On dépasse la plupart du temps les capacités logistiques des zoos. Il a été montré que la distribution de 18kg de feuillage pour trois adultes, du fait de la masse de travail nécessaire, était arrêtée au bout de 2 semaines. La difficulté principale vient de la capacité à se fournir en une aussi grande quantité de branchages. C'est pourquoi aux Etats Unis des « fermes » se sont spécifiquement développées pour pouvoir répondre à ce besoin. De même, pour continuer de nourrir avec des feuilles en hiver, l'utilisation d'ensilage de feuilles, de feuilles congelés ou séchées se développe. Par ailleurs, une autre difficulté rencontrée pour mettre en place une ration à base de feuillage est d'estimer la quantité de feuilles données quand l'ensemble du branchage est distribué. Une étude a été menée sur la relation entre le diamètre de la branche et la masse de feuilles et ce pour neuf des arbres les plus utilisés en Europe pour l'alimentation de animaux browser (frêne, chêne, saule, hêtre, noisetier, bouleau et érable) (Clauss et al., 2003). C'est un outil important pour mieux évaluer la quantité réelle distribuée.

Malgré les difficultés techniques que cela peut représenter, l'ajout de feuillages dans l'alimentation est très intéressant car il permet d'augmenter l'énergie métabolisable ingérée notamment car le pourcentage de fourrages consommés augmente à 40-50% quand des feuillages sont ajoutés. Par contre, si la quantité de feuillage dépasse 30% de la ration totale il n'y a plus d'intérêt énergétique (Hatt et al., 2005). Cependant, on garde l'avantage des feuillages qui demandent plus de manipulations orales et donc contribuent à diminuer l'incidence des stéréotypies (pour plus de détails voir B,I,c).

Ainsi afin de rester au plus près du régime naturel des girafes tout en restant faisable sur le plan technique pour les zoos, il est recommandé que les feuillages représentent 10 à 25% de la ration (EAZA Giraffe EEPs, 2006 ; Valdes et Schlegel, 2012) soit entre 3 et 6 kg de matière sèche en feuillage ce qui équivaut à entre 9,2 et 34 kg de feuillage par animal et par jour (Hatt

et al., 2005). D'autres auteurs expliquent que la quantité de feuillage donnée ne doit pas être à l'origine d'une diminution de la quantité de concentrés consommés puisque ce sont eux qui permettent avant tout de couvrir les besoins énergétiques (Schmidt et Barbiers, 2005).

Il est également intéressant de s'intéresser à la composition nutritionnelle de la ration. En 2005, un séminaire sur la nutrition de la girafe a eu lieu au Lincoln Park Zoo à Chicago. Ce séminaire a rassemblé des chercheurs, nutritionnistes, vétérinaires afin de proposer des recommandations concernant l'alimentation des girafes maintenues en captivité. Il est proposé la chose suivante :

- Protéines : un aliment contenant 10-14% de protéine brute dans la matière sèche permet de couvrir les besoins d'une girafe adulte. Apporter plus de protéines (16-20%) comme il était recommandé avant peut amener une modification de la flore ruminale qui produira plus d'acide lactique et d'acides gras volatils entraînant une diminution du pH ruminal et donc une augmentation du risque d'acidose ruminale.

- Amidon et sucres simples : de même qu'un excès de protéines, un excès en amidon et sucres solubles amène un déséquilibre de la flore ruminale. Et comme rien n'indique que l'amidon est nécessaire à la ration, pas plus de 10% d'amidon (matière sèche) ne doit être inclus dans la ration et il est préconisé de préférer les rations contenant moins de 5% d'amidon.

- Matière grasse : la concentration totale en matière grasse doit être de 2-5%.

- Fibres : La ration des girafes doit contenir au minimum 25-30% d'ADF (Acid Detergent Fiber = cellulose + lignine). Attention tout de même à ne pas confondre le pourcentage d'ADF de la ration et celui du fourrage. Le foin ne doit pas contenir plus de 40% d'ADF pour conserver une digestibilité suffisante (Schmidt et Barbiers, 2005).

Si on compare ces données à leur alimentation dans le milieu naturel : les protéines brutes représentent lors de la saison humide et sèche respectivement 14 et 12% chez le mâle et 19 et 15 % chez la femelle. L'ADF représente 39 à 45% chez les mâles et 26 à 36% chez les femelles selon la saison (Pellew, 1984a). Par ailleurs, Schmidt et al ont comparé la composition du sérum des individus vivant en captivité et d'autres à l'état sauvage. Cette étude a montré de multiples différences notamment un taux en acides aminés supérieur chez les girafes sauvages. En outre, le ratio oméga 3/oméga 6 est supérieur chez les individus sauvages, il est donc recommandé de compléter les animaux de parcs en oméga 3 en rajoutant par exemple des graines de lin à la ration (Schmidt et al., 2009).

De plus, dans les feuillages que les girafes sauvages consomment le ratio Ca/P est de 6,5/1. C'est un ratio élevé qui ne pose pas de problème à cette espèce comme on en aurait chez d'autres ruminants. Par contre un ratio inférieur à 1 entraîne des problèmes. Or d'après ISIS (International Species Information System), en général, les girafes adultes en captivité présentent une inversion du rapport Ca/P avec des concentrations moyennes en Ca et P de respectivement 8,0 +/- 0,8mg/dL et 10,5 +/- 2,9mg/dL. Afin de corriger cela, le passage d'un concentré riche en amidon et à faible teneur en fibre (ADF-16) à un concentré moins riche en amidon et plus riche en fibre a permis une amélioration du ratio Ca/P en diminuant la quantité de P. Un article de 2010, a étudié l'effet d'une ration avec une quantité réduite en amidon, en protéines, en Ca et P et un ajout oméga 3. Cet aliment donné à 50/50 avec du foin (herbe et

luzerne) a permis de diminuer le P, pas le Ca et donc une augmentation du ratio Ca/P mais aussi une diminution de la quantité d'acides gras saturés et une augmentation des oméga 6 et 3. Cela a permis d'avoir une composition du sérum plus proche de celle des girafes sauvages (Koutsos et al., 2011).

Le Tableau 1 résume l'évolution des recommandations en termes de besoins nutritionnels des girafes maintenues en captivité.

Tableau 1 : Evolution des recommandations nutritionnelles pour la ration des girafes en captivité (d'après Miller et Fowler, 2012)

| | 1997 | 2005 | 2006 | 2009 |
|-----------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Protéines totales (%) | 17,8-22,2 | 10-14 | 14 | >14 |
| ADF (%) | NR | 25-30 | NR | NR |
| NDF (%) | NR | NR | 35-50 | >40 |
| Matière grasse (%) | NR | 2-5 | NR | 4-8 |
| Amidon (%) | NR | <10 | NR | 7-10 |
| Ca (%) | 0,16-0,82 | 0,65-1,0 | 0,70-0,97 | 0,8 |
| P (%) | 0,11-0,49 | 0,35-0,5 | 0,36-0,40 | 0,3 |
| Mg (%) | 0,1-0,2 | >0,3 | 0,18-0,24 | 0,3 |
| Na (%) | 0,06-0,18 | NR | 0,10-0,44 | 0,1 |
| K (%) | 0,5-0,89 | NR | 1,6-1,8 | NR |
| Cu (ppm) | 6,7-10,0 | 10-15 | 10-12 | 10-15 |
| Fe (ppm) | 30-50 | NR | 126-139 | NR |
| I (ppm) | 0,1-0,8 | NR | 0,3-0,4 | NR |
| Mn (ppm) | 20-40 | NR | 54-57 | NR |
| Se (ppm) | 0,08-0,20 | NR | 0,12-0,18 | NR |
| Zn (ppm) | 11-33 | NR | 54-68 | NR |
| Vitamine A (UI/kg) | 1111-3889 | 3900 | 1500-2200 | 5000-6000 |
| Vitamine D3 (UI/kg) | 556-1111 | 750 | 400-500 | 1200 |
| Vitamine E (UI/kg) | 133-389 | 60 | 120-178 | 100-150 |

Concernant les apports en minéraux, les pierres à lécher ne sont pas une source de supplémentation minérale suffisante. Cependant, un libre accès aux blocs à lécher est tout de même préconisé afin de favoriser la prise de boisson et ainsi réduire le risque de lithiases urinaires (Schmidt et Barbiers, 2005).

Il est aussi intéressant de voir quelle forme utiliser. Une étude a comparé un régime traditionnel avec des granulés de concentrés, du foin plus ou moins des feuilles fraîches à un aliment expérimental pour « browser » qui n'était pas sous forme de granulés. Avec ce régime, les animaux passaient plus de temps à manger sans qu'il y ait de différence sur l'apport total (Kearney, 2005). Kearney proposait également dans une étude antérieure de mélanger fourrages et concentrés afin de maximiser la quantité de fourrage consommée (Kearney et al., 2003). Il peut être également envisagé d'utiliser l'ensilage comme une alternative au foin car le processus de séchage amène une perte d'énergie supérieure, mais aussi une perte de nutriments tels que la vitamine E (EAZA Giraffe EEPs, 2006).

b) Freedom from discomfort

Cet aspect du bien-être est étroitement lié au logement et à de la façon dont l'aliment est présenté. Afin d'éviter les répétitions ce thème sera abordé dans la partie C.

c) Freedom from pain, injuries, diseases

L'article 6 de l'European Convention for the Protection of Animal kept for Farming purpose énonce que l'alimentation et l'abreuvement ne doivent pas être à l'origine de souffrances ou de blessures. On peut également traduire cela en disant que l'alimentation ne doit pas être à l'origine de pathologies. C'est pourquoi nous allons nous intéresser à l'alimentation et aux pathologies associées.

L'alimentation des girafes en captivité est difficile et différentes pathologies sont associées à une alimentation mal adaptée.

i) Déficit énergétique

La dominante pathologique chez les girafes élevées en captivité est ce que l'on appelle le « Peracute mortality syndrom » ou « Serous Fat atrophy Syndrom ».

Ce syndrome a été décrit pour la première fois sur 17 animaux en 1978 par Fowler puis a été régulièrement rapporté dans la littérature. Ce syndrome se manifeste par des animaux qui meurent de façon soudaine (d'où son nom) sans présenter de maladie particulière mais ayant souvent été sujets à un stress. Lors de l'autopsie, une atrophie séreuse de la graisse est observée. Ceci a donné le second nom de ce syndrome : « Serous Fat atrophy Syndrom », avec des animaux ayant souvent une note d'état corporel faible. En effet, ce syndrome est rencontré lors d'apport énergétique de la ration insuffisant associé à un stress (thermique, alimentaire, environnemental). Le stress thermique est souvent l'élément déclencheur, puisqu'il accroît les besoins énergétiques et en effet, les cinq cas rapportés par Potter et Clauss sont décédés pendant l'hiver (Potter et Clauss, 2005). Jusqu'en 2004, ce syndrome était attribué non pas à un déficit énergétique mais à un déficit protéique de la ration (Bush, 2003), cela explique les taux importants en protéines qui furent un temps recommandés. En effet, du fait de leur classification initiale comme des herbivores hautement sélectifs mais surtout afin de limiter les cas de « Serous fat Atrophy », les animaux étaient nourris avec des concentrés riches en protéines (18%) et pauvres en fibres. Cela nous amène à la seconde pathologie fréquemment rencontrée en captivité qui est l'acidose ruminale qui a pour origine un régime trop riche en protéines (Dagg, 2014).

Ce déficit énergétique peut s'expliquer par un défaut d'apport. Par exemple lorsque les animaux ne sont nourris qu'avec du foin, la capacité d'ingestion de cet aliment ne permet pas à la girafe de couvrir ses besoins. Ceci est d'autant plus marqué si le foin utilisé est du foin d'herbe. C'est l'une des raisons pour laquelle on préférera nourrir avec du foin de luzerne.

En outre, l'une des autres causes mise en avant pour expliquer ce déficit énergétique est une usure de la table dentaire anormale qui va limiter la consommation de la ration. En effet, l'alimentation dominante à l'état sauvage est le feuillage et non l'herbe. Du fait de leur morphologie, brouter présente un risque bien supérieur d'être la cible d'un prédateur. En captivité, la prédation n'est plus à prendre en compte, et un nombre plus important d'animaux

broute. S'ajoute à cela une alimentation en captivité se composant de foin de luzerne ou d'herbe et de concentrés. Cela n'est pas sans conséquence. La comparaison de la dentition entre des animaux sauvages et des animaux en captivité montre qu'en captivité les animaux ont une usure dentaire qui se rapproche de celle des animaux qui pâturent. L'usure dentaire chez les « grazers » se fait principalement par abrasion c'est à dire du fait du contact dent-aliment alors que chez les « browsers » l'usure est due à l'attrition c'est-à-dire au contact entre les dents. L'usure dentaire est plus importante chez les animaux captifs car les herbacées présentent un taux de silice beaucoup plus important que les feuilles, entraînant de ce fait une usure prématurée de la table dentaire des animaux de cette espèce (Clauss et al., 2007). Ainsi, la nature de l'aliment distribué qui modifie le pattern d'usure dentaire est probablement *in-fine* à l'origine du déficit énergétique conduisant à la mort de l'animal. Il semble donc préférable de recommander une alimentation pauvre en silice et donc privilégier les feuillages au foin. Si l'alimentation uniquement à base de feuillage est impossible, il faudra préférer la luzerne qui est pauvre en silice, à l'herbe. Il faudra également choisir des concentrés ayant une faible teneur en silice. Ainsi, par son impact sur l'état de santé général des animaux, la santé bucco-dentaire des animaux de zoo est un indicateur de bien-être.

De tout cela, on peut conclure que l'utilisation du foin de luzerne est bien préférable à celle d'un foin d'herbe. Ceci est d'autant plus vrai que l'utilisation de foin d'herbe est un facteur favorisant la formation de phytobezoards c'est-à-dire des concrétions d'aliment. Cependant seulement trois cas d'obstruction intestinale ont été rapportés dans les institutions de l'AZA entre 1988 et 2005. Elles avaient pour origine un phytobézoard, une impaction du colon et un iléus (Davis et al., 2009).

ii) Acidose ruminale

Le corollaire de l'incidence non négligeable de la Serous Fat Atrophy a été l'intégration dans la ration de concentrés avec des quantités importantes de protéines et d'amidon et ce afin d'éviter le déficit énergétique. Cela nous conduit à la deuxième pathologie d'importance d'origine alimentaire chez la girafe : l'acidose ruminale.

L'acidose ruminale s'explique par un excès d'acide dans le rumen. Deux origines sont possibles : soit un excès d'acides gras volatils soit une production de salive diminuée et donc un effet tampon de celle-ci qui n'est plus assuré. L'acidification du pH ruminal entraîne une modification de la flore ruminale ainsi que de l'épithélium ruminal. On distinguera l'acidose aiguë qui peut amener à la mort rapide de l'animal mais qui reste le plus souvent un accident (exemple : excès de pain lors des nourrissages par le public), de l'acidose chronique qui se manifestera plutôt par une Note d'Etat Corporel basse, de la diarrhée, des épisodes de fourbure.

Afin de limiter ce phénomène, il est essentiel de respecter une proportion de fourrage de 60 à 70%. Tout d'abord, la consommation de fourrage va permettre la production de salive en plus grande quantité. En effet, consommer 1 kg de foin prend plus de temps que de consommer 1 kg de concentrés et alors que 1kg de foin consommé induit environ 1h de rumination, la consommation de concentrés n'entraîne pas de rumination.

Afin de limiter l'action acidogène des concentrés, il est nécessaire de réfléchir à leur composition. Schmidt et Berbier (2005) recommandent une augmentation en fibres et une

diminution en amidon, sucres simples et protéines par rapport aux concentrés utilisés traditionnellement. C'est pourquoi, l'EAZA recommande d'utiliser comme base de la ration de la pulpe de betterave et des granulés de luzerne ou d'herbe et non des céréales qui contiennent trop de glucides fermentescibles (amidon). L'utilisation de graines de lin permettra d'augmenter les apports en oméga 3 et 6.

Le concentré « idéal » recommandé par l'EAZA est le suivant :

Tableau 2 : Suggestion pour la composition de granulés utilisables comme concentrés par les girafes (et pouvant être fabriqués par n'importe quelle usine) en comparaison à deux exemples de "granulés de zoo" standards (EAZA, 2006)

| Proposed pellet | | Pellets actually used in zoos | | |
|--------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|-----|
| | % of formula | | % of formula | |
| Unmolassed beet pulp | 23 | Molassed beet pulp | - | 8 |
| Dried forage meal (Lucerne) | 23 | Dried forage meal (Lucerne) | 10 | 7 |
| Soy products | 23 | Soy products | 12 | 23 |
| Sunflower hulls | 12.5 | Oats | 30 | 16 |
| Wheat | 8.0 | Wheat | 9.5 | 11 |
| Molasses | 2.5 | Molasses | 4.0 | 3.4 |
| Cellulose powder | 2.5 | Barley | 15 | 18 |
| Linseed | 2.0 | Linseed chips | 5.0 | 4 |
| Vitamin/Mineral premix | 2.2 | Mineral & Vitamin premix | 1.0 | 2.3 |
| Sodium bicarbonate | 1.0 | Wheat bran | 9 | 4 |
| Copper is added as 22 mg/kg DM | | Dicalciumphosphate | 4.5 | 1.5 |
| | | Calcium carbonate | - | 1.8 |

Il est également primordial de jouer sur la distribution. Tout d'abord, il est essentiel de limiter la quantité de concentrés distribués (EAZA Giraffe EEPs, 2006) car laissés en libre accès leur consommation sera excessive en comparaison avec les fourrages. En effet, lorsque les fourrages et les concentrés sont distribués chacun ad libitum, la proportion de fourrage consommée est loin des recommandations : 30-48% (Hatt et al., 2005), 8-40% (Kearney et al 2003) selon les individus. De plus, généralement les concentrés et le foin sont distribués séparément, avec des concentrés qui sont le plus souvent consommés sur une courte période de temps et avant l'accès au foin, il n'y a donc pas eu de production de salive suffisante pour tamponner l'acidité produite par la fermentation rapide. C'est pourquoi il est important de fragmenter au maximum la distribution de concentrés (Schmidt et Barbiers, 2005). De plus, Schmidt et Barbiers recommandent qu'à l'image du développement des rations mélangées chez les ruminants domestiques, qui a montré son intérêt en permettant la consommation d'une ration riche en énergie, riche en fibres physiques et dans des proportions correctes, ce type de ration soit utilisé sur des animaux qui ne couvrent pas leurs besoins ou qui ne reçoivent pas assez de fibres.

La gestion des concentrés est importante mais il ne faut pas négliger le rôle des fruits, des légumes, du pain dans la mise en place d'acidose ruminale (Hummel et al., 2006).

Prévenir l'acidose ruminale est d'autant plus important qu'elle peut conduire à d'autres pathologies :

- les stéréotypies orales : en effet, ce genre de stéréotypies permet d'augmenter la production de salive et donc de tamponner le pH ruminal. Ces stéréotypies pourraient donc être une réponse adaptative à un stress alimentaire qui conduit à une acidose ruminale. Cette pathologie du comportement sera étudiée plus en détail dans la partie Pathologies du comportement.
- la fourbure et la pousse excessive d'onglons : le lien entre acidose et fourbure est clairement établi chez les ruminants domestiques et les chevaux. En effet, l'acidose ruminale va favoriser le passage de toxines dans la circulation qui vont perturber la micro-circulation podale et être à l'origine de fourbures et de pousse d'onglon anormale.
- les diarrhées chroniques
- un déficit énergétique : l'acidose ruminale va entraîner une diminution de la consommation d'aliment. Et ainsi alors que les concentrés avaient été mis en place pour empêcher le déficit énergétique on se retrouve avec le même problème.

La Figure 12 illustre le lien étroit entre la mauvaise utilisation des concentrés et les nombreuses pathologies qui peuvent en découler.

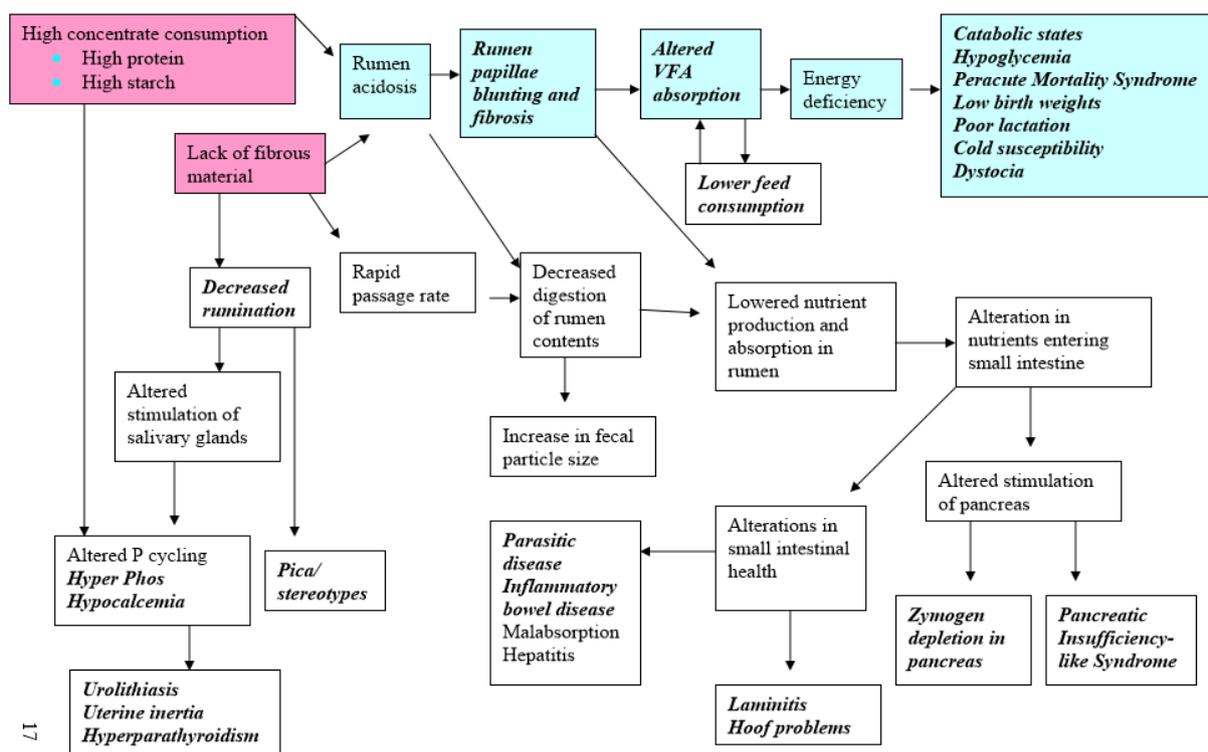


Figure 12 : Lien entre alimentation et pathologies chez la girafe (extrait de Schimdt et Barbiers, 2005)

Ainsi l'un des premiers objectifs dans la mise en place de la ration est de couvrir les besoins énergétiques des animaux tout en évitant le risque d'acidose ruminale.

iii) Carence et excès en oligoéléments

Il est important d'apporter aux girafes une complémentation en vitamines et minéraux. Les pathologies les plus souvent décrites sont des problèmes dermatologiques, des carences en vitamine E qui sont mises en évidence à l'autopsies par des lésions souvent localisées au niveau de la langue, mais c'est surtout un apport phosphocalcique déséquilibré qui est à l'origine de troubles chez la girafe. Par comparaison aux autres ruminants, la girafe a des besoins en calcium élevés. Cependant, le fort taux en calcium du foin de luzerne prévient en général ce problème. Par contre, les girafes sont sujettes à la formation d'urolithiases de phosphates de calcium ou de magnésium. L'un des principaux leviers pour prévenir cette pathologie est d'éviter un excès de protéines dans la ration. Le foin de luzerne étant déjà riche en protéines, il n'est pas nécessaire de rajouter à la ration un autre élément riche en protéines comme il a été préconisé fut un temps sous la forme de concentrés et ce, afin de prévenir le Serous Fat Atrophy Syndrom. Afin d'étudier l'influence de l'alimentation utilisée pour nourrir les girafes en captivité et étant donné la difficulté d'avoir des études avec un nombre suffisant d'animaux en zoo, Sullivan et al ont utilisé la chèvre comme modèle car bien que moins sélective que la girafe, c'est aussi un « browser ». L'objectif de l'étude était de voir l'impact de deux types de concentrés pour girafes ADF-16 et Wild herbivore mais aussi celui de la proportion entre le foin de luzerne et les concentrés (80-20 et 20-80%) sur la formation des urolithiases. Les résultats montrent une tendance à une cristallurie plus importante chez les animaux recevant 80% de concentrés ainsi qu'un pH alcalin qui favorise la formation de lithiases de phosphate ammoniac-magnésien (PAM) et de phosphate de calcium. C'est l'utilisation de 80% de concentré ADF-16 plus riche en protéines brutes (19,4%) qui montre le plus de risque de formation de lithiases car plus de cristaux et plus de P excrété dans les urines (Sullivan et al., 2013)

Cette étude confirme l'importance de garder un ratio fourrages/concentrés en faveur des fourrages ainsi que d'utiliser des concentrés n'ayant pas une teneur en protéines trop élevée.

iv) Pathologies du comportement

En captivité, les comportements anormaux sont souvent liés à des problèmes d'alimentation (Baxter et Plowman, 2001). En effet, dans la nature les girafes passent la majorité de leur temps à s'alimenter alors qu'en captivité une partie de la ration est constituée de concentrés qui sont consommés beaucoup plus facilement et rapidement. Cela a notamment comme conséquence la mise en place de comportements stéréotypés dérivés de comportements alimentaires : léchage, mouvements de langue, animaux qui mâchent dans le vide (Veasey et al., 1996). Le lien étroit entre la prise alimentaire et les stéréotypies a été mis en évidence par Bashaw, qui a montré que les animaux qui sont nourris de façon plus fractionnée dans la journée ont plus tendance à présenter des stéréotypies orales que les autres. Il explique cela par le fait que les séquences de stéréotypies suivent souvent celles de prise alimentaire (Bashaw et al., 2001). Une étude sur près de 50 institutions et 214 girafes a montré que 80% des individus présentaient au moins un type de stéréotypie. Les stéréotypies les plus communes sont le léchage d'objets non comestibles notamment les barrières et le fait de faire les 100 pas (respectivement 72% et 29%). L'étude montre également comme autres

stéréotypies moins fréquentes : l'auto-mutilation, les hochements de tête et les jeux de langue (3%) (Bashaw et al., 2001).

Qu'est-il possible de mettre en place pour limiter ce comportement pathologique ? On pourrait dans un premier temps souhaiter uniquement supprimer le comportement. Des auteurs ont essayé de concevoir un spray répulsif. On utilise donc la punition pour faire arrêter ce comportement indésirable. Mais ce n'est pas une solution car elle ne traite pas la cause du problème et en effet, dans l'étude de Tarou certes le comportement de léchage a diminué dans les zones traitées mais a été déplacé vers des endroits non traités. C'est pourquoi on préférera un enrichissement du milieu afin de traiter la cause à l'origine de la stéréotypie.

L'enrichissement par l'alimentation est l'enrichissement le plus utilisé chez les mammifères (Hoy et al., 2009). Chez les girafes, la première mesure à mettre en œuvre est de proposer des feuillages (Bashaw, 2011), il peut être intéressant de proposer des branchages avec des épines ou pour lesquels les girafes pourront retirer l'écorce, cela permet de se rapprocher du comportement de prise alimentaire naturelle (Rose et Fennessy, [s.d.]). Quand le zoo ne peut pas offrir une quantité de feuillage suffisante aux animaux, il est intéressant de modifier les nourrisseurs et créer des mangeoires « puzzle » qui obligent la girafe à utiliser ses facultés naturelles à consommer des aliments « difficilement » accessibles (Tarou et al., 2003). Les enrichissements qui peuvent être mis en place sont par exemple des râteliers couverts, des sacs à foin, des mangeoires avec un grillage fin et un mécanisme imitant l'existence d'épines et donc qui nécessitent l'utilisation de mouvements de langue complexes pour atteindre l'aliment (Fernandez et al., 2008, Dagg, 2014 ; von Houwald, 2013)

Baxter et Plowman ont étudié l'effet d'une augmentation des fibres (foin grossier) dans la ration sur ces comportements mais aussi sur la prise alimentaire et la rumination. Suite à l'augmentation de la fibrosité de la ration, le temps dédié à la prise alimentaire n'a pas augmenté, par contre la durée de rumination l'a été et s'est rapprochée du temps consacré à la rumination par les girafes sauvages. Une diminution du temps passé à réaliser des comportements stéréotypés a aussi été mise en évidence, ce qui pour les auteurs laisse supposer que les stéréotypies orales seraient plus liées à la rumination qu'à la prise alimentaire. Ils font l'hypothèse qu'une mauvaise alimentation est à l'origine d'un problème de rumination qui en lui-même est un stress et donc entraîne des stéréotypies. Pour Veasey et ses collègues, le type d'alimentation proposé est en effet corrélé au temps passé à ruminer et l'est aussi au temps dédié à la locomotion. Par contre cela n'aurait pas d'influence sur la proportion de stéréotypies orales (Veasey et al., 1996). Et aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre le pourcentage de concentrés consommé et l'incidence des stéréotypies orales (Hatt et al., 2005). Il est intéressant de noter que la rumination et le sommeil sont liés : un défaut de rumination peut entraîner une carence en sommeil et donc compromettre la santé de l'animal.

Il a été mis en évidence que les animaux présentant une stéréotypie de léchage passaient plus de temps à ce comportement dans le bâtiment intérieur (Bashaw, 2011) et donc la nuit (Baxter et Plowman, 2001) ; l'enrichissement du milieu doit donc se penser d'une manière globale et non uniquement au moment où les animaux sont visibles. C'est pourquoi, les enrichissements

proposés doivent aussi bien concerner l'enclos extérieur que le bâtiment intérieur et cela à toute heure de la journée et de la nuit.

Pour terminer cette partie, il est intéressant de noter qu'un trouble du comportement alimentaire peut aussi être associé à une autre pathologie : l'obésité. En effet, il a été montré pour les carnivores domestiques mais le parallèle semble être possible avec toute autre espèce que l'ennui ou la frustration peuvent induire une consommation excessive de nourriture, la prise alimentaire devenant le seul moment plaisant pour l'animal. Ainsi, cela laisse suggérer que l'obésité peut être un signe de problème de bien-être (McMillan, 2002). Ce problème n'est pas décrit chez la girafe mais il peut être intéressant de garder ce marqueur de bien-être à l'esprit.

v) Alimentation et reproduction

Les problèmes de dystocie sont rares mais il a été montré qu'une mauvaise alimentation pouvait être à l'origine de dystocie chez la girafe. Par contre, la négligence maternelle, un défaut de production de lait ou de colostrum sont des problèmes beaucoup plus communs s'expliquant en partie par un déficit énergétique. En effet, nous avons vu précédemment que les besoins de la femelle en lactation sont augmentés de 50 à 100%, il est donc impératif d'adapter la ration des femelles en lactation. L'EAZA propose même l'utilisation d'un distributeur automatique de concentrés afin que l'apport soit mieux réparti dans la journée et limiter le risque d'acidose (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Par lien de cause à effet, ce déficit énergétique de la mère lors de la lactation pourrait expliquer le fort taux de mortalité avant un an en captivité.

d) *Freedom to express normal behaviour*

i) Browser vs grazer

Dans leur milieu naturel, le végétal le plus consommé par les girafes est l'acacia. Cependant elles peuvent consommer sur une année jusqu'à 66 plantes différentes (Leuthold et Leuthold, 1978). La base de leur régime alimentaire consiste essentiellement en des feuilles et des tiges, mais ces animaux mangent également les fleurs, les fruits, l'écorce ou même les épines de plantes ligneuses. Pour exemple, au Niger, d'avril à Décembre, le régime des girafes est le suivant : 86% de feuilles, 8,5% de tiges et 5,5% de fleurs et de fruits durant la saison humide alors que pendant la saison sèche les proportions sont bien différentes : 45% de feuilles et tiges, 44% de fruits et 11% de fleurs (Ciofolo et Le Pendu, 2002). Pourtant, il ne semble pas qu'il y ait de lien entre la composition nutritionnelle de l'aliment (teneur en protéines, en humidité, en tanins) et la préférence de l'animal. Ainsi à l'état sauvage, les girafes se nourrissent principalement en mangeant en hauteur, leur taille leur permettant de réduire la compétition pour l'accès à la ressource alimentaire aux seuls individus de leur espèce. Elles ne broutent que très rarement car cela les oblige à adopter une position qui les rend beaucoup plus sensible à la prédation (impossibilité de détection des prédateurs et fuite plus difficile). Ainsi, ce serait aller contre leur comportement naturel que de les nourrir au sol ou à faibles hauteurs, en les obligeant à adopter une position qu'elles adopteraient

uniquement pour boire à l'état naturel. Cependant, il est intéressant de noter que même lorsque l'aliment est mis à disposition en hauteur, si le substrat de l'enclos est de l'herbe, les animaux vont adopter un comportement de pâturage (observations personnelles). Ce comportement n'est pas uniquement observé en captivité. Différents articles rapportent des observations ponctuelles de girafes sauvages pâturant. Seeber et al ont étudié ce comportement. Ils ont mis en évidence la récurrence d'un tel comportement dans un environnement pauvre en nutriments et suggèrent que sa fonction ne serait pas d'augmenter leur apport en énergie ou protéines mais plutôt de compléter l'apport en d'autres facteurs nutritionnels présents en quantité insuffisante dans le feuillage (Seeber, Ndlovu, et al., 2012). Ainsi, il serait intéressant de voir si les animaux qui en captivité présentent ce comportement souffrent ou non d'une carence en micro-nutriments et donc si une complémentation minérale adéquate diminue l'occurrence d'un tel comportement. On peut également se demander si ce comportement ne permet pas aux individus d'auto-enrichir leur environnement dans un milieu pauvre en stimuli (ex : feuillages insuffisants).

ii) Budget temps

Les girafes sauvages passent environ 50% (EAZA Giraffe EEPs, 2006 ; Jolly, 2003, Leuthold et Leuthold, 1978) à 75% de leur temps à la prise alimentaire (Pellew, 1984b ; J Veasey et al., 1996) et environ 30% à ruminer (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Les périodes de plus grande prise alimentaire se situent à l'aube et au crépuscule, alors que dans la journée la rumination occupe plus de temps (Dagg, 2014). Par comparaison, en captivité, le temps consacré à la prise alimentaire représente moins de 50% de leur temps, 17 à 25% d'après Veasey (Veasey et al., 1996). Il est intéressant de noter que les femelles dans cette étude avaient une fréquence de stéréotypies orales plus élevée que les mâles. Ces derniers passaient plus de temps à la prise alimentaire et au toilettage. C'est l'inverse qui est observé dans la nature. En effet, à l'état sauvage, les femelles passent plus de temps à la prise alimentaire (50-70% contre 25-50%). Ainsi, on peut expliquer le taux de stéréotypies plus important chez les femelles par le fait que si la captivité offre un temps passé à la recherche de nourriture inférieur à celui dans la nature, ce sont les femelles qui habituellement y consacrent le plus de temps qui sont les plus touchées.

Par ailleurs, on a vu précédemment que les espèces consommées à l'état sauvage sont nombreuses. Les girafes mangent de 14 à 99 plantes différentes pour leur alimentation selon leur milieu de vie (*Acacia spp*, *Combretum*, *Grewia spp*, ...) (Dagg, 2014). Ainsi l'alimentation en captivité est souvent beaucoup moins diversifiée que dans leur milieu naturel. Il est donc possible d'amener un enrichissement sensoriel de type oignons ou ails dans la ration sans toutefois excéder trois fois par semaine pour éviter les problèmes que peuvent entraîner la consommation excessive d'oignons (Rose et Fennessy). Roberts propose d'apporter de nouveaux aliments tels que des pommes, du pop-corn (Roberts, [s.d.]) mais on a vu précédemment qu'il est préférable de varier les fourrages plutôt que de rajouter des aliments très riches en sucre.

On a également vu précédemment que 79,7% des girafes élevées en captivité présentaient des comportements stéréotypés dont 72,4% correspondait à du léchage d'objets. A l'état sauvage ces comportements sont observables. Ils ne sont donc pas anormaux et ont un rôle,

la différence est le temps consacré à ce type de comportement. Ainsi les jeux de langue représentent 0,8% du budget-temps à l'état sauvage contre 0,9 à 16,2% en captivité. Pour le comportement d'auto-mutilation, il est observé dans 0,1% des cas à l'état naturel contre 5,4% en captivité (J Veasey et al., 1996).

iii) Géophagie et ostéophagie

A l'état sauvage, la géophagie et l'ostéophagie font partie du pattern d'alimentation normal de la girafe (Langman, 1978). L'origine de ce pica n'est pas connue avec certitude mais semble permettre une complémentation nutritionnelle en micro-éléments. Ainsi, la présence de pica peut signifier un stress nutritionnel aussi bien chez les individus sauvages qu'en captivité. Ainsi, bien qu'existant dans le milieu naturel, l'occurrence d'un tel comportement semble plutôt être le signe d'un défaut de bien-être consécutif à un stress nutritionnel. Chez les jeunes girafes en captivité, une carence minérale se matérialise par un gonflement des carpes, de la léthargie, un pelage abimé et du pica mais pourraient aussi, comme observé à l'état sauvage, se traduire par des lithiases rénales. Ces carences sont facilement gérables en captivité par l'ajout de compléments minéraux.

e) *Freedom from fear and distress*

i) Nourrissage par les visiteurs

En 1976, 57% des zoos américains proposaient des programmes de nourrissage toutes espèces confondues, puis il y a eu une diminution de ce type de pratiques pour ne concerner plus que 15% des parcs zoologiques en 1993. La cause première pour laquelle ces nourrissages avaient été arrêtés étant le nombre important de décès dus au non contrôle de l'alimentation. L'autre raison d'importance était le risque que cela pourrait faire encourir aux visiteurs (morsures, zoonoses). En outre, chez les animaux vivant en groupes sociaux cela peut amener des risques d'agression et comme les dominants ont plus facilement accès au nourrissage, il y a un risque d'obésité et pour les dominés un risque de sous nutrition (Kreger et Mench, 1995). Cependant, la tendance s'est à nouveau inversée et les programmes de nourrissage par les visiteurs sont de plus en plus présents dans les institutions (57% des zoos de l'AZA proposeraient des programmes de nourrissage des girafes par les visiteurs), l'idée étant d'impliquer encore plus le visiteur et de ce fait améliorer la transmission des messages de conservation. Il est donc nécessaire de s'interroger sur l'impact de tels programmes sur le bien-être animal.

Concernant le risque de pathologies alimentaires, le problème vient principalement du fait que lors de tels nourrissages les animaux reçoivent souvent des aliments riches en amidon et sucres solubles et ce sur une courte période de temps et en quantité pas toujours contrôlée (les animaux dominants en consommant plus que les autres). Afin de limiter ce risque, il est préférable d'utiliser des feuilles ou d'essayer de développer un aliment adapté pour ce type d'enrichissement (Schmidt et Barbiers, 2005) et surtout ne pas donner de pomme de terre, de bananes et de fruits à noyaux (Jolly, 2003). Par ailleurs, tous les aliments donnés en dehors de la ration « normale » et notamment pendant les nourrissages par les visiteurs (mais aussi lors du training) doivent être pris en compte dans la ration totale et ne doivent pas dépasser

5% cette ration. La présence d'un membre du personnel pour contrôler et gérer la quantité distribuée est donc essentielle (Kreger et Mench, 1995). L'encadrement est également nécessaire afin d'éviter toute blessure du public et des animaux.

Par ailleurs, ce type de programme a un vrai impact sur le comportement des animaux. En effet, le degré de participation des animaux à des programmes de nourrissage est positivement corrélé à l'augmentation du temps d'inactivité et à une diminution du temps dédié à la rumination ce qui pourrait indiquer un niveau de stress plus important. En effet, la rumination est la deuxième activité en termes de temps consacré chez les individus à l'état sauvages. De plus de tels programmes peuvent entraîner un stress social par compétition à l'accès à cette ressource (Orban, 2013). Mais parallèlement, l'étude de Orban montrent que ces animaux passent plus de temps à s'alimenter et présentent moins de stéréotypies telles que le léchage ou des jeux de langue. A l'inverse, Bashaw et ses collègues ont mis en évidence que les animaux nourris uniquement par les soigneurs présentent moins de comportement de léchage que ceux entrant dans des programmes de nourrissage par les visiteurs (Bashaw et al., 2001). L'explication donnée est que ce type de nourrissage est à l'origine d'un stress car les indicateurs du moment de nourrissage sont moins clairs que quand c'est un soigneur qui s'en occupe. Or la prédictibilité est un point nécessaire pour qu'un animal ait l'impression de contrôler ce qu'il se passe et ainsi limiter son stress.

Ce type de programme pourrait donc selon certains auteurs avoir un vrai rôle dans l'enrichissement de l'environnement des girafes en captivité et limiter les stéréotypies orales. A noter cependant que le temps consacré aux autres types de stéréotypies notamment les stéréotypies locomotrices ne sont pas influencées par l'existence de tels programmes. Ainsi, les programmes de nourrissage par les visiteurs en permettant d'augmenter le temps de prise alimentaire permettent aux animaux d'avoir un comportement plus proche de leur comportement naturel et de ce fait semble améliorer le bien-être. Que penser du fait que la présence d'un programme de nourrissage amène une augmentation du temps d'inactivité des individus, inactivité qui peut avoir des conséquences néfastes en termes de santé et ne renvoie pas une image positive au visiteur ? Ce fait n'étant observé que lorsque les programmes de nourrissage ont lieu tout la journée, faire le choix de programmes de nourrissage ponctuels permettrait d'avoir les bénéfices cités ci-dessus en limitant les conséquences négatives (Orban, 2013, Burgess 2004).

Par ailleurs, il est intéressant de prendre en compte que les visiteurs sont généralement prêts à payer des suppléments pour réaliser une telle activité (Kreger et Mench, 1995) ; cela permet donc de faire entrer des fonds qui pourront par la suite être utilisés pour enrichir les enclos des animaux et donc améliorer leur bien-être ou bien être utilisés dans des programmes de conservation.

ii) Compétition à l'auge

La girafe est un animal social qui lorsqu'il est maintenu en captivité forme des groupes hiérarchiques dans lesquels on trouve des animaux dominants et des dominés (pour plus de détails voir C, I, d). Si l'accès à l'auge n'est pas assez important, les dominants peuvent en interdire l'accès aux dominés, amenant nécessairement un stress pour ces derniers. Et ce peut

être d'autant plus vrai lors des nourrissages par les visiteurs. Cela n'est pas sans conséquence car les dominants vont alors consommer trop de concentrés (risque d'acidose (voir B, I,c)) alors que les autres ne couvriront pas leurs besoins (Schmidt et Barbiers, 2005). Différentes solutions sont possibles pour limiter la compétition à l'accès à la nourriture. Cela passe déjà par un aménagement de l'environnement. Il est également possible d'utiliser le training (méthode développée dans la partie médical training du D). Les animaux dominants sont récompensés pour laisser les dominés recevoir de la nourriture et de l'attention alors que de leur côté les dominés sont récompensés s'ils sont suffisamment « courageux » pour accepter de la nourriture en présence du dominant (Laule, 2003).

II. Les recommandations

C'est en s'appuyant sur l'ensemble des données de la littérature que des recommandations en matière d'alimentation des girafes ont été créées. Ces recommandations sont différentes selon les régions du monde. Ainsi, les recommandations du Zoo and Wild Animal Medicine (Valdes et Schlegel, 2012) sont différentes de celles données dans le Giraffe Husbandry resource Manual de l'Association of zoos and Aquariums, Antelope and Giraffe Taxon Advisory group et du Nutrition Advisory Group de l'AZA mais sont proches des recommandations européennes de l'EAZA. Cette thèse s'intéressant au cheptel européen, ce sont les recommandations de l'EAZA qui seront ici abordées. L'EAZA Husbandry & Management Guidelines for Giraffa camelopardalis fait partie des Animal Care Manuals présentés par Barber comme étant un outil du bien-être animal (Barber, 2009). Cette partie va résumer les lignes majeures en termes de nutrition. Cependant pour avoir des informations plus détaillées concernant la gestion des girafes nous vous conseillons de vous référer au document d'origine.

En résumé, il est recommandé de :

- Fournir un fourrage de qualité qui soit bien consommé. Pour cela préférer un foin de luzerne de bonne qualité et non un foin d'herbe.
- Utiliser une formulation de concentrés maximisant l'apport d'énergie tout en minimisant le risque d'acidose ruminale (taux de protéines et de glucides fermentescibles pas trop élevé et pourcentage de fibres suffisant). Pour cela la formulation des concentrés doit se baser sur de la pulpe de betterave et des granulés de luzerne ou d'herbe et non de céréales.
- Le ratio fourrages/concentrés ne doit pas être inférieur à 50/50 et il est préférable d'obtenir un ratio de 60/40, avec un accès ad libitum aux fourrages
- Donner un maximum accès à des feuillages même en hiver
- Fractionner la distribution des concentrés en minimum 3 repas.
- Limiter l'utilisation des fruits à l'administration de traitements ou au training (1 ou 2 bananes)
- Pour amener de la variation dans la ration, ne pas le faire avec les fruits/légumes mais avec les fourrages (luzerne, trèfle, prairies, différents feuillages)
- Réaliser des transitions alimentaires sur 14j

Ci-dessous, un exemple de ration proposée par l'EAZA

Tableau 3 : Proposition de ration pour les girafes en captivité (EAZA, 2006)

| Body weight [kg] | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|------|------|---------------------------------|
| | Offered amounts (all in kg FM) | | | | | Percentage in diet (in % DM) |
| Lucerne hay (ad lib.) | >4.5 | > 5.1 | 5.5 | 6.1 | 6.6 | 50 % |
| Fresh browse | 4.9 | 5.5 | 6.0 | 6.6 | 7.1 | 10 % |
| Pelleted compound ¹ | 2.7 | 3.1 | 3.3 | 3.7 | 3.9 | 30 % |
| Linseed extraction chips | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 5 % |
| Green leafy vegetables | 3.2 | 3.5 | 4.0 | 4.4 | 4.8 | 4 % |
| Fruits ² | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 1 % |

¹such as the example pellet in Table 2-15, note that energy in pellets should not be based exclusively on grains or grain-derived products best ²for training or medication purposes

Pour comparaison, voici un autre type de ration proposé dans le Zoo and Wild Animal Medicine (Valdes et Schlegel, 2012).

Tableau 4 : Rations pour trois classes d'âge de girafes mâles et femelles en captivité (Valdes et Schlegel, 2012)

| Item | MALES | | | FEMALES | | |
|--------------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|---------|
| | Juvenile | Subadult | Adult | Juvenile | Subadult | Adult |
| Body weight (kg) | 575 | 920 | 1200 | 425 | 630 | 800 |
| ME required (Mcal/day) | 16.6 | 23.6 | 28.8 | 13.2 | 17.8 | 21.3 |
| Example Diet | | | | | | |
| Complete feed (kg as fed/day)* | 4.2-6.3 ¹ | 6.0-9.0 | 7.3-10.9 | 3.4-5.1 | 4.5-6.8 | 5.4-8.1 |
| Hay (kg as fed/day) | 2.0-4.0 ² | 2.9-5.7 | 3.5-6.9 | 1.6-3.2 | 2.2-4.3 | 2.6-5.1 |
| Browse ³ | At least one 2-m piece daily, when available including leaves, bark and stems | | | | | |
| Produce (kg as fed/day) ⁴ | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 | 0-1 |

ME, Metabolizable energy.

*Provides 1.98 Mcal ME/kg.

¹Low-starch complete feed offered at 50% to 75% of the dietary calorie requirement.

²Legume or legume-grass hay offered at 25% to 50% of the dietary calorie requirement.

³Browse may be offered in lieu of hay, but should not be fed to the extent that it decreases pellet consumption.

⁴Low-starch produce items.

III. En pratique dans les zoos membres de l'EEP

a) L'abreuvement

i) Dans l'enclos intérieur

Le nombre moyen d'abreuvoirs par individus dans le bâtiment intérieur est de à 0,79±0,67 avec une médiane à 0,67, un minimum à 0,17 et un maximum à 3 abreuvoirs par individu. Avec au total 36 structures qui ont moins de 1 abreuvoir par individu.

ii) Dans l'enclos extérieur

Dans l'enclos extérieur, l'accès à l'eau peut se faire sous diverses formes. Soit par des abreuvoirs en hauteur (70% (44/63) des cas), soit par un accès aux abreuvoirs situés dans le bâtiment intérieur (3% (2/63) des cas), soit par un plan d'eau ou une zone d'abreuvement situé au sol (19% (12/63)).

Si l'on s'intéresse aux abreuvoirs en hauteur qui sont le mode d'accès à l'eau recommandé, les animaux ont généralement accès à 1 (37% (23/63)) ou 2 (35% (22/63)) abreuvoirs dans l'enclos extérieur (Figure 13).

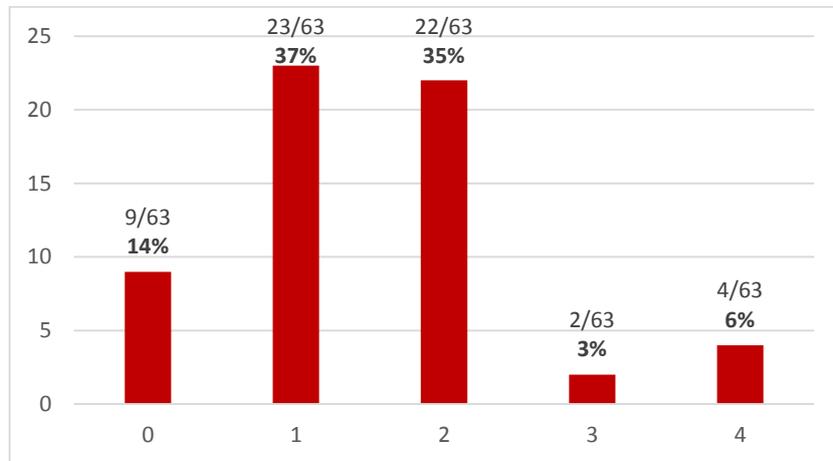


Figure 13 : Nombre d'abreuvoirs en hauteur dans l'enclos

La hauteur moyenne de ces abreuvoirs est la même que la médiane c'est-à-dire 170cm avec un écart-type de 84cm, un minimum de 20cm et un maximum à 350cm. Les abreuvoirs les plus utilisés sont ceux dont la hauteur est comprise entre 100 et 200cm (Figure 14).

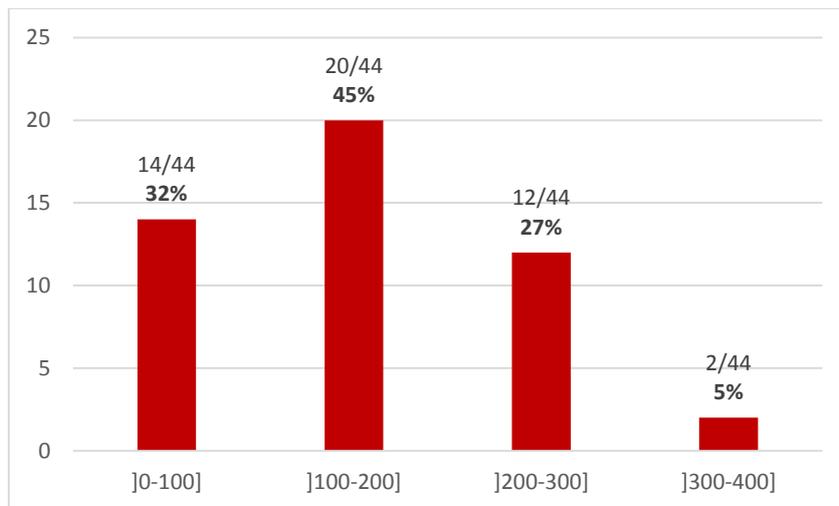


Figure 14 : Hauteur des abreuvoirs (plans d'eau exclus)

b) L'alimentation

i) Fourrages

- Foin
Nature

Comme nous avons pu le voir précédemment le foin est l'élément majeur de l'alimentation traditionnelle des girafes en parcs zoologiques. Les résultats de l'enquête le confirment : une seule structure sur les 63 soit 1,6% des établissements qui ont répondu ne distribue pas de foin aux girafes, contre 60/63 (95%) y donnant accès (2/63 (3%) n'ont pas répondu à la question).

La majorité des parcs suit les recommandations en ce qui concerne la nature du foin utilisé. 73% des zoos utilisent du foin de luzerne et 13% un mélange de foin de luzerne et de foin d'herbe. Seuls 9% des structures utilisent uniquement un foin d'herbe (Figure 15).

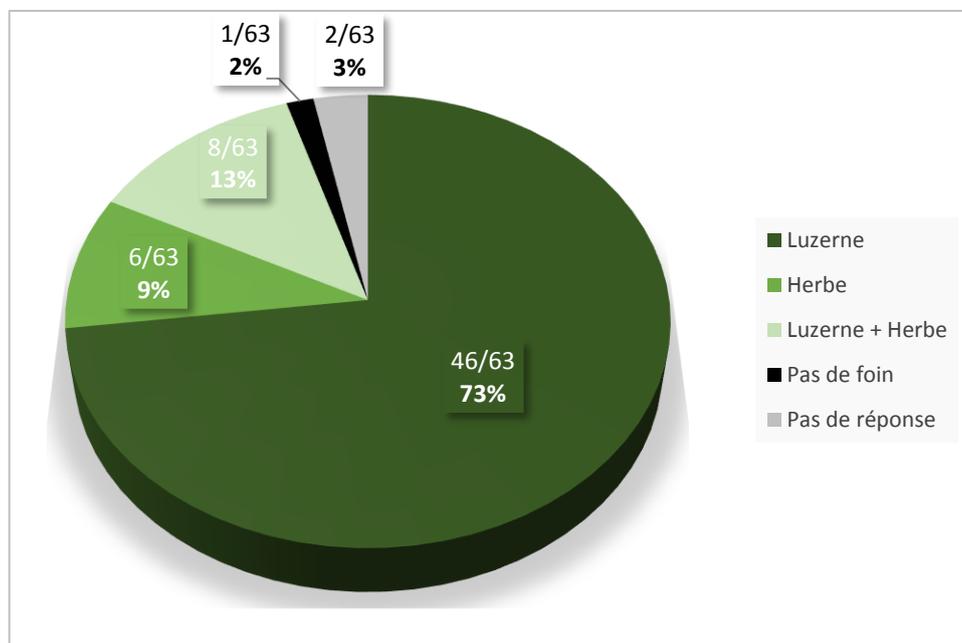


Figure 15 : Nature du foin distribué

Dans 89% (56/63) des structures les animaux ont un accès au foin ad libitum, 4/63 ne donnent pas de réponse et pour les autres, les quantités distribuées énoncées sont de 8kg ou 15kg par individu. Une structure explique que la quantité donnée dépend de la qualité du fourrage.

En ce qui concerne la consommation d'herbe fraîche, 60% (38/63) des zoos rapportent que les animaux hébergés broûtent contre 38% (24/63) des structures où un tel comportement n'est pas observé.

Présentation

L'accès au foin est différent que les animaux soient en intérieur ou en extérieur. En effet, 95% (60/63) des zoos permettent un accès au foin à l'intérieur pour 90% (57/63) à l'extérieur. La majorité des parcs propose des mangeoires permettant une prise alimentaire en hauteur comme dans leur milieu d'origine. Seuls 5% (3/63) posent le foin directement au sol. 78%

(49/63) utilisent des râteliers (Figure 16). En plus des râteliers et des filets à foin, les autres types de points d'accès au foin utilisés sont des paniers à foin (2/63), des râteliers au mur (5/63), des mangeoires basses (1/63) et des nourrisseurs spécial enrichissement (1/63).

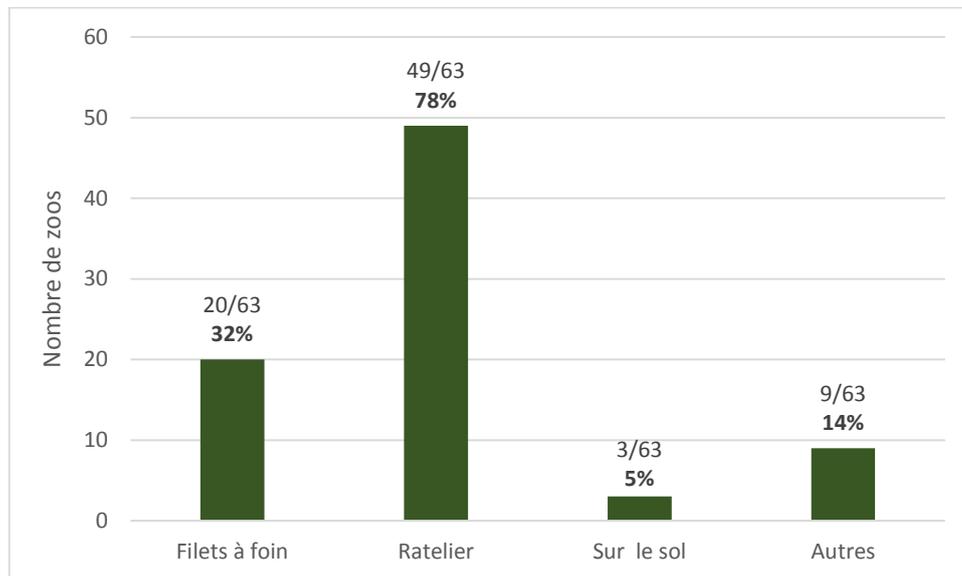


Figure 16 : Types de mangeoires utilisés pour le foin

Proposer différents types de point de nourrissage peut permettre l'enrichissement environnemental des animaux mais la majorité (71%, 45/63) des structures ne proposent qu'un seul type de nourrisseur (Figure 17).

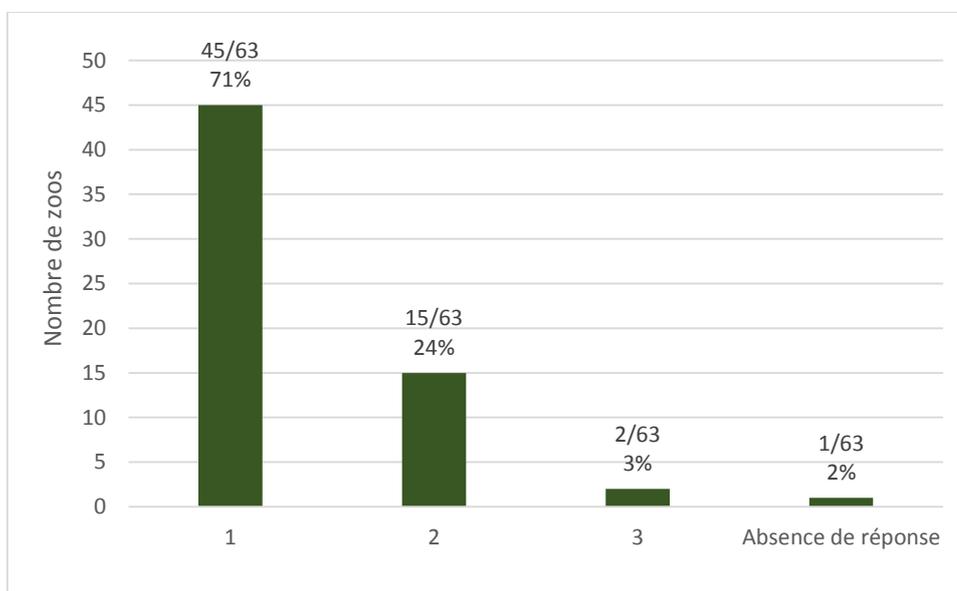


Figure 17 : Nombre de nourrisseurs différents proposés pour le foin

- *Feuillage*

Nature

Le feuillage est la base de l'alimentation des girafes dans leur milieu d'origine et l'EAZA recommande l'apport de feuillage dans le plan de rationnement. Du fait de la plus grande difficulté d'approvisionnement en feuillage l'hiver, la distribution est dépendante de la saison. Ainsi au printemps/été la quasi-totalité des zoos interrogés distribuent des feuillages à leurs girafes (98% soit 62/63). En automne et en hiver la majorité continue de donner accès à des feuilles mais leur nombre est plus restreint (71% soit 45/63) (Figure 18).

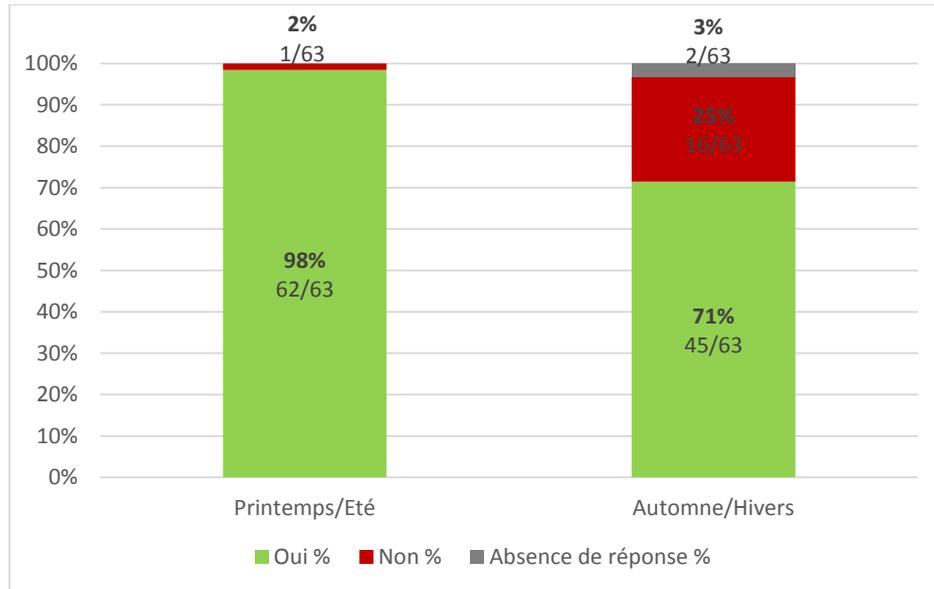


Figure 18 : Pourcentage de zoos distribuant des feuillages

L'accès à des feuillages frais en automne/hiver étant plus compliqué qu'à la belle saison, les zoos continuant de donner des feuillages se sont adaptés en distribuant le feuillage sous forme de feuilles sèches, congelées ou en ensilage (Figure 19).

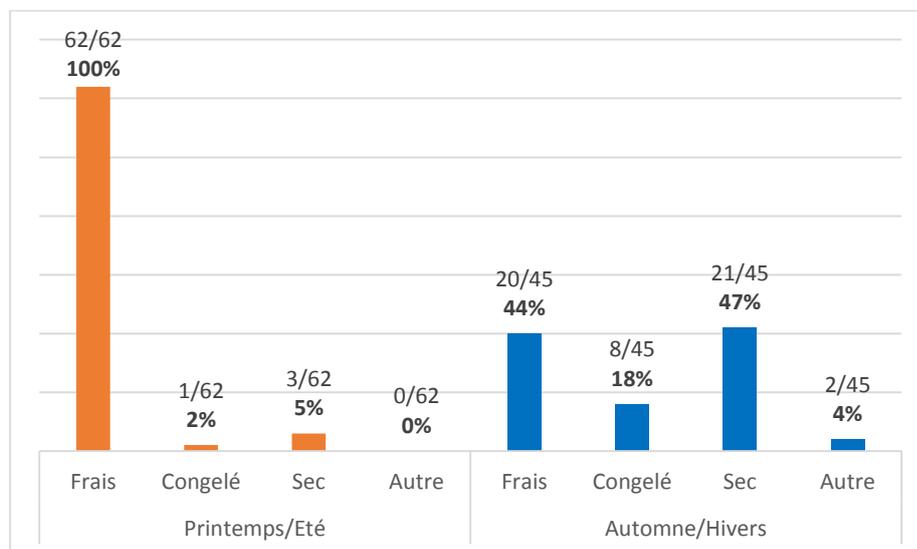


Figure 19 : Forme du feuillage utilisé

Les feuillages constituent la base de la ration pour 26% (16/62) des parcs interrogés contre 58% (36/62) pour lesquels les feuillages ne sont qu'un supplément au foin.

L'accès aux essences naturellement consommées dans le milieu naturel par les girafes étant très limité en Europe, les parcs zoologiques utilisent différentes espèces locales pour l'alimentation de leurs animaux avec pour arbre le plus majoritairement utilisé le saule (52% soit 32/62). Viennent ensuite dans le top 3 le chêne (31% soit 19/62) et l'érable (27% soit 17/62) (Figure 20).

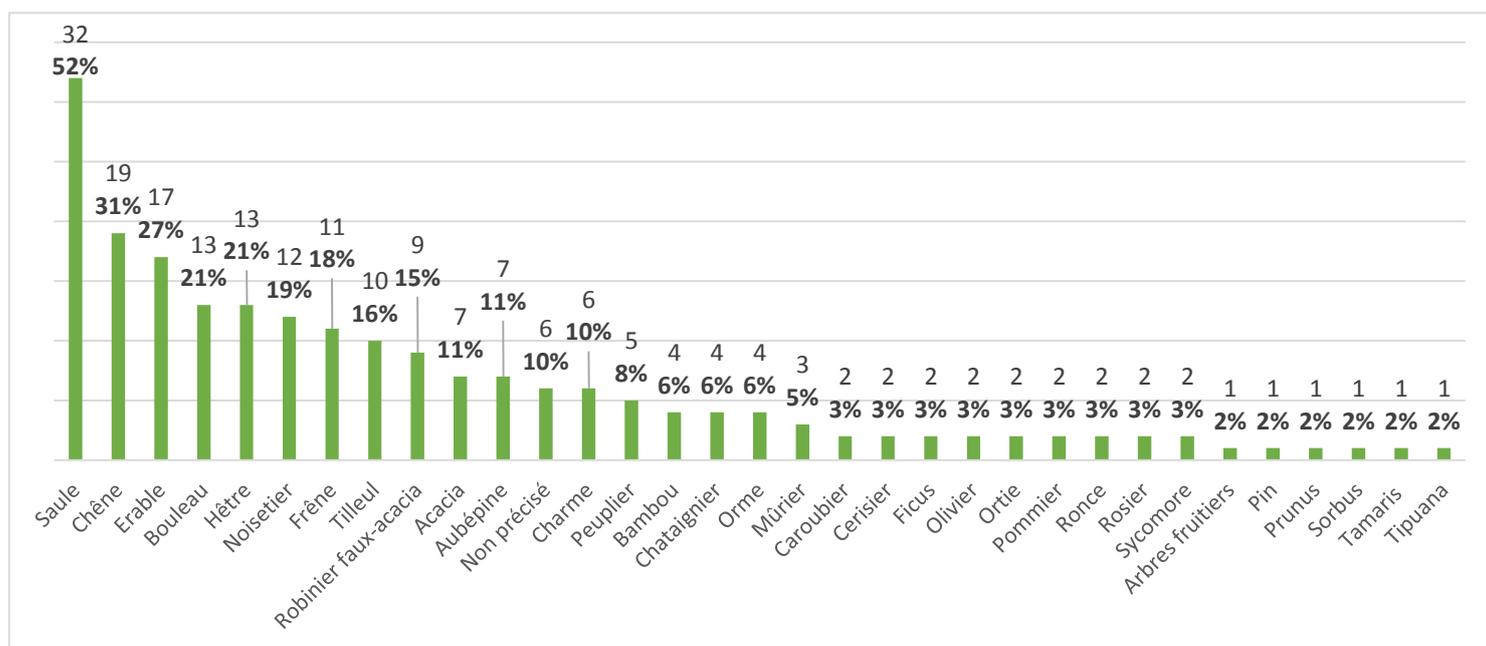


Figure 20 : Essences d'arbre utilisées

Présentation

L'accès à des feuillages est un enrichissement alimentaire pour les animaux. Mais tout comme pour le foin, leur moyen de distribution a également de l'importance (Figure 21).

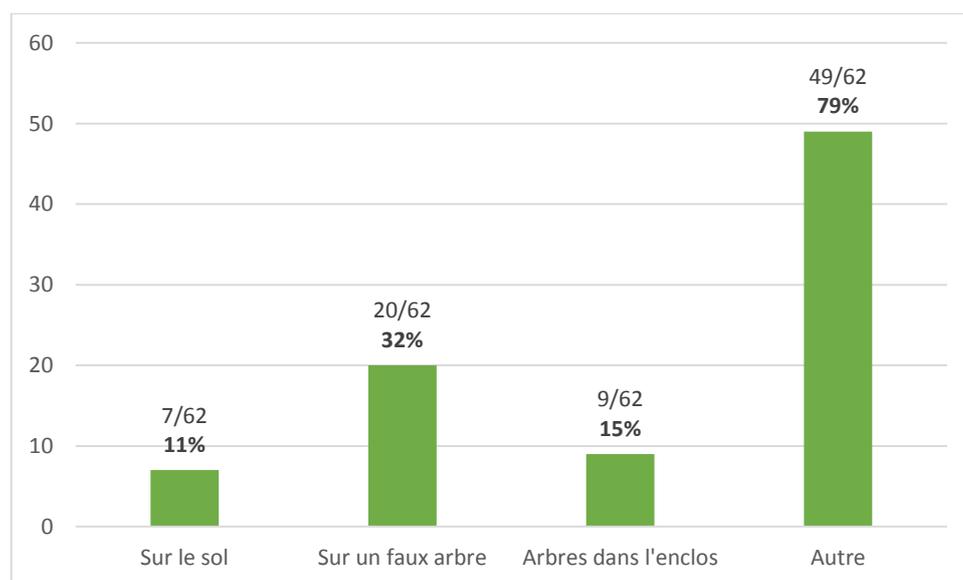


Figure 21 : Type d'accès aux feuillages

Les autres moyens de présentation utilisés sont ceux présentés Figure 22.

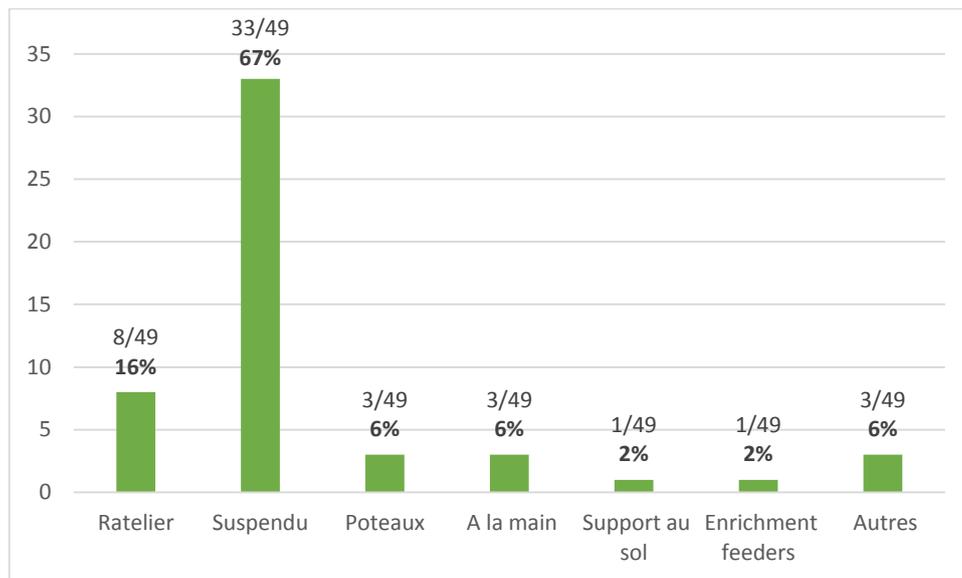


Figure 22 : Autres types d'accès aux feuillages cités

On remarquera que tout comme pour le foin, l'accès en hauteur est privilégié. Tout comme pour le foin, les structures utilisent généralement un seul type de support (Figure 23).

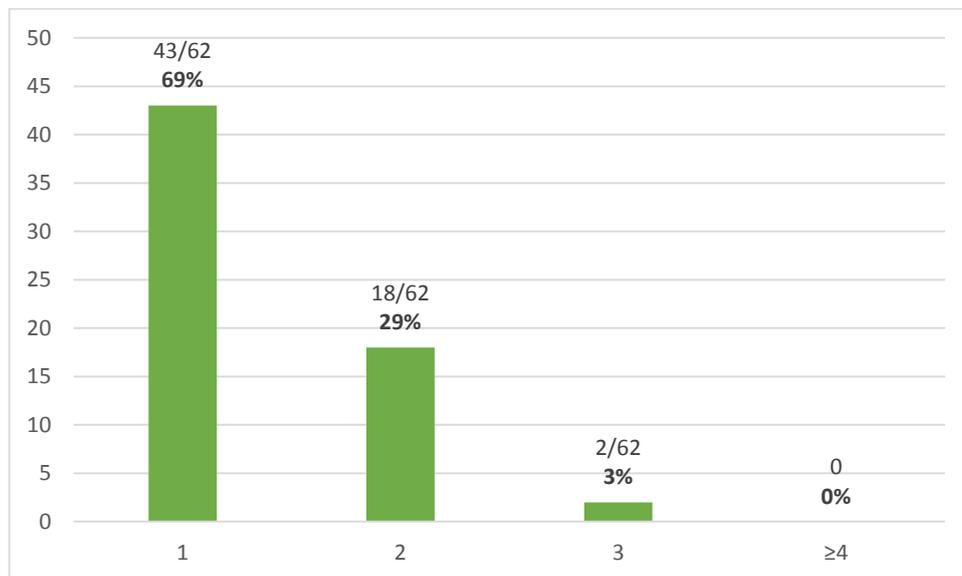


Figure 23 : Nombre de nourrisseurs différents proposé pour les feuillages

ii) Concentrés

Tout comme le foin, les concentrés font partis du régime « traditionnel » de base des girafes maintenues en captivité. Les résultats de l'enquête le confirment puisque 97% soit 61/63 des répondants distribuent des concentrés à leur animaux. Les deux structures ne distribuant pas de granulés ont pour point commun d'avoir les feuillages comme base de la ration, l'un des deux ayant une alimentation pour ses girafes constituée à 100% de feuillages.

Les quantités distribuées sont très variables avec une moyenne à $4,6 \pm 4,4$ kg/individu. Ce résultat est difficilement interprétable du fait de la nature différente des concentrés pouvant être utilisés. La formulation de la question qui n'établit pas clairement si cette quantité correspond à la quantité par repas ou par jour a pu également entraîner un biais. La fréquence de distribution la plus retrouvée est de deux repas par jour (47% soit 28/60) avec tout de même 38% soit 23/60 parcs qui distribuent les concentrés en un seul repas ce qui peut augmenter le risque de pathologies associées (Figure 24).

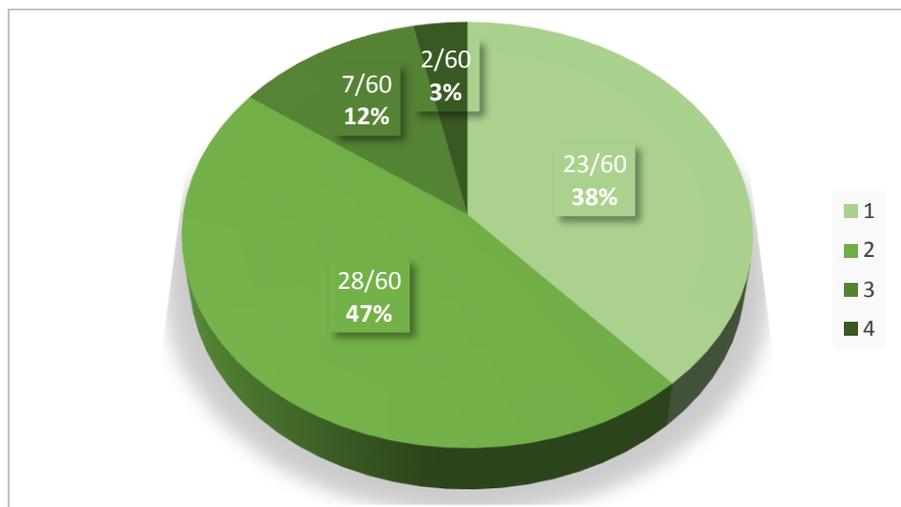


Figure 24 : Nombre de repas de concentrés par jour

Les concentrés principalement distribués sont des granulés spécifiquement formulés pour les « browsers » (66% soit 40/62). 11% soit 7/62 donnent des granulés pour ruminants domestiques type bovins et 3% soit 2/62 un mélange des deux types de granulés. Les zoos n'entrant pas dans ces catégories donnent soit des granulés pour browsers plus des granulés pour chevaux, soit des granulés pour bovins plus des granulés pour cervidés. Les autres n'ont pas précisé (Figure 25).

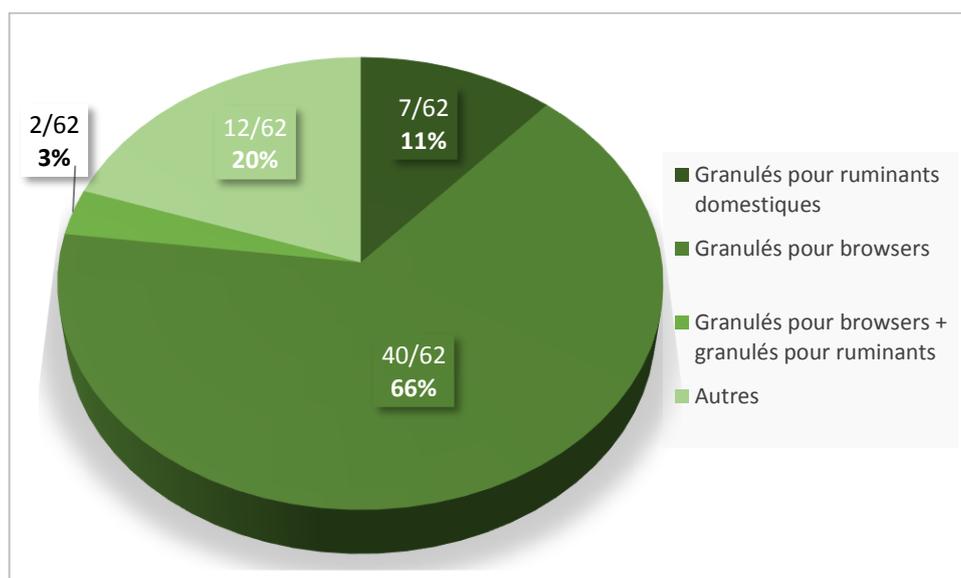


Figure 25 : Types de granulés distribués

Différentes marques de granulés pour « browsers » sont disponibles pour les parcs zoologiques. Celles le plus souvent citées sont MAZURI (24% soit 11/41), KASPER (22% soit 10/41) et BOSKOS (21% soit 10/41) (Figure 26).

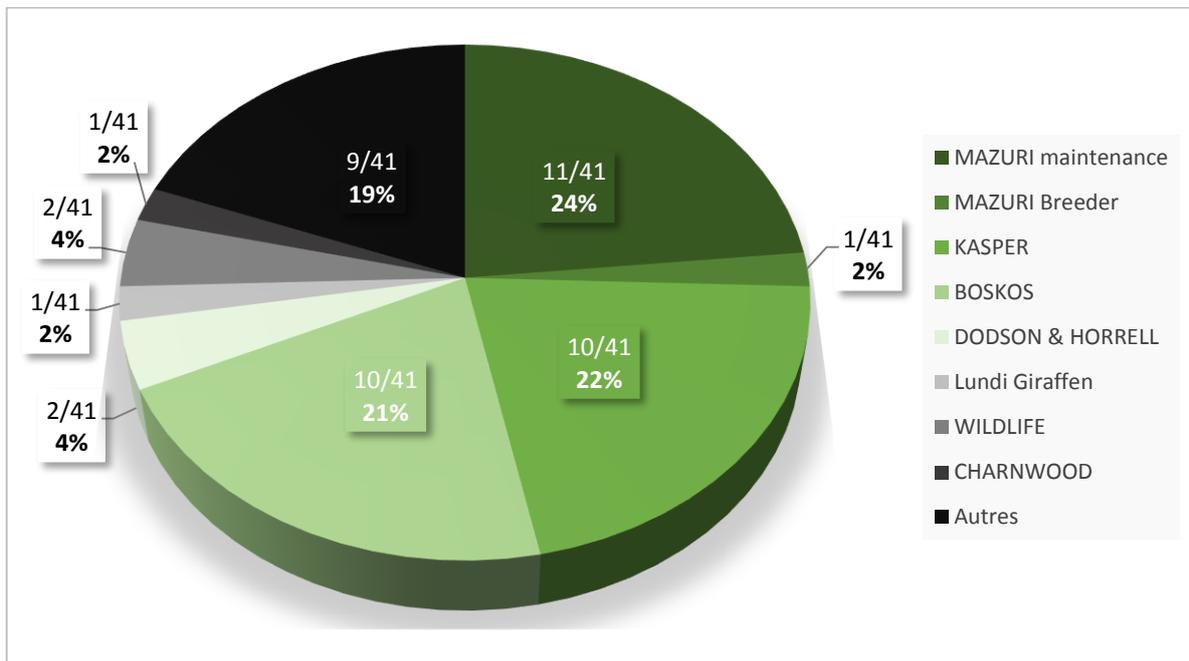


Figure 26 : Marques de granulés pour browsers utilisées

Pour connaître la composition des différents concentrés utilisés se référer aux annexes 4 et 5.

En outre, certains parcs n'utilisent pas uniquement des granulés pour ruminants ou browsers dans leur ration, 11% soit 7/61 utilisent des granulés de luzerne, 5% soit 3/61 rajoutent de la pulpe de betterave, 11% soit 7/61 rajoutent des graines de lin et 11% soit 7/61 distribuent également des fruits et légumes (hors training et nourrissage par le public). Pour connaître les rationnements précisés par certains parcs, se référer à l'annexe 6.

iii) Le rationnement

Quelle que soit la saison, la ration la plus utilisée par les parcs zoologiques ayant répondu à l'enquête est une association de foin, de feuillage et de concentrés avec 92% soit 58/63 des zoos qui utilisent cette ration à la belle saison et 67% soit 42/63 en automne/hiver. Les zoos ne donnant pas de feuillage l'hiver se retrouvent à donner une ration de type foin + concentrés (25% soit 16/63). Seul un parc a une ration tout feuillage et un autre feuillage et foin. Aucun zoo n'utilise de ration inappropriée de type tout foin ou tout concentré (Figure 27).

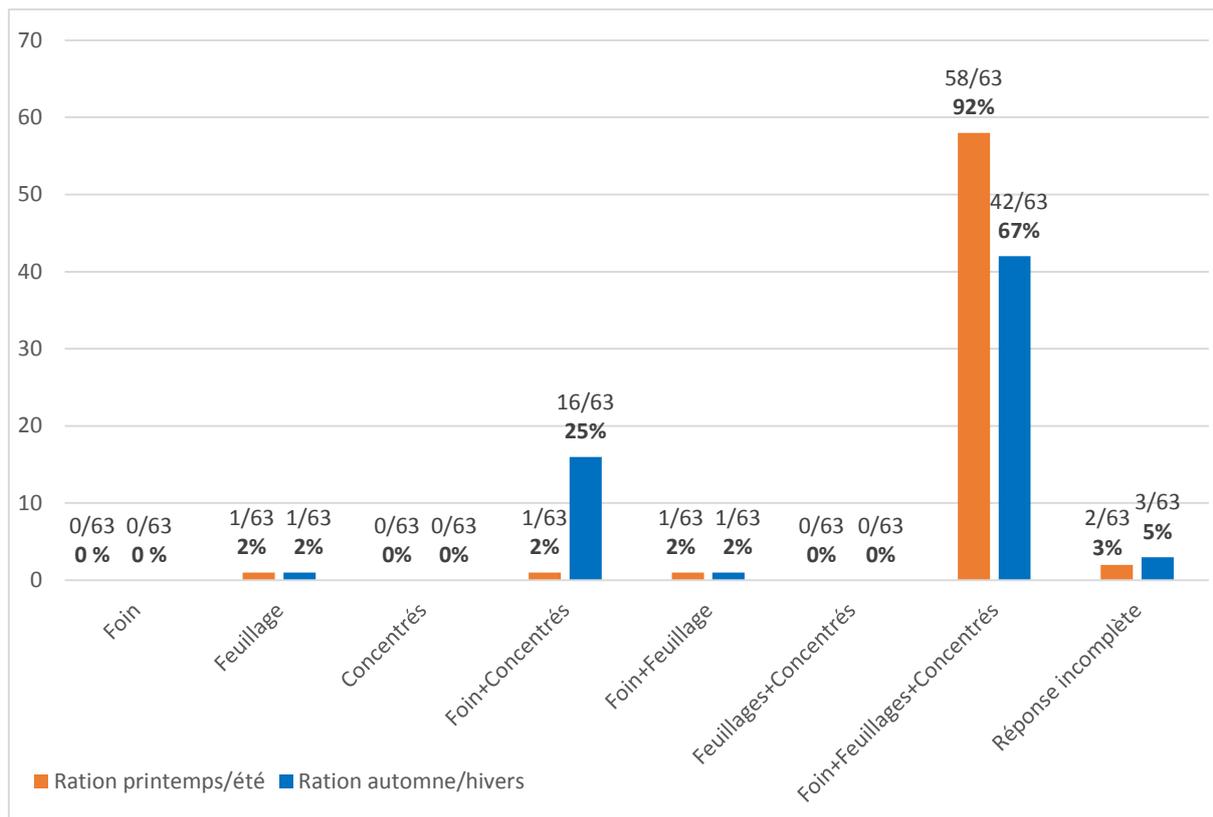


Figure 27 : Type de ration

71% soit 45/63 des zoos apportent en plus à cette ration une complémentation en minéraux et vitamines. Parmi ces parcs, 36% (16/45) utilisent des pierres à lécher pour réaliser la supplémentation. 18% (8/45) complémentent avec de la vitamine E et 20% soit 9/45 avec du sélénium.

Par ailleurs dans 25% (16/63) des parcs est ajouté à cette ration un nourrissage par les visiteurs. Les aliments distribués lors des nourrissages sont de nature variée mais les feuilles restent l'aliment le plus généralement proposé. Parmi les légumes proposés sont cités le chou et la carotte. On retrouve le pain dans la catégorie autre de la Figure 28. A noter cependant que sur les 75% soit 46/60 ayant répondu ne pas réaliser de programme de nourrissage par les visiteurs, certains précisent que certains visiteurs peuvent quand même donner à manger malgré l'interdiction.

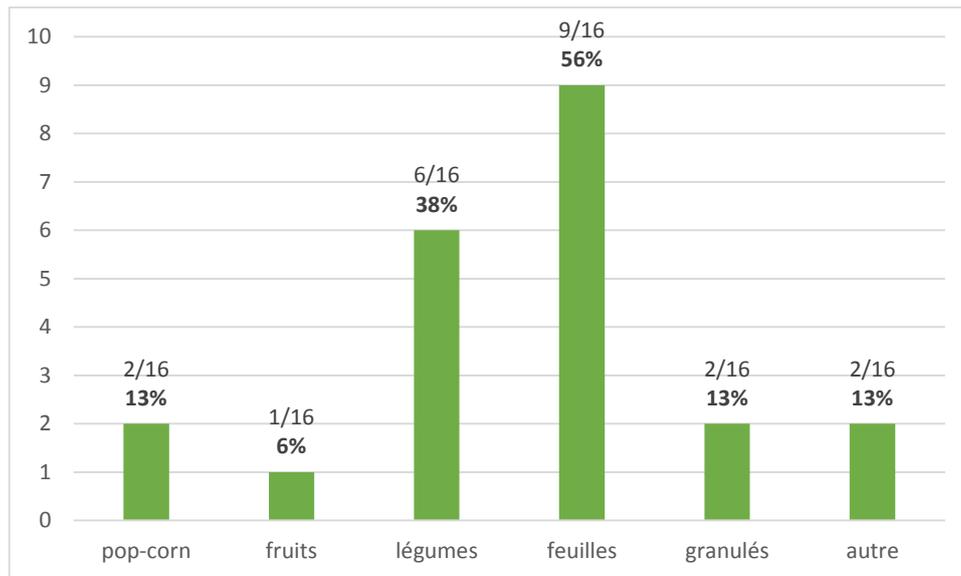


Figure 28 : Aliments distribués lors des nourrissages par les visiteurs

Il est intéressant de mettre les résultats de cette enquête en parallèle de ceux obtenus en 2006 par Hummel et al, dont l'objectif était de réaliser un bilan sur la gestion et notamment sur l'alimentation des girafes en Europe. Lors de cette enquête, ils ont obtenu 70 réponses qui correspondaient à 74 groupes d'individus.

Tableau 5 : Tableau comparatif de nos résultats (pourcentage de structures concernés) avec ceux de l'étude de Hummel et al (2006) concernant l'utilisation des fourrages

| | Hummel et al (2006) | Nos résultats |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Foin de luzerne | 81% | 73% (46/63) |
| Feuillages | 84% | 98% (62/63) |
| Herbe | 53% | 60% (38/63) (girafes broutent) |
| | (distribution d'herbe fraîche) | |
| Foin de luzerne + feuillages | 31% | 71% (45/63) |
| Foin de luzerne + feuillages + herbe + foin d'herbe | 18% | 9,5% (6/63) |
| Foin de luzerne + feuillages + foin d'herbe | 15% | 13% (8/63) |
| Herbe + foin d'herbe uniquement | 2 structures | 0 |

En hiver, dans l'enquête de Hummel, 53% des institutions continuent à donner des feuillages contre 71% (45/63). 27% donnaient du foin seul et 26% du foin de luzerne et des feuillages.

Les données obtenues concernant les aliments autres que les fourrages étaient une quantité distribuée de 4,5 kg [3,2/5,8] matière sèche/j et 3,4 kg [1,7- 6,1] de fruit et légume/j.

Les résultats obtenus en termes de pathologies seront discutés dans le D.

Ne sachant si les structures ayant répondu à ces enquêtes sont les mêmes, il est difficile de réellement mettre en évidence une évolution des pratiques. Cependant, si l'on extrapole en

10ans, la principale modification visible est un meilleur accès aux feuillages et l'utilisation de foin d'herbe semble moins importante.

Il est également intéressant de comparer nos résultats à ceux de l'étude de Bashaw et al de 2001 qui s'intéressait aux comportements stéréotypés chez les girafes.

Tableau 6 : Tableau comparatif de nos résultats (pourcentage de structures concernés) avec ceux de l'étude de Bashaw et al (2001)

| | Bashaw et al (2001) | Nos résultats |
|--------------------------------|---------------------|---|
| Fréquence de nourrissage | | |
| 1 fois/jour | 57% | 38% (23/60) |
| 2 fois/jour | 24,5% | 47% (28/60) |
| 3 fois/jour | 18,3% | 12% (7/60) |
| Accès à des feuillages | 91,8% | 98% (62/63) printemps/été 71% (45/63) automne/hivers |
| Accès à du foin | 100% | 95% (60/63) |
| Accès à une pierre à lécher | 98,8% | 25% (60/63) |
| Distribution de fruits/légumes | 63% | 11% (7/63) (hors training et nourrissage par les visiteurs) |

De plus, dans l'étude de Bashaw et al, 23,3% des structures avaient un programme de nourrissage par les visiteurs et 19,5% un programme special guest. La distinction n'a pas été faite dans notre étude, où 25% (16/63) des zoos ont un programme de nourrissage par les visiteurs. Concernant l'accès à l'alimentation, dans leur étude 100% des structures avaient des mangeoires surélevées et 21,4% avaient aussi des nourrisseurs au sol. Dans notre étude, la question a été posée uniquement dans le cas du foin et des feuillages mais pas pour les concentrés et l'aliment peut être posé au sol dans respectivement 5% (3/63) et 11% (7/62) des structures.

Concernant le respect des recommandations faites par l'EAZA. La préférence d'un foin de luzerne à un foin d'herbe est respectée par la grande majorité des structures. Le ratio fourrages/concentrés est impossible à évaluer étant donné que la plupart des zoos donne accès au foin ad libitum. Il aurait été intéressant de demander en quelle quantité le feuillage était disponible. L'accès aux feuillages est possible dans la quasi-totalité des structures au printemps/été mais un peu moins en hiver. En comparant l'enquête de 2006 à la nôtre, l'accès aux feuillages semble s'être amélioré. Par contre, la recommandation de fractionner la distribution des concentrés en minimum 3 repas est peu respectée puisque seuls 14% (9/63) des zoos font 3 repas ou plus par jour. L'utilisation limitée des fruits à l'administration de traitements ou au training est relativement bien suivie puisque seuls 7/63 parcs ajoutent des fruits et légumes à leur ration hors training et nourrissage par les visiteurs et un seul parc utilise des fruits lors de ces nourrissages.

Les pathologies observées et les liens existant avec la gestion de l'alimentation seront abordés dans le D, III.

Partie C : Logement et bien-être

Du fait de ses cinq mètres de haut, il est facilement concevable que le logement à fournir à la girafe présente quelques particularités. Mais intéressons-nous plus particulièrement à l'impact qu'il peut avoir sur le bien-être animal.

I. Analyse du bien-être selon les Fives freedoms

a) *Freedom from hunger and thirst*

Nous avons pu voir précédemment l'importance qu'a l'alimentation sur le bien-être des individus. L'accès à cet aliment est tout aussi important. Il est nécessaire d'avoir suffisamment de points d'abreuvement et de prise alimentaire afin que dans un groupe, les dominants n'empêchent pas l'accès à la ressource alimentaire car comme expliqué ce peut être à l'origine de pathologies alimentaires aussi bien chez les dominants que les dominés. Cela permettra également de limiter les blessures traumatiques consécutives à des coups (de pieds, de tête) de dominants sur les dominés. Par ailleurs, avoir accès de façon permanente aux points d'abreuvement et d'alimentation permet à l'animal d'avoir un certain contrôle sur son environnement réduisant de ce fait l'anxiété. Cela va également favoriser le développement d'un comportement exploratoire (McMillan, 2002). En effet, à l'état naturel, la girafe se déplace d'arbre en arbre pour manger donc multiplier et répartir au mieux les points d'alimentation, d'abreuvement et les pierres à lécher va stimuler la locomotion des individus et augmenter leur niveau d'exercice (J Veasey et al., 1996).

b) *Freedom from discomfort*

i) Zone de repos

Bien que dormant peu, comme pour toutes les espèces, un repos suffisant est nécessaire pour maintenir un individu en bonne santé. Or, Veasey et ses collègues ont montré que le substrat est à l'origine d'une différence significative du temps passé couché. En effet, les girafes ayant un paddock en herbe passent significativement plus de temps couchées que les animaux sur du béton (Veasey et al., 1996). Il est donc nécessaire de fournir un endroit de couchage confortable aussi bien dans l'enclos intérieur qu'extérieur afin que le repos des animaux soit suffisant. L'emplacement de cette zone ne doit pas être choisi au hasard mais doit tenir compte de la gêne que peut amener la présence des visiteurs (voir B,I ,e ,ii). De plus, il faut qu'il y ait suffisamment de place pour que les animaux puissent se coucher et se relever facilement (Jolly, 2003).

ii) Températures

Dans son milieu naturel, la girafe est confrontée à des températures élevées. C'est l'anatomie particulière de la girafe qui lui permet de supporter ces températures. En effet, la surface corporelle importante par rapport au volume permet de maximiser la dissipation de la chaleur. Alors que ce mécanisme est adapté aux températures chaudes, il amène une sensibilité importante de cette espèce au froid (Clauss et Flach, 1999). Et même si à l'état sauvage, les animaux doivent parfois supporter des nuits froides, les températures basses ne sont jamais supportées sur une longue durée. Ainsi, la demande en énergie sera augmentée

afin de maintenir leur température corporelle à 37,5-38,8°C lors d'exposition à des températures basses (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Comme la girafe a des réserves graisseuses limitées et donc une réserve énergétique limitée, l'aliment consommé devra permettre de couvrir les besoins accrus car comme il a été vu précédemment, le froid est un facteur prédisposant du « Serous Fat Atrophy Syndrom ».

Ainsi, différentes recommandations en matière de température dans le bâtiment et de températures limites conduisant à garder les animaux à l'intérieur sont proposées. En effet, l'article 5 de l'European Convention for the Protection of Animal kept for Farming purpose stipule que les conditions de ventilation, d'éclairage, de température et d'humidité doivent être conformes aux besoins de l'espèce.

Les recommandations pour les bâtiments intérieurs varient de 13-16° à 21-22°C. Ces températures sont en dessous ou proches des températures qui dans la nature amènent à la température corporelle minimale. Mais l'important est de maintenir une température stable car les girafes sont surtout sensibles aux écarts de température. De plus, il est recommandé de garder les animaux dedans quand la température est inférieure à 10°C (Dagg, 2014) ou s'il neige ou gèle (Jolly, 2003).

Il est donc nécessaire de maintenir un confort thermique aux animaux notamment en chauffant les locaux et en les empêchant de sortir par temps froid. Cependant, il faut trouver un équilibre car des animaux passant plus de temps enfermés risquent de développer des pathologies du comportement. Ainsi, pour les pays dont les températures restent trop basses tout au long de l'année il peut être conseillé de ne pas élever de girafes. C'est ce qui a été conseillé au zoo de Vancouver suite au décès de trois de leurs quatre girafes. En effet, il a été demandé à ce parc d'arrêter l'élevage de girafes et d'autres espèces exotiques pour plutôt se concentrer sur des espèces de climat froid (Crawford, 2012).

iii) Conditions climatiques

Tout comme les girafes sauvages pourraient trouver un endroit où se protéger du vent et du soleil, il est important que les girafes en captivité puissent avoir un abri pour s'abriter lors de temps non clément ainsi que des zones d'ombre (Jolly, 2003) soit par des installations dans leur enclos de jour (arbres, abris) soit en leur permettant d'accéder quand elles le souhaitent au bâtiment intérieur.

c) *Freedom from pain, injuries, diseases*

i) Substrats et pathologies locomotrices

La pathologie locomotrice majeure chez les girafes est la pousse excessive des onglons qui va secondairement être à l'origine de problèmes ostéo-articulaires et notamment d'arthrose. On a pu voir dans la partie B, I, c ; que le choix de l'alimentation est important pour éviter la pousse anormale de la corne secondairement à des fourbures et on verra par la suite D, I, e qu'un parage régulier va permettre de limiter l'apparition de problèmes secondaires. Mais c'est avant tout en jouant sur le logement et notamment sur les substrats présents dans les enclos intérieurs et extérieurs qu'il va être possible de prévenir ce problème.

Hummel, suite à l'étude menée en 2006 auprès des zoos de l'EEP, recommande aux zoos ayant des girafes présentant des problèmes de pieds de passer à un logement avec une partie des sols étant abrasifs et l'autre avec des sols plus « doux » (Hummel et al., 2006). En effet, tout comme chez les herbivores domestiques, l'absence d'un substrat suffisamment abrasif associé à une locomotion insuffisante peut conduire à une pousse excessive des onglons (Cawley, 1974 ; Ewert, 1965). Les substrats abrasifs qui pourront être utilisés sont le ciment, le béton, le gravier, le sable granitique ou encore l'asphalte. Tout l'enclos ne doit pas en être recouvert, on privilégiera les couloirs de passage, les lieux d'alimentation et les zones où les animaux marchent beaucoup.

Le choix des sols est aussi important afin d'éviter les blessures consécutives à des glissades, des chutes. En effet, l'utilisation d'un substrat limitant les chutes est essentielle car 48% des essais pour relever une girafe suite à une chute sont un échec (Clarke et Duffy, 2017). Clarke et Duffy ont également montré que les chutes dans le bâtiment intérieur ont le plus souvent lieu quand le substrat est du béton recouvert de paille et quand la litière est profonde. A l'extérieur, la majorité des chutes ont eu lieu dans des enclos avec du sable et de l'herbe (Clarke et Duffy, 2017).

Le choix du substrat n'est qu'un aspect de la prévention des problèmes locomoteurs. En effet, ces problèmes chez la girafe sont multifactoriels, ils dépendent de l'interaction entre le substrat, la taille de l'animal, l'alimentation, la génétique et l'activité journalière (qui elle-même dépend de la taille de l'enclos, de la constitution du groupe et des interactions) (Egglebush, 2008).

Dans le bâtiment, le bon choix du matériau de couverture va permettre de prévenir certaines pathologies. En effet, un substrat trop poussiéreux peut être la cause de problèmes oculaires et respiratoires (Jolly, 2003).

ii) Taille de l'enclos et pathologies

L'article 4 de l'European Convention for the Protection of Animal kept for Farming purpose énonce que la liberté de mouvement ne doit pas être réduite de manière à causer une souffrance ou des blessures (Council of Europe, 1976).

Or il a été montré que l'incidence des fourbures et de la pousse excessive d'onglon est plus importante quand la surface intérieure est petite (26m² par animal) que quand elle est plus grande (42m²) (Hummel et al., 2006). Le choix du substrat ainsi que la surface de l'enclos sont des éléments intéressants pour prévenir l'excès de pousse d'onglons. Cependant, c'est un problème aussi observé sur des individus sauvages ce qui laisse supposer qu'un facteur génétique est associé à ce problème (Veasey et al., 1996).

Par ailleurs, on peut supposer que la taille de l'enclos a également des conséquences en termes de pathologie du comportement. Dans leur étude Veasey et ses collègues n'ont pas mis en évidence de différence significative du temps consacré aux stéréotypies locomotrices selon la taille de l'enclos. Par contre, la taille de l'enclos est corrélée positivement au budget-temps dédié à la rumination et à l'activité locomotrice (Veasey et al., 1996). L'hypothèse première est donc qu'un petit enclos est plus stressant pour cet animal nomade qui à l'état naturel peut parcourir plusieurs kilomètres par jour sur un territoire pouvant faire plus de

50km. En effet, une girafe mâle a un territoire d'environ 145km² et peut parcourir jusqu'à 20km/j. Les mâles naviguent entre les groupes de femelles afin de détecter les femelles en œstrus. D'après Coe, les zoos devraient construire des enclos qui permettent une activité locomotrice similaire à celle que les animaux ont dans leur milieu naturel et que cet enclos puisse aussi permettre les interactions sociales (Coe, 2003).

iii) Zones vulnérantes/dangereuses

On a vu précédemment que l'alimentation peut être à l'origine de différentes pathologies mais la façon de présenter l'aliment peut aussi être à l'origine de problèmes. En effet, les girafes sont souvent victimes de fractures mandibulaires dues à un matériel non adapté. En effet, la girafe a l'extrémité de la tête très fine en comparaison à de nombreux ruminants. Si les barres du râtelier sont trop espacées, la girafe peut y passer la mâchoire voire la tête dans le cas d'un girafon et si elle prend peur se retrouver coincée et se débattre. C'est pourquoi, le foin doit préférentiellement être distribué dans des filets ou des râteliers où l'espace entre les barreaux ne permet pas de passer la mandibule. Cela aura par ailleurs comme intérêt de compliquer la prise alimentaire et limiter ainsi les stéréotypies orales. Par ailleurs, on veillera à éviter de nourrir les animaux au sol, tout d'abord car naturellement la girafe mange en hauteur et que la prise de nourriture au sol l'oblige à prendre une position non physiologique et fausse l'information transmise aux visiteurs quant au comportement naturel de l'espèce. De plus, selon le substrat sur lequel repose l'aliment cela peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des individus. En effet, nourrir des animaux sur un sol sableux en comparaison à utiliser un râtelier est à l'origine d'un excès d'usure de la table dentaire chez les ruminants.

Différents moyens peuvent être utilisés pour séparer les animaux du public : murs, grillage, barrières en bois, câbles, câbles électriques, fossés remplis ou non d'eau, rochers empilés, ... Attention lors du choix des barrières car les girafes peuvent s'appuyer contre celles-ci. Elles doivent donc être suffisamment solides pour résister au poids des animaux et ne pas être à l'origine de blessures. Si du grillage est utilisé, les individus ne doivent pas pouvoir passer la tête entre les mailles. Si ce sont des câbles, il faudra les mettre en évidence par des éléments colorés afin que les individus les voient notamment lors de mouvements de fuite (Jolly, 2003). Les barrières ne doivent pas nécessairement être très hautes car les girafes ne sautent pas très haut, 1,80m est suffisant. Les fossés sont parfois préférés car ils sont plus esthétiques et ne masquent pas la vue aux visiteurs. Cependant, ils peuvent entraîner des blessures importantes si un animal y tombe dedans et dans le cas où ils sont remplis d'eau, ils peuvent être à l'origine de noyade, surtout des girafons. Dans tous les cas avec les fossés, il faut prévoir un endroit qui permet aux animaux d'en sortir en cas de chute (Jolly, 2003).

Afin de limiter le risque de glissades et de chutes, la pente ne doit pas excéder 40%, le terrain doit être bien drainé et le bâtiment et l'enclos extérieur doivent être de niveau. De plus, les bâtiments et portes doivent être assez hauts pour éviter les traumatismes de la tête chez des individus pouvant mesurer plus de 5m (Jolly, 2003). L'AZA recommande une hauteur de bâtiment de minimum 6m.

Par ailleurs, de nombreux zoos ont fait le choix d'enclos multi-espèces parmi lesquelles se trouvent les girafes et ce, souvent dans un intérêt naturalistique. Le fait d'être logé avec d'autres espèces notamment des ruminants peut être à l'origine d'un parasitisme intestinal plus important (ex : *Haemonchus*) ou au contraire permet de diminuer la pression parasitaire si l'espèce choisie n'est pas un hôte du parasite (par exemple des équidés). Ainsi, le choix des espèces partageant l'enclos des girafes n'est pas anodin (plus de détails dans C, I, e).

iv) Pathologie du comportement

Il est important que les animaux reçoivent des stimulations mentales appropriées car dans le cas contraire ils risquent de développer des comportements anormaux tels que les stéréotypies (McMillan, 2002). Afin de prévenir et limiter de tels comportements, il est possible d'enrichir l'enclos. L'enrichissement consiste à apporter des stimuli nouveaux ou la possibilité de faire des choix pour l'animal. En effet, en captivité les animaux ne peuvent changer d'environnement, le besoin de changement environnemental peut être remplacé par une modification régulière de l'enclos par les soigneurs (Koene, 2013). Il existe cinq types d'enrichissements : l'enrichissement social, physique, nutritionnel, sensitif et « travail ». On a vu précédemment que l'enrichissement de l'enclos des girafes passe avant tout par l'alimentation mais il est également possible afin de limiter l'ennui de mettre à disposition des enrichissements non alimentaires tels que des miroirs, des jeux pour chevaux (Roberts, [s.d.]), des enrichissements sonores tels que des carillons en bambou, ou sensitif avec des tapis accrochés aux clôtures (Dagg, 2014) ou encore des endroits permettant le grattage (troncs, rochers).

Les stéréotypies sont plus fréquentes la nuit quand les animaux sont dans le bâtiment intérieur (Bashaw et al., 2001), il est donc nécessaire que les enrichissements ne concernent pas uniquement l'enclos extérieur mais également l'enclos intérieur. C'est d'autant plus bénéfique que Fernandez et al, (2008) ont montré qu'enrichir le bâtiment intérieur permet de diminuer les comportements stéréotypés qui sont exprimés à l'extérieur.

d) *Freedom to express normal behaviour*

i) Composition du groupe

Dans leur milieu naturel, les girafes vivent en groupe selon un système de fusion-fission. Ce terme est utilisé pour décrire des groupes dont la taille et la composition changent avec le temps et les déplacements des individus. Les animaux se regroupant par exemple pour dormir et se séparant pour trouver de la nourriture. Il est parfois rapporté que les contacts entre girafes à l'état sauvage se limiteraient au couple mère/progéniture et interactions entre mâles. Pourtant les femelles sont souvent rassemblées en petits groupes et il a été montré qu'en captivité mais aussi à l'état sauvage les femelles adultes établissent des liens forts entre elles avec des relations préférentielles avec certains individus. Bien que plus souvent seuls que les femelles, les mâles ont aussi des liens privilégiés avec d'autres mâles. Ainsi, un mâle adulte est souvent associé avec au moins trois autres mâles (Wolf et al., 2015).

Les liens sociaux sont donc importants pour ces animaux. Et laisser un animal social isolé risque de conduire au développement de comportements anormaux tels que faire les 100 pas

(McMillan, 2002). En effet, les principales explications de la stéréotypie des 100 pas sont l'anticipation chez des animaux qui sont nourris une fois à l'intérieur du bâtiment et la séparation sociale. Tarou a d'ailleurs décrit une augmentation des comportements stéréotypés, des contacts et une diminution de l'utilisation de l'enclos lors du retrait du mâle d'un groupe de girafes comprenant deux femelles en plus de ce mâle (Tarou et al., 2000). Il est donc essentiel d'élever ces animaux en groupe de minimum trois individus car avec seulement deux individus si l'un meurt l'individu restant peut rester un temps considérable seul.

Il est de plus indispensable de prendre en compte la détresse que peut amener le départ d'un membre du groupe sur le bien-être des autres et de l'individu. En effet, ce sont des événements qui ont été reliés à une diminution de la phase de sommeil profond (Sicks, 2013). Or le manque de repos peut avoir des conséquences importantes sur l'état de santé d'un animal. Le déplacement de certains individus entre différentes structures pour une reproduction raisonnée choisi par le studbook en plus d'affecter le bien-être des animaux peut aussi diminuer la capacité reproductrice d'un individu. Il y a en effet, une corrélation négative entre le nombre de fois où un individu est bougé d'institution et le nombre de gestations.

En ce qui concerne les jeunes, eux aussi établissent entre eux des liens forts. Ces liens s'expliquent probablement par le fait que dans leur milieu d'origine, ils sont élevés dans des systèmes de crèche avec une mère qui reste avec les girafons, pendant que les autres vont se nourrir. Ainsi, Rose propose de préférer garder en captivité des groupes de plus grande taille permettant d'avoir plus d'un petit à la fois et ainsi combler ce besoin comportemental d'être en présence d'autres jeunes (Rose, 2011).

Parmi les interactions sociales (à l'exclusion des comportements sexuels) que l'on peut observer chez les girafes on distingue : l'approche (26%), le « necking » 6%, le fait de se frotter la tête sur l'autre, de se rentrer dedans (souvent avec le poitrail) (5%), de sentir ou lécher l'autre (corps ou nez) (11%), de manger la même branche ou plante (50%), de rester debout à côté d'un individu couché (Bashaw, 2007). Un problème de comportement observé chez les mâles en captivité logés en groupe sont des comportements sexuels déplacés : par exemple du testage d'urine d'un autre mâle et une exagération du comportement de « necking ». Le « necking » est un comportement naturel des mâles qui, lors de rencontres se combattent en lançant leur tête sur leur adversaire dans un mouvement de balancier, pouvant être à l'origine de blessures. L'utilisation des coups de pieds est beaucoup plus rare et est plus généralement utilisée pour chasser un adversaire (Jolly, 2003). Il peut donc être intéressant d'envisager la castration de ces mâles (D, I, d).

ii) Environnement naturel

Les enclos naturalistes (c'est-à-dire ressemblant à l'environnement naturel de l'espèce) sont souvent considérés comme un gage de bien-être par les visiteurs. Fabregas et ses collègues ont cherché à voir si effectivement ce type d'enclos est approprié. Ils ont démontré que la plupart de ces enclos (77,8%) étaient adaptés contre seuls 39,7% des enclos non naturalistes (Fabregas et al., 2012). Le plus souvent un seul élément sur les sept évalués

manquait dans les enclos naturalistes pour être considérés comme appropriés. Cet élément était le manque d'espace ou de structures permettant une activité locomotrice adéquate. Alors que le nombre d'éléments manquants était plus important dans les enclos non naturalistes (Fàbregas et al., 2012). En outre, il existerait un lien entre ce type d'enclos et l'expression de comportements naturels et la diminution de stéréotypies. Ainsi, faire en sorte que le visuel de l'enclos ressemble à l'environnement naturel peut être un bon outil d'éducation du public pour lui apprendre à quoi ressemble le milieu de vie naturel de l'espèce et quels sont les comportements naturels des animaux.

Afin de recréer la diversité du milieu naturel, différents types d'enrichissements sont possibles et combinables :

- l'enrichissement physique comme l'ajout de pierre, un changement de substrat, cela inclut aussi tout ce qui concerne la lumière, les sons, l'espace et les objets manipulables
- l'enrichissement alimentaire qui inclut le type d'aliment distribué, la fréquence, le mode de distribution
- l'enrichissement sensoriel : cela passe par l'introduction de sons, d'odeurs, créer des zones froides et chaudes, modifier le substrat de couchage
- l'enrichissement social qui se réfère à la taille, la composition et les changements au sein d'un groupe

D'autres enrichissements ne concourent pas au visuel naturel de l'enclos mais peuvent permettre d'améliorer le bien-être des animaux :

- proposer des activités de résolution de problèmes, de manipulation d'objets
- les interactions homme/animal : cela comprend notamment le « training » qui est utilisé pour la gestion quotidienne des animaux (Laule, 2003)

L'enrichissement du milieu est également un point clé pour le succès des programmes de réintroduction. En effet, s'adapter au milieu de vie naturel requiert pour les animaux l'expression de certains comportements. On pourrait penser que préparer un animal à être réintroduit est difficilement compatible avec le bien-être car l'animal va être soumis à des stress qu'il rencontrera dans la nature mais l'important n'est pas tant de limiter le stress mais plutôt de donner à l'animal la possibilité de trouver la solution pour diminuer ce stress. Les comportements nécessaires à la réintroduction sont variés et dépendent de l'espèce. Pour la girafe, on pourra retenir tous les comportements permettant d'éviter la prédation donc la détection et la fuite, la recherche de nourriture, l'interaction sociale et tous les comportements nécessaires à la reproduction puis à la survie des jeunes.

L'enrichissement contribue également au rôle des zoos dans la conservation en augmentant le succès reproductif des animaux (Reading et al., 2013).

Le problème majeur des enrichissements est qu'ils sont souvent consommateurs de temps pour le personnel et c'est souvent cet aspect qui limite leur utilisation. Généralement, les soigneurs se concentrent surtout sur l'enclos extérieur. Pourtant, les animaux y passent en moyenne 11,3 heures (Bashaw et al., 2001) alors que le bâtiment intérieur est souvent moins enrichi. C'est l'une des raisons pour lesquelles il a été proposé de mettre en place une micro-puce électronique sur les animaux qui permettrait de contrôler par exemple automatiquement la distribution d'aliment ou d'autres enrichissements tout en étant adapté à chaque individu. Cela permettrait de maintenir l'enrichissement 24h/24, 7j/7 même en l'absence du personnel. Cela a également l'avantage de permettre de varier la fréquence, la

prédictibilité et la variété des enrichissements apportés. Il est également possible avec cette méthode d'exposer les animaux à des stimuli rencontrés dans la nature, sans intervention de l'Homme, ce qui est d'autant plus important pour les programmes de réintroduction. Enfin, ce système va permettre d'évaluer l'efficacité de l'enrichissement mis en place notamment par la mesure de température des animaux qui est un indicateur de stress mais aussi d'état de santé général (Hoy et al., 2010).

e) Freedom from fear and distress

Éliminer tout élément stressant semble impossible, d'autant plus qu'il faut garder à l'esprit qu'à l'état sauvage, l'animal est quotidiennement confronté à des éléments stressants. C'est pourquoi l'important dans l'environnement de vie de l'animal est de lui offrir l'opportunité de s'adapter à ce stress. Par exemple, en lui permettant de s'enfuir ou de se cacher face à un élément qui lui ferait peur (McMillan, 2002). Ce point est d'autant plus important que la girafe est une proie, ainsi il est intéressant d'étudier tous les éléments de l'environnement de la girafe qui peuvent amener de la peur. Cela comprend notamment les individus de la même espèce, les visiteurs, les soigneurs et les autres espèces. Intéressons-nous maintenant plus en détails à ces quatre points.

i) Dominance

Dans la nature, la dominance n'est rapportée que chez les mâles. Mais en captivité, la possibilité de garder des distances interindividuelles importantes est rendue impossible alors que la densité dans leur habitat naturel est de 0,1 à 3,4 individus/km² (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Par ailleurs, les ressources sont regroupées. Ainsi se met en place un système de hiérarchie dans lequel la place de chaque individu dépend de l'âge et du temps passé dans le groupe (Horová et al., 2015). Une fois la hiérarchie mise en place, les relations entre individus chez la girafe restent plutôt amicales même entre mâles. Cependant, il existe des situations de combats violents entre mâles, notamment en présence de femelles. Ce sont les mâles de grande taille et donc les plus âgés qui auront tendance à imposer leur dominance aux plus petits et jeunes mâles. Afin de limiter le stress social de ces derniers il est nécessaire que l'espace individuel soit suffisant, notamment dans le bâtiment de nuit (Jolly, 2003).

L'enrichissement de l'enclos peut permettre de réduire le stress des animaux dominés en leur fournissant des éléments pour éviter le contact avec le dominant. Par exemple, en utilisant une micro-puce électronique permettant de gérer l'accès individuellement à une partie de l'enclos. Cela pourrait permettre aux animaux dominés de se soustraire au dominant pour avoir par exemple accès sans stress à l'alimentation (Hoy et al., 2010).

De même en proposant différents lieux d'alimentation ou de repos on limite la pression du dominant sur ces lieux (Laule, 2003).

Par ailleurs, la dominance pourrait aussi expliquer pourquoi lorsque la taille de l'enclos intérieur diminue, alors la probabilité d'avoir des animaux qui font les 100 pas augmente. En effet, dans le bâtiment intérieur, la densité est plus importante et si les animaux sont logés dans une même stalle alors les dominés peuvent avoir des difficultés à se soustraire et à fuir le dominant, cette frustration amenant à de la stéréotypie. Bashaw a montré que l'accès à des conspécifiques dans le bâtiment est un facteur positivement corrélé au comportement

stéréotypé (Bashaw et al., 2001). Ainsi, on peut supposer que garder les animaux dans des box individuels peut permettre de limiter ce stress. Cela permet à l'animal d'être isolé physiquement des dominants tout en restant en contact visuel afin de ne pas entraîner un stress dû à une isolation sociale.

ii) Visiteurs

En zoo les animaux sont nécessairement en contact avec les Hommes qu'ils leur soient familier, comme les soigneurs, ou pas, comme les visiteurs. Hediger suggère que les animaux de zoos peuvent percevoir les hommes de trois façons différentes : comme un ennemi, comme faisant parti de l'environnement ou comme un membre de la même espèce qu'eux. Cependant, d'autres auteurs suggèrent de parler en termes d'impact, ainsi les visiteurs peuvent être : une source de stress, neutre ou une source d'enrichissement (Hosey, 2000). Mais qu'en est-il exactement ? Les visiteurs ont-ils un impact positif ou négatif sur le bien-être ?

Davey fait le bilan de ce qui est connu sur le sujet (Davey, 2007). Aucune étude n'a spécifiquement étudié l'effet des visiteurs chez les girafes et la majorité des recherches sur les animaux sauvages se sont concentrées sur les primates et les félidés. Des études concernant certains ongulés sont également disponibles. Ainsi, on s'appuiera sur ces études pour supposer de l'effet des visiteurs sur le bien-être des girafes en captivité.

Il n'est pas clairement défini si la présence des visiteurs représente un stress, cependant des études ont mis en évidence le lien entre les paramètres relatifs aux visiteurs (nombre, comportement, distance, ...) et des marqueurs endocriniens de stress. En 2002, Wielebnowski a montré que les léopards exposés à la vue du public présentaient une concentration en glucocorticoïdes dans les selles plus élevée (Wielebnowski et al., 2002) et ce bien que ce soit des prédateurs. Ainsi, pour les girafes qui sont des proies on peut supposer qu'il en va de même. L'étude de Rajagopal sur l'influence de la densité de visiteurs a été réalisée sur des antilopes. On a donc des ongulés qui sont des proies tout comme les girafes, on peut supposer que les résultats obtenus sont plus facilement extrapolables que ceux obtenus pour des prédateurs (félidés) ou des primates. La densité des visiteurs a un effet significatif sur le comportement des animaux, avec des animaux qui passent plus de temps à se reposer quand la densité est faible. La densité a également un impact sur les comportements sociaux, de reproduction et d'agression ainsi que sur le taux de cortisol dans les matières fécales (Rajagopal et al., 2011). De même, chez les rhinocéros qui tout comme la girafe sont des mégavertébrés, le taux de cortisol fécal est positivement corrélé à la densité de visiteurs. La même conclusion semble pouvoir être tirée d'études comportementales. En effet, il a été montré que plus le nombre de visiteurs est important dans les fermes pédagogiques, plus le nombre d'agressions est important. Ce qui laisse supposer que la présence des visiteurs entraîne un stress important. Cependant, en permettant aux animaux d'avoir une zone à laquelle le public n'a pas accès, le taux d'agression est nettement réduit. Il est donc important de laisser la possibilité aux animaux de s'isoler du public. De même, une étude réalisée chez les gorilles a montré que la mise en place d'un obstacle visuel entre l'animal et le public a permis de diminuer les comportements stéréotypés et les agressions sur les congénères. Au

contraire, chez certains perroquets un nombre important de visiteurs est une source de stimulation, avec des animaux qui deviennent plus sociaux et actifs (Collins et Marples, 2015). Ainsi, il est difficile de tirer des généralités d'études ne concernant pas l'espèce étudiée car le stress induit dépend de la taille de l'animal, de son statut de proie ou de prédateur (Davey, 2007), du tempérament de l'espèce, des individus, de la manière dont est présenté l'animal et du comportement des visiteurs. Concernant, ce dernier point, il est essentiel d'éduquer les visiteurs afin de limiter des comportements indésirables de leur part (taper contre les barrières, crier, ...). Par ailleurs, la densité et le comportement des visiteurs sont différents au cours de la visite, la « pression » exercée sur les animaux est plus importante sur les enclos situés en début de visite, ainsi il est intéressant d'évaluer la sensibilité des différentes espèces à la présence des visiteurs pour faire un choix raisonné dans la construction du parcours dans le parc (Davey, 2006). Le choix du type d'enclos a également de l'importance. Les visiteurs préfèrent des animaux proches, visibles et actifs, cependant si les visiteurs sont trop proches ou trop nombreux alors ils peuvent causer un stress chez les animaux (Fernandez et al., 2009). En effet, plus l'enclos est grand et riche moins les animaux sont affectés par la présence d'étrangers (Mansour et al., 2000).

En outre, le moyen d'observation utilisé par les visiteurs peut également avoir une importance. En effet, le temps passé à se nourrir et à rester debout est significativement différent selon le moyen d'observation. Lorsque l'observateur est à pied les animaux passent 30,9% de leur temps à surveiller l'observateur contre 4,9% si l'observateur est en voiture. De même, les girafes passent plus de temps à se déplacer (donc « à fuir ») quand l'observateur est à pied ou dans un véhicule comparé à dans une tour d'observation ou à une distance très importante (21,9% dont 3,6% de galopade contre 11,9%) (Veasey et al., 1996). Une étude personnelle m'a conduit aux mêmes conclusions et Evans a également observé que la distance de fuite est plus grande quand l'observateur est à pied que dans un véhicule (Evans, 1970).

Ainsi on peut supposer que les girafes dont l'enclos se trouvant dans une partie « safari » de parc et non sur une partie de visite à pied seront moins soumises à la « pression » des visiteurs si les règles de sécurité sont respectées (pas de klaxon, vitres fermées, rester dans la voiture), de même que si le seul endroit d'où les animaux sont visibles est un observatoire.

Cependant, il est intéressant de prendre en compte qu'à l'état sauvage, bien que la vigilance reste son moyen de défense le plus important (EAZA Giraffe EEPs, 2006) chez la girafe, le risque de prédation n'est pas le facteur principal à l'origine de la vigilance. Cette dernière est avant tout dépendante de l'environnement social de l'animal (Cameron et du Toit, 2005). Par ailleurs, Thompson explique que bien que pour de nombreuses espèces d'ongulés le rôle de la vigilance dans leur milieu naturel est de trouver des points d'alimentation et de surveiller les prédateurs, en captivité ce serait la curiosité avant tout qui expliquerait la vigilance dirigée vers le public ou les soigneurs.

Il est donc important lors de la construction ou la rénovation d'un parc de garder les éléments vus précédemment à l'esprit.

Cependant, le stress amené par les visiteurs ne doit pas être considéré comme une fatalité. En effet, la peur que peut générer la présence d'humains peut diminuer au fil du temps si le contact n'a pas de conséquence négative pour l'animal. L'Homme deviendra alors une part normale de son environnement. Par contre, si le contact avec l'Homme entraîne une

expérience négative alors la peur deviendra accrue. Par ailleurs, l'Homme peut aussi être considéré comme une source de stimulation, amenant une variation dans l'environnement des animaux et empêchant l'ennui ; on verra par exemple des animaux quémander de la nourriture.

De plus amples études sont nécessaires pour déterminer l'impact réel des visiteurs sur le bien-être des animaux. Et comme la réponse des animaux face à des individus inconnus est espèce dépendante et que la réponse à la présence de l'homme peut être différentes même pour deux espèces proches (ex : deux ongulés par exemple le mouton et la chèvre (Anderson et al., 2002, Hosey, 2008)), il serait intéressant d'étudier plus particulièrement l'impact de la présence du public sur les girafes, car elles sont souvent l'objet de beaucoup d'intérêt de la part des visiteurs. Mais en attendant des réponses claires, offrir un endroit où les animaux peuvent s'isoler de la présence du public me semble une bonne chose. En effet, utiliser un enclos dans lequel les animaux peuvent avoir un certain contrôle sur leur interaction ou non avec l'homme permet de diminuer les interactions négatives (Hosey, 2008).

iii) Relation aux soigneurs

En plus des visiteurs, les animaux sont confrontés quotidiennement à la présence de leurs soigneurs. Quels impacts ces derniers peuvent-ils avoir sur le bien-être des animaux dont ils ont la charge ? Peu d'études ont été réalisées concernant la relation entre les soigneurs et les girafes, cependant plusieurs ont été menées notamment concernant les félidés, les primates ainsi que sur certains ongulés domestiques.

Un soigneur peut avoir deux types de contacts avec les animaux : positif ou négatif. Chez les animaux de production une attitude négative du soigneur (utilisation de coups, cris, ...) est à l'origine de diminution de production et d'une élévation du stress. De même, différentes études sur des primates ont montré que des interactions positives avec leurs soigneurs augmentaient la proportion d'activités positives (jeux, toilettage) et diminuaient certains comportements négatifs (agressivité, inactivité, automutilation ...) (Ward et Melfi, 2015).

Plusieurs études réalisées chez des ongulés domestiques ont montré qu'un contact positif entre le soigneur et ses animaux permet de diminuer la peur et donc le stress. Un contact prévisible et positif avec un soigneur permet un enrichissement social positif. Chez certains félidés, il a même été montré que ce type de relations permet d'améliorer le succès reproductif. Chez les léopards, il a également été montré que le taux de cortisol est négativement corrélé au temps passé par le soigneur avec les animaux mais positivement corrélé au nombre de soigneurs intervenant (Wielebnowski et al., 2002) notamment car cela est à l'origine d'une non prévisibilité. Ainsi, sur cette constatation on pourrait conseiller de limiter le nombre d'individus qui s'occupe des animaux afin qu'un lien puisse se créer.

Un contact positif avec le soigneur permettrait de diminuer la peur de l'être humain et donc diminuerait le stress dû aux visiteurs (Claxton, 2011). Cependant, d'après Carlstead, les animaux élevés par l'homme et non par leurs parents ont une affinité plus grande pour leur soigneur sans qu'il y ait de différence significative pour la peur de l'homme (Carlstead, 2009). Les animaux semblent en effet créer des liens particuliers avec leurs soigneurs et parfois avec un individu en particulier qui dépend souvent de la manière dont ces derniers les gèrent. Ainsi, un girafon élevé à la main, a refusé à partir d'un mois et demi d'être nourri par d'autres soigneurs qu'un individu en particulier (Casares et al., 2012).

Il faut augmenter le nombre d'interactions positives (ex : nourrir) pour que les interactions négatives (ex : capture pour un examen vétérinaire) ne l'emportent pas sur les positives dans le cadre de la relation animal/soigneur. Il est d'autant plus important que les interactions entre l'animal et le soigneur soient positives que leur santé en dépend. En effet, un animal stressé a plus de risque de se blesser lors de la gestion quotidienne ou lors de procédures particulières. Un stress chronique peut avoir des conséquences à long terme sur la santé et le bien-être des animaux (Martin et Melfi, 2016). Par ailleurs, cela limite le risque d'accident et de blessure du soigneur (un cas de mort d'un soigneur du a une girafe a été rapporté et serait un accident (Hosey et Melfi, 2015)).

Martin et Melfi se sont plus particulièrement intéressés aux girafes et ont cherché à évaluer l'impact de programmes éducatifs « soigneurs d'un jour ». Ils ont mis en évidence qu'en présence d'un soigneur familier, les girafes ont moins de comportements d'évitement et donc un niveau de peur inférieur. En effet, la proportion de temps consacrée à la locomotion n'est pas significativement différente bien que les mouvements en direction du soigneur soient plus importants quand le soigneur est connu. Par contre, le temps passé à de la vigilance n'est pas significativement différent selon le soigneur et est plus important en présence des soigneurs que quand aucun soigneur n'est présent. La présence d'un soigneur inhabituel ne semble pas avoir d'effet négatif sur les girafes. Martin et Melfi proposent même qu'en permettant d'augmenter le nombre d'expériences positives avec l'homme, ce type de programme peut contribuer à améliorer le bien-être des animaux (Martin et Melfi, 2016).

Ainsi, les soigneurs peuvent avoir un impact majeur sur le bien-être des animaux (Carlstead, 2009).

iv) Enclos multi-espèces

Dans un souci d'éducation, de réalisme mais aussi d'enrichissement du milieu de vie des animaux, de plus en plus de parcs zoologiques ont fait le choix de créer des enclos dans lesquels se côtoient plusieurs espèces animales. Que faut-il penser de ce concept en termes de bien-être animal et en particulier pour la girafe ?

Dans le milieu naturel, les groupes multi-espèces ont pour avantage de diminuer le risque de prédation. Une étude de Kiffner a montré qu'au contraire des gnous ou des zèbres, les girafes à l'état sauvage évitent de faire partie d'un groupe multi-espèces (Kiffner et al., 2014). A l'inverse, d'autres auteurs rapportent que les zèbres et les girafes sont souvent observés ensembles (Veasey et al., 1996). Il semble donc difficile de s'appuyer sur des observations dans le milieu naturel pour savoir si l'enclos multi-espèces est adapté aux girafes.

Un critère qui pourrait être rédhibitoire pour la création d'enclos multi-espèce serait notamment un risque de blessures trop grand en particulier à cause d'agressions. Des agressions sont rapportées entre des mâles girafes et des rhinocéros, kudu, oryx, élands (Backhans et Frädrieh, [s.d.]), antilopes rouanne, zèbres. Il est conseillé de séparer les espèces lors du nourrissage, lors des périodes de reproduction ou en présence de jeunes. Certains zoos ont fait le choix de sortir alternativement les mâles des différentes espèces dans la journée.

De plus, du fait de sa taille, dans la nature, la girafe n'a pas de compétiteur pour l'accès à la nourriture. Ainsi, en utilisant des mangeoires à des hauteurs suffisantes pour que seules les girafes puissent y accéder on évite les conflits (Backhans et Frädrieh, [s.d.]). Par ailleurs, il est déconseillé de mettre des girafes avec des oiseaux ne pouvant pas voler car ces derniers ne pourront pas éviter une girafe qui galope. De même, on évitera les petits mammifères fouisseurs tels que les suricates qui peuvent être écrasés par les girafes et dont les terriers peuvent être à l'origine de blessures graves pour une girafes qui mettrait le pied dedans. Afin de limiter les problèmes, il est important que l'enclos mixte soit le plus grand possible, il faut éviter d'avoir une seule entrée pour les bâtiments intérieurs, cela évite l'effet foule et enfin, il est intéressant de mettre en place des zones accessibles uniquement par une espèce afin que les individus puissent notamment s'isoler du groupe et accéder plus facilement à l'aliment (Jolly, 2003).

Par ailleurs, l'hébergement d'espèces différentes dans un même enclos peut se révéler bénéfique en termes d'enrichissement. Il a été décrit un lien fort entre un jeune mâle girafe et un éland, les deux individus préférant la compagnie l'un de l'autre que celles de leurs conspécifiques (Dagg, 2014 ; Phelps et Mellard, 2012). Il peut également y avoir un bénéfice en termes de transmission de pathogènes et de parasites. Les animaux non sensibles peuvent par exemple consommer les œufs de strongles et vont limiter la pression parasitaire. Malheureusement l'inverse est également vrai (Kiffner et al., 2014).

Il est par ailleurs évident que dans un enclos multi-espèces ne seront jamais mis ensemble des proies et des prédateurs. Cependant, la présence d'animaux prédateurs est à prendre en compte dans le choix de la localisation de l'enclos. En effet, il a été montré que les léopards logés près de plus gros prédateurs (lions, tigres) présentent des comportements anormaux (automutilation, stéréotypies) et que la concentration en glucocorticoïdes était également plus élevée (Wielebnowski et al., 2002). Ceci doit probablement être similaire voire accentué chez des animaux de proie tels que les girafes. Ainsi, il faudra penser à organiser les enclos de sorte que le cheptel de girafes ne soit pas logé trop proche de prédateurs et en particulier des lions et des hyènes qui sont les prédateurs naturels des girafes. A noter que ce dernier point reste actuellement sujet à débat.

II. Les recommandations

Intéressons-nous aux recommandations de l'EAZA selon les Five freedoms :

Freedom from hunger and thirst

- utiliser des abreuvoirs automatiques et non à palettes
- l'alimentation doit être placée à une hauteur qui permet une prise alimentaire confortable
- les abreuvoirs doivent être à minima à 2m de haut
- mettre les abreuvoirs et les mangeoires en dehors des zones de passage
- mettre en place plusieurs lieux d'alimentation et d'abreuvement pour favoriser le déplacement de animaux

Freedom from discomfort

Zone de repos

- substrat pour le lieu de couchage : couche de 10 cm de tourbe ou de copeaux (ou lin et chanvre si humidifié) et par-dessus une couche sèche de paille, chanvre ou lin. Cela doit représenter au moins 50% de la surface du box commun
- enclos extérieur : le sable est préféré pour les zones de repos qui doivent être à distance du public

Température

- la température dans le bâtiment ne doit pas être inférieure à 20°C
- pas de chauffage au sol qui assèche la corne des pieds et qui amène l'évaporation de l'ammonium de la litière
- pas de recommandation particulière pour l'humidité
- les animaux doivent pouvoir rester dedans si la température extérieure est inférieure à 12°C mais peuvent sortir sur une courte période lorsque la température est proche de 0°C

Zones de protection et autres

- des protections contre le vent et le soleil doivent être présentes dans l'enclos et faire minimum 4m de haut
- proposer une zone de grattage par exemple un poteau qui pourra aussi permettre d'attacher les feuillages

Freedom from pain, injury and disease

Substrat

- enclos intérieur : utiliser du béton ou de l'asphalte avec une pente de 5% pour le drainage, recouvrir de caoutchouc, de paille, de copeaux, de sable, de chanvre ou de lin
- éviter le gravillon
- enclos extérieur : gravier, pierre volcanique pour favoriser l'abrasion de la corne

Taille de l'enclos

- enclos extérieur : doit mesurer au moins 1500m², avec le côté le plus petit faisant au minimum 25m

Pour comparaison, les recommandations du Zoo Standart for Housing Giraffes pour les surfaces extérieures sont de 70m² pour un individu plus 17,5m² par individu supplémentaire. D'autres auteurs parlent de 140m² + 35m² par individu supplémentaire

- enclos intérieur :

- pour un petit groupe mixte : 1 box commun de 64 à 100m² minimum + 3 stalles de 16-25m²

- pour grand groupe : 2 box communs + 4-6 boxes de séparation

- pour un groupe unisexe : 4-6 stalles qui peuvent être reliées

Pour comparaison, les recommandations de l'AZA en 2004 sont une surface au sol de 223m² pour un individu + 11,6m² par animal supplémentaire

Zones dangereuses/vulnérantes

- éviter les éléments pouvant amener des blessures (pas de pointe saillante, de clou, de vis, pas de grillage à moins de 1 m du sol pour éviter qu'elles ne se coincent les pieds dedans)
 - les râteliers pour bovins ou équins sont non adaptés aux girafes car les barres sont trop espacées. Les animaux risquent d'y passer la mâchoire ou la tête
 - respecter un intervalle de 4,5 à 5 cm entre les barres pour éviter que les animaux ne s'y coincent la tête
 - utilisation de clôtures suffisamment solides
 - attention l'utilisation de barrières électriques seules est insuffisante pour empêcher l'animal de s'échapper
 - murs de minimum 2,5 m de haut
 - éviter les fossés. Et s'ils sont remplis d'eau se souvenir qu'il y a un risque de noyade.
- Remarque : par comparaison l'AZA ne déconseille pas les fossés mais donne des dimensions à respecter 1,8 x 3,7m s'il est sec et 2 x 5,2m s'il y a de l'eau dedans
- les bassins et autres points d'eau ne sont pas recommandés car ils entraînent un risque de noyade et surtout de glissade. Si un point d'eau est présent, la profondeur maximale doit être de 1m50

Freedom to express normal behaviour

Composition du groupe

- un individu seul ne peut être gardé par un zoo
- les girafes doivent être gardées en groupe de minimum 3 individus
- pas de groupe de mâles dans une institution qui héberge aussi des femelles
- à l'intérieur les mâles doivent toujours être séparés des femelles
- dehors il est possible de laisser les mâles avec les femelles et les petits s'ils ne sont pas agressifs
- les femelles sont gardées toutes ensemble s'il n'y pas de raison particulière pour être séparées (maladie, gestation avancée)
- les stalles des mâles ne doivent pas être trop proches car il a un risque de « necking » dans un endroit restreint donc un risque de blessures
- conserver un cycle jour nuit de 12h/12h et préférer la lumière naturelle

Freedom from fear and distress

Visiteurs

- si le bâtiment est accessible aux visiteurs, l'animal doit pouvoir avoir une bonne vue sur l'endroit où se trouvent les visiteurs
- séparation entre les girafes et les visiteurs (ex : vitre pour réduire le bruit)

Enclos multi-espèces

- pas d'enclos multi-espèces avec des espèces qui creusent (ex : suricates)
- pas d'enclos girafes/gnous ou girafes/moutons car ce sont des espèces très sensibles à la fièvre catarrhale et qui peuvent là transmettre aux girafes
- afin de limiter les combats séparer les espèces lors du nourrissage, la nuit, lors de la saison de reproduction ou quand il y a des petits

Autres

- préférer des portes qui s'ouvrent en deux, cela permet de laisser le bas fermé et d'ouvrir le haut pour que les animaux puissent rester en contact (notamment entre l'intérieur et l'extérieur pour les animaux malades)
- largeur de couloir de minimum 1,2m pour limiter le stress

Ainsi, de ces recommandations de l'EAZA (2006), on peut constater que certains points abordés dans le B,I et ayant un rôle sur le bien-être des individus ne sont pas stipulés ainsi il peut être conseillé de s'appuyer sur les autres données de la littérature afin de compléter les recommandations de l'EAZA.

III. En pratique dans les zoos membres de l'EEP

a) *Enclos intérieur*

- Taille

Tableau 7 : Surface de l'enclos intérieur

| Taille du bâtiment intérieur | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------|---------|-----|------|-----------|------------|---------|-----|------|
| m ² total | | | | | par indiv | | | | |
| moyenne | ecart type | médiane | min | max | moyenne | ecart type | médiane | min | max |
| 375 | 761 | 203 | 60 | 6000 | 80 | 134 | 48 | 11 | 1000 |

Pour comparaison, dans les institutions de l'AZA, la taille de l'enclos intérieur est de 30m² par animal avec des groupes de girafes constitués d'en moyenne 4 individus. Il est par ailleurs précisé que les animaux restent dans le bâtiment intérieur 14h/j l'été et 20h/j l'hiver, question qui n'a pas été posée dans notre enquête.

Si l'on s'intéresse plus particulièrement au respect des recommandations en matière de surface. 65% soit 41/63 des structures ne respectent pas les recommandations émises par l'AZA. En ce qui concerne celles émises par l'EAZA, elles dépendent du type de groupes hébergés. Dans les structures ayant répondues à l'enquête, on compte 14 petits groupes mixtes, 22 grands groupes mixtes et 27 groupes unisexes. Le Tableau 8 présente le nombre de parcs respectant les normes émises par l'EAZA selon que l'on regarde les normes basses ou hautes. Pour les normes basses, elles sont plutôt bien suivies pour les groupes mixtes et beaucoup pour les groupes unisexes. Les normes hautes sont suivies, quant à elles, dans au maximum 36% des parcs tous types de groupes confondus.

Tableau 8 : Nombre de structures respectant les recommandations de l'EAZA concernant la surface de l'enclos intérieur

| Respect recommandations de l'EAZA | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|
| | Petit groupe mixte | | Grand groupe mixte | | Groupe unisexe | |
| | Normes basses | Normes hautes | Normes basses | Normes hautes | Normes basses | Normes hautes |
| Nbr | 10 | 5 | 17 | 11 | 8 | 2 |
| % | 71 | 36 | 77 | 50 | 30 | 7 |

- Type de logement (individuel vs collectif)

Selon les recommandations le type de logement à préférer dépend du type de groupe hébergé (groupe de femelles, groupe de mâles, groupe mixte). Avant de s'intéresser plus précisément au logement, il est intéressant de noter concernant la composition du groupe que 13% (8/63) des zoos interrogés possèdent moins de 3 individus dont 1 institution ne possédant qu'un individu et donc ne respectent pas les recommandations de l'EAZA. Les individus de ces cheptels risquent un stress social important si leur congénère venait à disparaître.

D'après les recommandations, les groupes de femelles doivent préférentiellement être gardés ensemble donc en logement collectif. L'accès à un logement collectif pour les groupes de femelles est de 73% (8/11). Pour les mâles, il est préférable d'utiliser un logement individuel. En pratique, ce sont effectivement les groupes de mâles qui sont le plus souvent logés en stalles individuelles (38% (6/16) contre 27% (3/11) pour les groupes de femelles et 14% (5/36) pour les groupes mixtes).

L'hébergement des groupes mixtes est dominé à 61% (22/36) par un logement combinant l'individuel et le collectif, cela suit les recommandations de laisser les femelles groupées et d'isoler les mâles. Cependant, 25% (9/36) des groupes mixtes sont hébergés dans un logement collectif seul ne permettant pas la séparation des mâles, des femelles et leurs petits (Figure 29).

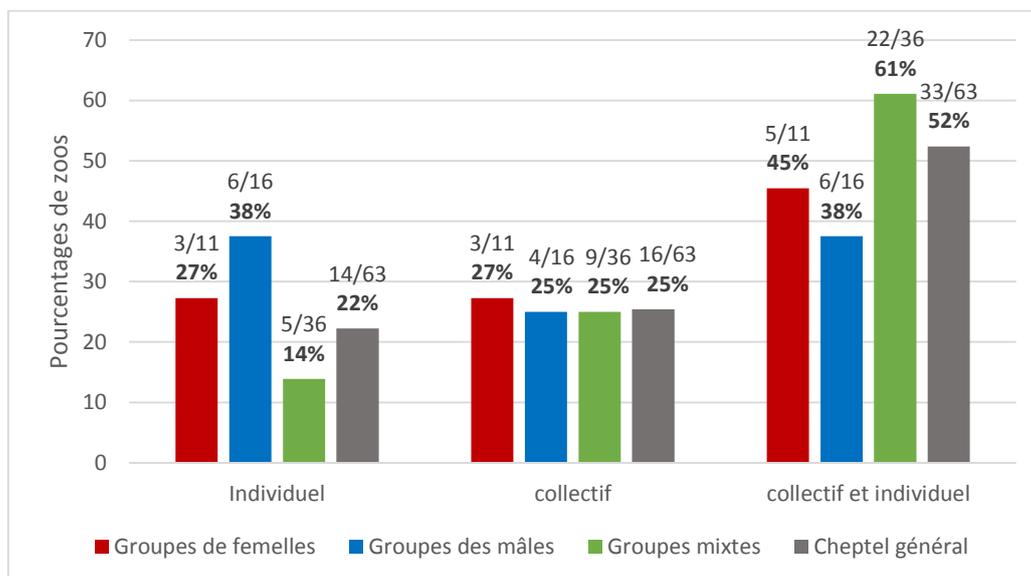


Figure 29 : Type de logement selon le groupe d'individu

- Substrat

Les matériaux pouvant servir de substrat dans le bâtiment intérieur sont variés mais le substrat prédominant est la paille avec 68% (43/63) des zoos qui l'utilisent (Figure 30). Dans l'étude de Bashaw et al 2001 s'intéressant aux girafes hébergées dans les zoos membres de l'AZA ; 69% des animaux étaient logés sur du béton et 16% sur de l'asphalte contre seulement 27% dans notre enquête. Les substrats utilisés étaient les suivants : 53% paille contre 68%, 19% paille + plaquettes forestières, 11% plaquettes forestières, 7% sable + paille

contre 10% (6/63), 5% paille + copeaux, 3% chanvre/lin tout comme pour notre enquête et un groupe avait de la sciure, de la paille et un matelas. Dans notre enquête la différence n'a pas été faite entre les copeaux de bois et les plaquettes forestières, tout étant rassemblé sous le terme de copeaux donc pour Bashaw le mélange paille + copeaux représente avec notre dénomination 24% contre 8% (5/63) dans notre étude.

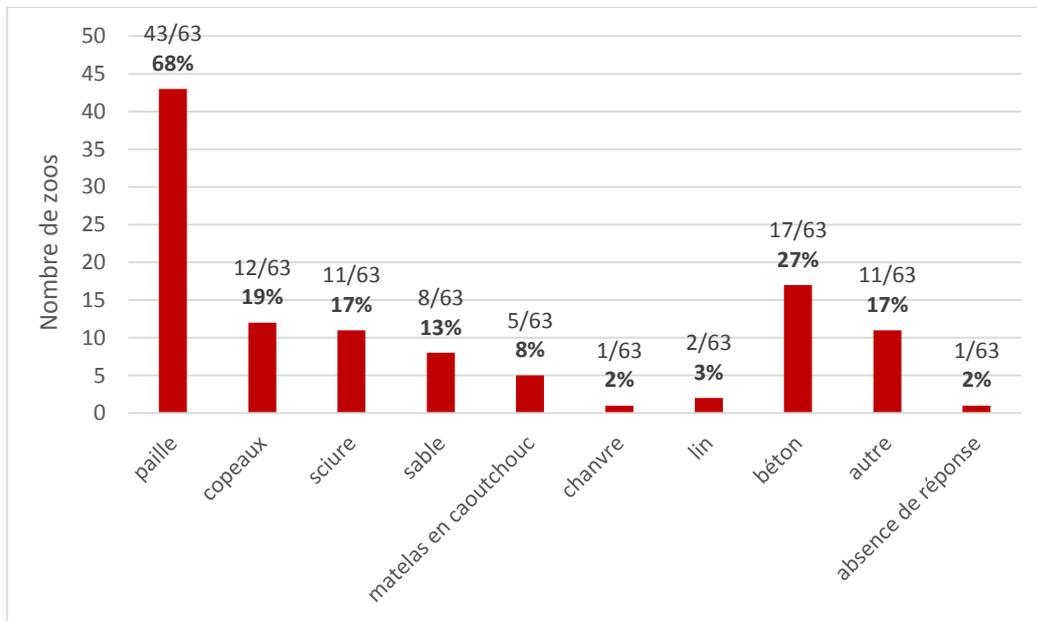


Figure 30 : Substrat utilisé dans l'enclos intérieur

Cependant, il est relativement courant que les parcs utilisent plusieurs substrats. En effet, 56% des structures utilisent deux matériaux différents ou plus (Figure 31).

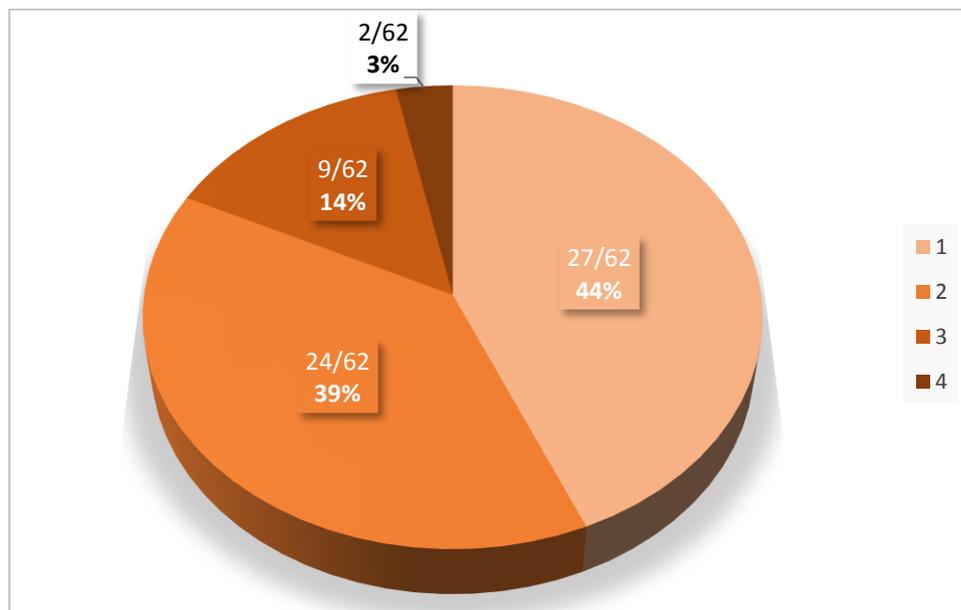


Figure 31 : Nombre de substrats différents utilisés au sein d'un même enclos intérieur

- Températures

Comme nous avons pu le voir précédemment la girafe est une espèce sensible aux basses températures. Ainsi, des recommandations ont été émises concernant la température minimale à l'intérieur du bâtiment ainsi que la température extérieure minimale sous laquelle les animaux ne doivent pas être sortis.

Température dans le bâtiment

Si l'on prend comme limite minimale de température 20°C alors 63% soit 40/63 structures respectent la recommandation au printemps/été mais seulement 24% (15/63) en automne/hiver. Si l'on abaisse la température minimale à 18°C dans le bâtiment alors 75% (47/63) des structures respectent la norme au printemps/été et 58% (37/63) en automne/hiver. A noter un taux de non réponse ou des réponses inadaptées (18%, 11/63 pour printemps/été) assez important pour cette question qui peut avoir faussé les résultats.

Température minimale de sortie

La température limite, amenant à garder les animaux dedans, proposée par Dagg est 10°C. Si l'on prend cette température comme limite alors 32% (20/63) respectent la recommandation. Intéressons-nous donc aux températures limites utilisées par les parcs ayant répondu à l'enquête. La majorité des parcs (68%, 40/63) utilisent comme limite une température supérieure ou égale à 5°C (Figure 32). Par ailleurs, neuf parcs ont précisé que plus qu'une température c'est le climat qui conditionne la sortie des animaux et deux autres prennent plutôt en compte l'état du sol, évitant de sortir les animaux quand celui-ci est glissant.

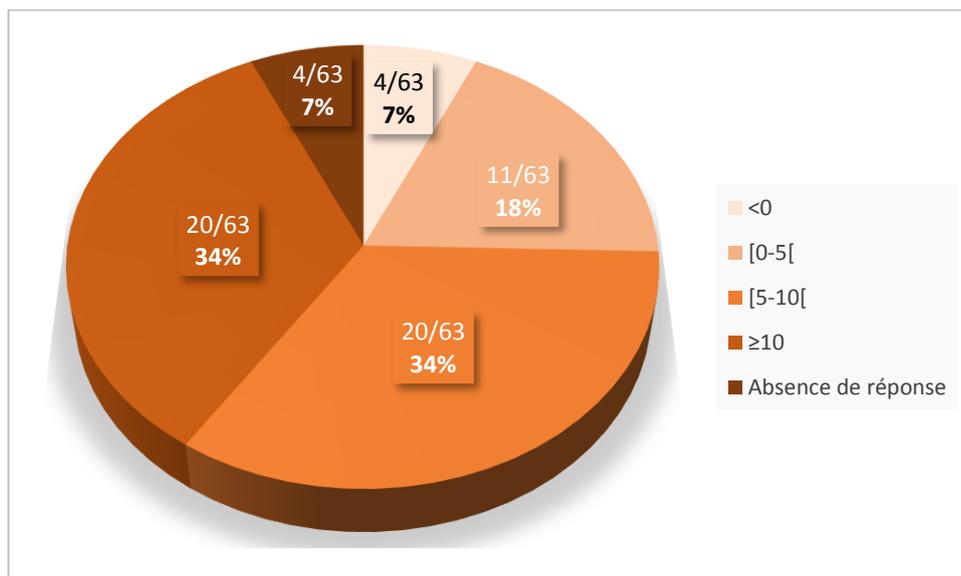


Figure 32 : Température limite amenant à garder les animaux en intérieur

- Accès au bâtiment

Lorsque les températures sont trop basses, les animaux sont gardés en intérieur (voir précédemment). Ainsi, le seul moyen pour que les animaux soient visibles est que les visiteurs aient accès au bâtiment. C'est le cas pour 40% (25/63) des zoos. Ainsi, pour la majorité des parcs en cas de températures basses les girafes ne seront pas visibles des visiteurs.

b) Enclos extérieur

- Taille

Tout comme pour l'enclos intérieur, la surface de l'enclos extérieur varie d'une structure à l'autre. En avec un minimum à 350m², un maximum à 320 000m², une médiane à 4000m² et une moyenne à 17 156 ± 44 305 m², la différence de surface entre les différents parcs est très importante. Mais étant donné la différence de taille des groupes d'animaux hébergés, il est plus intéressant de regarder la surface rapportée à l'individu.

Mais dans ce cas aussi, les différences sont majeures avec un minimum à 88m²/individu, un maximum à 45714m², une médiane de 1115m² et une moyenne à 2859±6413m².

A noter également que cela ne prend pas en compte que l'espace peut aussi être partagé avec des individus d'une autre espèce.

Si maintenant on s'intéresse au respect des recommandations. Seuls 41% (26/63) sont dans les normes préconisées par l'EAZA. Mais si l'on utilise les recommandations du Zoo Standard for housing giraffes alors le nombre de structures respectant les recommandations monte à 94% (59/63) (Tableau 9).

Tableau 9 : Respect des recommandations concernant la surface de l'enclos extérieur

| Respect des recommandations | | | | | | |
|-----------------------------|------|-----|-----------------------------------|-----|-------|-----|
| | EAZA | | Zoo Standard for housing giraffes | | Autre | |
| | Oui | Non | Oui | Non | Oui | Non |
| Nbr | 26 | 37 | 59 | 4 | 55 | 8 |
| % | 41 | 59 | 94 | 6 | 87 | 13 |

Pour comparaison, dans l'étude de Bashaw et al, (2001) sur les institutions de l'AZA, la taille moyenne de l'enclos extérieur était de 84 880m² (160-1 200 000) et le bâtiment intérieur 96m² (10-320). En termes des surfaces par individu cela représente 73-75m²/animal avec un minimum de 18,6m²/animal. Ainsi, la surface disponible par individu dans les institutions ayant participé à notre enquête est bien plus importante.

- Substrat

Le substrat présent dans l'enclos extérieur est important de par l'impact qu'il peut avoir en tant que facteur favorisant ou au contraire protecteur dans certaines pathologies selon l'abrasivité mais aussi parce qu'il va conditionner l'existence de certains comportements.

Ainsi, il ne sera possible de voir les animaux brouter uniquement dans 73% (46/63) des structures car de l'herbe y est présente (Figure 33).

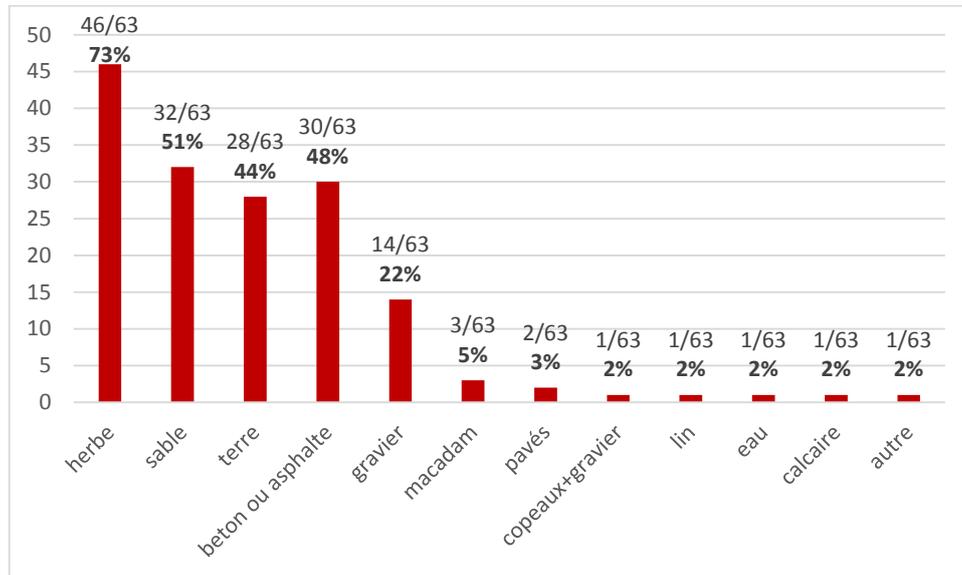


Figure 33 : Type de substrat utilisé dans l'enclos extérieur

Dans l'article de Bashaw et al (2001), il est fait mention que 45% des girafes ont accès à du sable pour se coucher dehors contre 51% ici. Dans cette étude, ils se sont par ailleurs intéressés à l'humidité du sol et ont mis en évidence que 47% des sols étaient bien drainés, 41% marécageux et 12% avaient des zones d'eau stagnante après la pluie. Ainsi, le choix du substrat a également de l'importance concernant le drainage du terrain.

- Aménagement de l'enclos

Séparation des visiteurs

Nous avons vu précédemment que la présence des visiteurs est un point clé dans le bien-être des animaux. Le choix du type de séparation entre les animaux et le public va avoir un impact en termes de bien-être animal mais également en termes de sécurité des visiteurs et de leur ressenti. Les moyens de séparation sont nombreux mais celui qui est utilisé par le plus grand nombre de zoos est la clôture (76% (48/63)). Bien que déconseillés par l'EAZA du fait du risque de blessures pouvant y être associé, les fossés sont utilisés dans 57% (36/63) des structures (Figure 34).

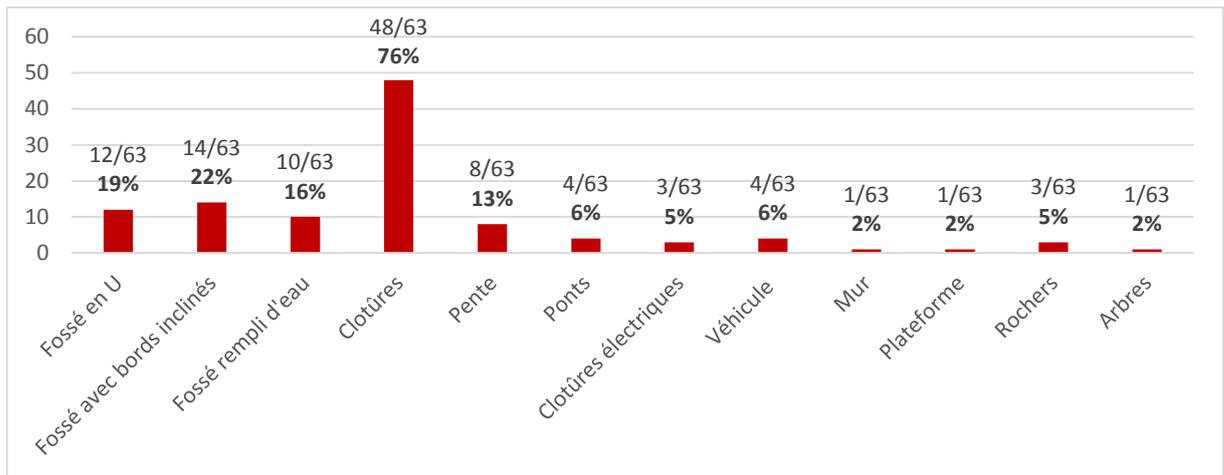


Figure 34 : Moyen de séparation girafes/visiteurs

Les moyens de séparation sont souvent associés les uns aux autres : 54% (34/63) des zoos combinent deux sortes de séparation ou plus (Figure 35).

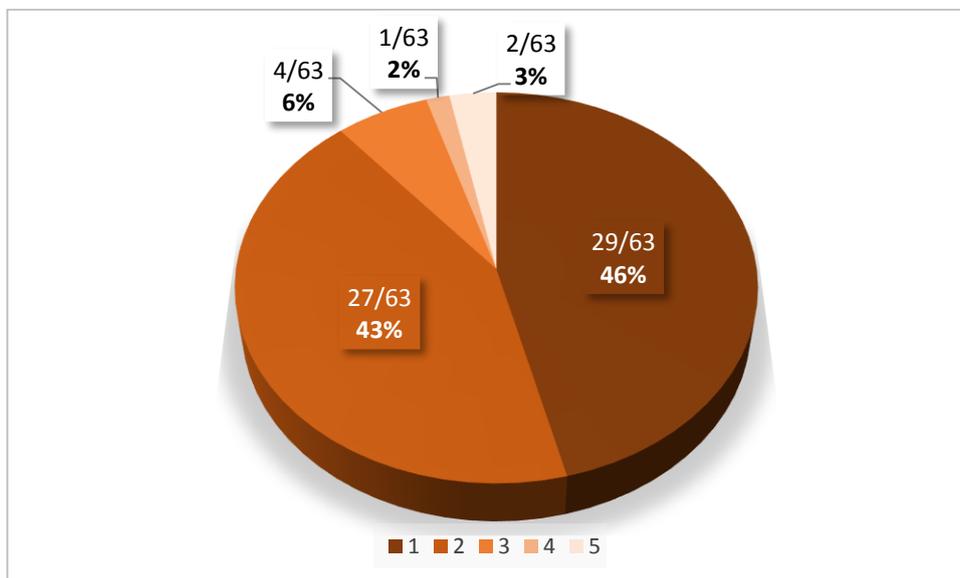


Figure 35 : Nombre de moyens différents séparant girafes/visiteurs

Selon les séparations choisies, les visiteurs pourront ou pas toucher les animaux. Le contact est possible dans 22% (14/63) des cas. Par ailleurs, il est important pour préserver le bien-être des animaux que ceux-ci puissent s'isoler du public. L'enclos offre cette possibilité dans 46% (29/63) des cas.

Protections contre le soleil et le vent

Il est important que les animaux puissent se protéger des éléments climatiques et notamment du soleil et du vent. Une telle protection est possible dans 90% (57/63) des structures ayant répondu à l'enquête. Cette protection est dans la majorité des cas apportée par des arbres (65% soit 41/63) (Figure 36).

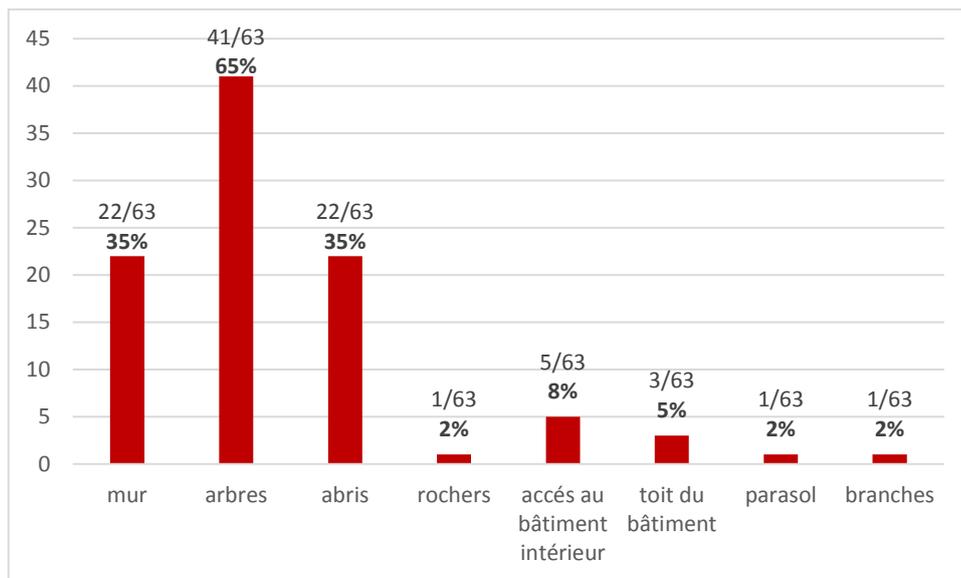


Figure 36 : Eléments de protection contre le soleil et le vent

Autres éléments de l'enclos

Les éléments présents dans l'enclos sont importants car d'une part ils peuvent jouer sur l'esthétique de l'enclos et d'autre part ils peuvent permettre d'avoir un milieu enrichi pour les animaux. Les arbres sont les éléments le plus souvent présents dans les enclos des girafes (67% (42/63)). En deuxième position viennent les bassins (37% (23/63)) qui sont pourtant déconseillés par l'EAZA du fait des risques de blessures qu'ils peuvent amener (Figure 37).

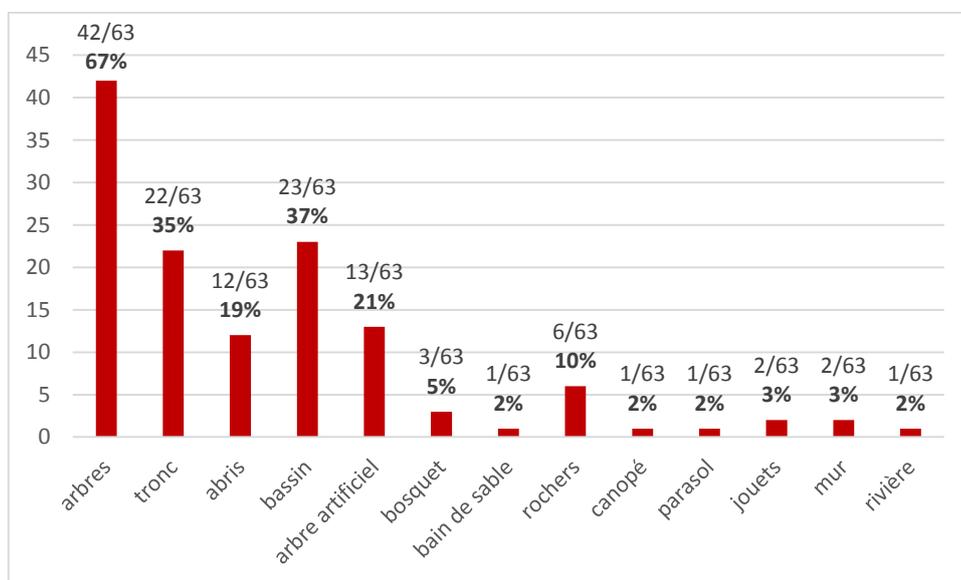


Figure 37 : Eléments présents dans l'enclos extérieur

- Enclos multi-espèces

71% (45/63) des zoos ont leurs girafes dans un enclos multi-espèces. Parmi les parcs logeant les girafes avec d'autres espèces, 78% (35/45) (soit 56%, 35/63 de l'ensemble des

répondant) ont leur cheptel avec d'autres ruminants et 58% (26/45) (soit 41%, 26/63 de l'ensemble des répondant) font cohabiter les girafes avec des équidés.

Tableau 100 : Espèces partageant l'enclos des girafes

| Espèces présentes dans l'enclos des girafes | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|--------------|----|----|--------------------------------------|----|----|-----------------------|---|----|
| Ruminants | | | Equidés | | | Oiseaux | | | Autres | | |
| <i>Connochaetes</i> | | | <i>Equus</i> | | | <i>Struthio camelus</i> | | | <i>Rhinocerotidae</i> | | |
| Gnou | 9 | 20 | Zèbres | 28 | 62 | Autruche | 22 | 49 | Rhinocéros | 7 | 16 |
| <i>Damaliscus</i> | | | | | | <i>Numida meleagris</i> | | | <i>Potamochoerus</i> | | |
| Damalisque | 8 | 18 | | | | Pintade de Numidie | 5 | 11 | Potamochère | 1 | 2 |
| <i>Kobus ellipsiprymnus</i> | | | | | | <i>Leptoptilos crumenifer</i> | | | <i>Hippopotamidae</i> | | |
| Cobe à croissant | 8 | 18 | | | | Marabou d'Afrique | 4 | 9 | Hippopotame | 1 | 2 |
| <i>Oryx</i> | | | | | | | | | | | |
| Oryx | 7 | 16 | | | | Non précisé | 2 | 4 | | | |
| <i>Aepyceros melampus</i> | | | | | | | | | | | |
| Impala | 6 | 13 | | | | Canards | 2 | 4 | | | |
| <i>Bos taurus primigenius</i> | | | | | | <i>Alopochen aegyptiaca</i> | | | | | |
| Watusi | 6 | 13 | | | | Ouette d'Egypte | 1 | 2 | | | |
| <i>Taurotragus oryx</i> | | | | | | <i>Threskiornis aethiopicus</i> | | | | | |
| Eland | 6 | 13 | | | | Ibis sacré | 1 | 2 | | | |
| <i>Tragelaphus strepsiceros</i> | | | | | | <i>Ephippiorhynchus senegalensis</i> | | | | | |
| Koudou | 6 | 13 | | | | Jabiru d'Afrique | 1 | 2 | | | |
| <i>Hippotragus niger</i> | | | | | | <i>Balearica regulorum</i> | | | | | |
| Hippotrague noir | 5 | 11 | | | | Grue Royale | 1 | 2 | | | |
| <i>Kobus leche</i> | | | | | | | | | | | |
| Cobe de Lechwe | 5 | 11 | | | | | | | | | |
| <i>Kobus megaceros</i> | | | | | | | | | | | |
| Cobe de Mrs Gray | 5 | 11 | | | | | | | | | |
| <i>Antidorcas marsupialis</i> | | | | | | | | | | | |
| Springbocks | 4 | 9 | | | | | | | | | |
| <i>Hippotragus equinus</i> | | | | | | | | | | | |
| Antilope Rouanne | 3 | 7 | | | | | | | | | |
| <i>Tragelaphus angasii</i> | | | | | | | | | | | |
| Nyala | 3 | 7 | | | | | | | | | |
| <i>Axis axis</i> | | | | | | | | | | | |
| Cheetal | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Bubalina</i> | | | | | | | | | | | |
| Buffle | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Gazella dama mhorh</i> | | | | | | | | | | | |
| Gazelle de Mhorh | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Gazella thomsonii</i> | | | | | | | | | | | |
| Gazelle de Thompson | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Tragelaphus speki</i> | | | | | | | | | | | |
| Sitatunga | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| <i>Addax nasomaculatus</i> | | | | | | | | | | | |
| Addax | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Alcelaphus caama</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Axis porcinus</i> | | | | | | | | | | | |
| Cerf cochon | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Boselaphus tragocamelus</i> | | | | | | | | | | | |
| Nilgaut | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Camelus dromedarius</i> | | | | | | | | | | | |
| Dromadaire | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Camelus</i> | | | | | | | | | | | |
| Chameau | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Gazella dorcas</i> | | | | | | | | | | | |
| Gazelle Dorcade | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Non précisé | 1 | 2 | | | | | | | | | |

Il est recommandé d'éviter pour des raisons sanitaires de faire cohabiter les girafes et les gnous et ovins. Pourtant, le gnou est le ruminant n°1 utilisé dans les enclos multi-espèces avec les girafes (20% (9/45) des parcs ayant un enclos multi-espèce). Par ailleurs, il est également

recommandé d'éviter de mettre les girafes dans le même enclos que des animaux fousseurs mais dans un parc celles-ci sont dans le même enclos que des potamochères (Tableau 10).

c) Zones abrasives

Nous verrons dans le D, que la pathologie locomotrice prédominante chez les girafes est la pousse excessive des onglons. L'un des moyens préventifs est d'avoir des zones suffisamment abrasives.

Tableau 111 : Présence de zones abrasives

| Présence d'une zone abrasive | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----|-------------|-----------|-----|----------------|-------|-----|----------------|
| | Extérieur | | | Intérieur | | | Entre | | |
| | Oui | Non | Pas réponse | Oui | Non | Pas de réponse | Oui | Non | Pas de réponse |
| Nbr | 49 | 14 | 0 | 32 | 28 | 3 | 40 | 20 | 3 |
| % | 78 | 22 | 0 | 51 | 44 | 5 | 63 | 32 | 5 |

Les zoos interrogés ont au total en moyenne $999 \pm 2028 \text{m}^2$ de surface abrasive dans l'enclos des girafes avec une médiane à 360m^2 , un minimum à 0 et un maximum à 11750m^2 . Les zones abrasives peuvent se trouver à différents endroits soit dans l'enclos intérieur soit dans l'enclos extérieur soit entre les deux. Selon la localisation l'utilisation ne sera pas la même car la durée passée dans ces endroits est différente.

Dans l'enclos intérieur, la surface abrasive mesure en moyenne $220 \pm 224 \text{m}^2$ avec une médiane à 150m^2 , un minimum à 20m^2 et un maximum de 966m^2 . Dans l'enclos extérieur, les zones abrasives représentent en moyenne $1192 \pm 2199 \text{m}^2$ avec une médiane à 380m^2 , un minimum à 10m^2 et un maximum de 10117m^2 . Enfin pour ce qui est des zones comprises entre l'enclos intérieur et extérieur, elles représentent des surfaces abrasives d'en moyenne $156 \pm 277 \text{m}^2$ avec une médiane de 62m^2 , un minimum de 4m^2 et un maximum de 1500m^2 .

Partie D : Gestion médicale et bien-être

Les soins vétérinaires, en gardant les animaux en bonne santé grâce à la prévention et la gestion des pathologies, ont un rôle direct dans l'amélioration du bien-être des animaux. Cependant, l'intervention du vétérinaire est souvent un stress pour les animaux sauvages et peut être à l'origine de blessures ou même du décès de l'animal. Ainsi, il est intéressant de voir plus précisément comment ce poste de la gestion peut influencer sur le bien-être des animaux.

I. Analyse du bien-être selon les Fives freedoms

a) *Freedom from hunger and thirst*

i) Gestion de l'animal malade

Un animal malade est souvent anorexique. Cependant, il est rare de mettre en place des mesures spécifiques. C'est par le traitement du problème à l'origine de l'anorexie et/ou de l'adipsie que le problème se résoudra. Les pathologies auxquelles la girafe peut être soumise n'étant pas spécifiques de l'espèce, on s'appuiera sur les connaissances dans d'autres espèces et notamment chez les ruminants domestiques pour mettre en place un traitement adapté, tout en prenant en compte la faisabilité de telles mesures sur un animal sauvage.

Quelle que soit la pathologie, on veillera à apporter une ration adaptée et un accès permanent à une eau propre et fraîche. Et tout comme il doit être fait pour les autres membres du cheptel, il ne faut pas laisser s'accumuler le vieux foin et les concentrés et les mangeoires doivent être nettoyées à l'eau tous les jours (Jolly, 2003).

ii) Elevage à la main

En captivité, le rejet du girafon par la mère n'est pas un événement rare. Afin de favoriser l'acceptation du petit, il est possible d'administrer des tranquillisants à la mère. Cependant, si la mère refuse de s'occuper de son petit, il est toujours possible de l'élever à la main afin que le girafon ne meure pas de faim. En effet, du fait de leur grande taille dès la naissance de 1m20 à 2m, il n'est pas possible de trouver une mère de substitution chez d'autres espèces par contre il est rapporté des cas de femelles en lactation acceptant d'élever des girafons rejetés par leur mère. Malheureusement dans la majorité des cas l'allaitement artificiel par les soigneurs est nécessaire. Mais même dans ce cas, il est recommandé de permettre au petit d'avoir un compagnon qui peut être d'une espèce différente. Une enquête a montré que l'allaitement artificiel était souvent un succès dans cette espèce (Casares et al., 2012). Afin que l'allaitement soit une réussite, il est important de donner une quantité suffisante de colostrum. Une mauvaise prise est un facteur prédisposant à la polyarthrite et au phlegmon. Il est recommandé de donner un volume représentant 6-10% du poids du nouveau-né de colostrum bovin par jour pendant trois jours. Les girafons acceptent parfois difficilement la tétine et plusieurs tentatives avec des tétines de taille et de forme variées est parfois nécessaire. Mais si le petit refuse toujours de téter à la bouteille, il sera nécessaire de le sonder (Nobuhide et al., 2014). Le girafon va commencer à manger des feuillages à partir de quelques

semaines et commence à ruminer vers 1 à 4 mois. Il pourra être progressivement réintroduit dans le groupe vers trois mois.

Il est important de considérer que les animaux élevés à la main peuvent être imprégnés et donc par la suite développer des comportements dangereux pour l'homme notamment en cherchant le contact. Par exemple, deux girafes élevées à la main mettaient leur tête dans les bus safari (Jolly, 2003). Par ailleurs, les animaux imprégnés redirigeant tous leurs comportements sociaux et donc aussi leurs comportements de reproduction vers l'homme, ils peuvent ne plus avoir d'intérêt pour la conservation. Ainsi, il est important que les manipulations du girafon soient limitées au minimum nécessaire et que le contact avec les membres de son espèce, contact visuel dans un premier temps, soit maintenu afin d'éviter ce phénomène.

b) Freedom from discomfort

i) Gestion de l'animal malade

Lorsqu'un animal est malade, il sera souvent nécessaire de l'isoler du groupe soit pour limiter la propagation de la maladie mais surtout pour le protéger des autres. Dans le bâtiment intérieur, une stalle doit donc être prévue à cet effet. Cette même stalle, pourra être utilisée pour tout nouvel arrivant qui doit subir une période d'isolement. Lors de cette période, il est recommandé que le soigneur qui prend en charge l'animal, ne s'occupe pas des autres animaux de la même espèce afin d'éviter toute contamination croisée (Jolly, 2003). Cette stalle pourra également être utilisée pour isoler les femelles prêtes à mettre bas ou les petits élevés à la main.

Ce box devra présenter les mêmes caractéristiques en termes de substrat, dimensions, équipement que les autres et laisser un contact visuel possible entre les animaux du troupeau et l'individu isolé pour limiter le stress de l'isolement social. Il doit également être construit de sorte à faciliter les soins (accès facile à la zone de contention ou de training).

ii) Gestion de l'animal gériatrique

A l'état sauvage, on estime que l'âge maximum atteint par les girafes est de 25 ans. En captivité, la girafe qui détient le record de longévité en Europe est une femelle nommée Sophie hébergée à Paris qui est décédée à 33 ans et 7 mois. Le plus vieux mâle est décédé à Lyon à 27 ans et 9 mois. Cependant, en captivité la moitié des mâles meurent avant 10 ans et la moitié des femelles avant 12 ans (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Mais grâce à l'augmentation des connaissances sur les animaux sauvages détenus en captivité et notamment des pathologies associées à la captivité, des progrès sont réalisés pour améliorer les conditions de vie des animaux et ainsi augmenter leur espérance de vie. Il est donc à attendre que dans les années à venir il y aura plus d'animaux gériatriques à gérer. Au zoo de Oakland, ils utilisent le training (voir D, I, e) pour mettre en place des séances de physiothérapie avec massages et étirements. Cela permet notamment de détecter précocement les problèmes de l'individu âgés (arthrose, ...) et de faciliter l'administration de traitement sans perturber l'animal (Phelps et Clifton-Bumpass, 2009).

c) *Freedom from pain, injuries, diseases*

i) Vermifugation

Le fait qu'en captivité le comportement de pâturage est beaucoup plus important que pour des individus sauvages est à l'origine d'un parasitisme intestinal plus important. En effet, l'herbe est contaminée par les déjections à la différence des feuilles et d'autant plus que la densité est beaucoup plus élevée que dans leur milieu naturel. Dans le milieu naturel, l'infestation par les helminthes est faible et est généralement due à *Monodontella giraffae*, *Haemonchus mitchelli*, *Parabronema skrjabini* ou *Skrjabinema spp* (Bertelsen et al., 2009 ; Krecek et al., 1990). Une étude dans les zoos du Sud des Etats-Unis a même montré que parmi toutes les espèces étudiées, la girafe faisait partie des plus touchées par le parasitisme interne (Kinney-Moscona et al., 2009). Malgré l'absence de symptômes, d'autres études ont montré que les girafes peuvent être l'objet d'une infestation massive par des parasites non spécifiques (ex : *Trichostrongylus axei*, *T.colubriformis*, *Ostertagia ostertagi*, *Teladorsagia circumcincta*, *T.trifurcata*, *Marshallagia marshalli*, *Spiculopteragio asymmetrica* ou *Camelostrongylus mentulatus*) venant d'espèces telles que les mouflon, le daim ou le chameau.

A l'inverse, une étude réalisée dans des zoos polonais montre que les girafes étaient infestées par des coccidies de genre *Eimeria*, des nématodes (strongylida, *Trichuris* et *Aonchotheca*) avec un faible taux d'infestation (Nosal et al., 2016).

D'après Goosens, l'utilisation routinière de deux à trois traitements anthelminthiques permet de diminuer l'infestation des animaux. Cependant, dans le contexte actuel de résistance aux antiparasitaires, il est recommandable de se baser sur les résultats coproscopiques avant de traiter et si possible de faire un traitement ciblé des individus les plus fortement parasités. En effet, un cas d'*Hemonchus contortus* multirésistant a été décrit chez une girafe. D'après les auteurs, la sélection de cette population d'*H.contortus* multirésistant peut être imputable au programme de vermifugation mis en place cinq ans auparavant consistant à l'administration quotidienne de pyrantel dans la ration et une administration mensuelle de fenbendazole ou d'albendazole en rotation (Garretson et al., 2009). Afin, de limiter l'apparition de résistances, il est aussi nécessaire d'éviter les sous-dosages, il est donc très intéressant d'avoir un système permettant une pesée précise des animaux. Cependant, le problème majeur reste que la dose efficace n'a jamais été déterminé spécifiquement chez la girafe.

Afin de limiter la recontamination des animaux, il faut aussi cibler les pâtures. Il est notamment recommandé de ramasser les déjections quotidiennement (Jolly, 2003, Garretson et al., 2009). Comme on a pu le voir précédemment la mise en place d'enclos multi-espèces peut être bénéfique si les girafes sont logées avec des équidés (ex : zèbres). Par contre, on évitera les autres espèces de ruminants car cela conduirait à l'effet inverse (Garretson et al., 2009). On veillera également à surveiller l'humidité de l'enclos car elle favorise le développement de *Monodontella giraffae* dont la pénétration est transcutanée.

ii) Vaccination

En Europe, les maladies auxquelles sont sensibles les girafes sont les mêmes que celles des ruminants domestiques, on peut citer la tuberculose, la salmonellose, la FCO, la BVD, la

leptospirose, l'IBR, la brucellose ou encore la chlamydie. La fièvre aphteuse ne semble pas être un problème chez la girafe. En effet, lors d'injection expérimentale à des individus, il n'y a pas eu de dissémination (Vosloo et al., 2011). A l'heure actuelle, aucune vaccination n'est obligatoire sur la girafe, mais l'American Association of Zoo Veterinarians recommande de réaliser un vaccin contre *Clostridium tetani* (American Association of Zoo Veterinarians).

iii) Gestion de l'animal malade

Les pathologies les plus courantes chez les girafes en captivité sont liées aux conditions d'élevage notamment à l'alimentation et au logement. Nous avons vu en détail dans le B et C comment prévenir ce type d'affections. Cependant, il est parfois nécessaire d'agir de façon curative pour traiter et soulager l'animal. Or étant face à des animaux sauvages, ce point est plus délicat. En effet, aucun article ou guideline ne préconise de doses adaptées aux girafes pour les différentes molécules. Ainsi, on peut uniquement se baser sur l'extrapolation de données obtenues chez les animaux domestiques ainsi que sur l'expérience personnelle du praticien qui pourra aussi partager son expérience et ses choix sur les forums destinés aux vétérinaires de parcs zoologiques.

Prenons pour exemple, les pathologies locomotrices. Comme vu précédemment, la pousse d'onglon excessive est la pathologie locomotrice la plus fréquente chez les girafes en captivité. La prévention passe par une modification de la ration et du logement mais pour une action curative il est nécessaire de réaliser un parage. Les autres lésions les plus communes affectant la partie distale des membres antérieurs sont les fractures et l'ostéite de la phalange distale, l'arthrose des phalanges, la rotation de la phalange distale, les kystes des os sésamoïdes et les corps étrangers (Dadone et al., 2016). Ces lésions étant à l'origine de boiteries secondaires à la douleur engendrée. Mais alors quel traitement choisir qui permette de soulager l'animal sans lui nuire ? L'intervention médicale en elle-même peut être la cause de blessures sur un animal qui par exemple se mettrait à paniquer. Afin de réaliser différents gestes médicaux en sécurité pour les opérateurs différentes solutions existent : l'anesthésie générale, la contention physique +/- une sédation ou le médical training. Ces différentes techniques ne présentent pas le même risque de blessures et de stress pour l'animal. Ainsi, il sera important de faire un choix raisonné de la méthode utilisée. Les blessures étant souvent secondaires à des mouvements de panique, les avantages et inconvénients seront étudiés dans la partie D,I,e.

d) *Freedom to express normal behaviour*

i) Reproduction

De par son impact direct sur la conservation de l'espèce, l'un des points primordiaux pour la gestion des animaux en zoo est la gestion de la reproduction. La reproduction est strictement contrôlée et chaque naissance est la conséquence d'un choix raisonné. Ainsi, alors que l'accouplement de certains est souhaité, d'autres individus tels que les hybrides ou les animaux dont le patrimoine génétique est déjà très représenté ne doivent pas entrer dans les programmes de reproduction. De même, certains individus pour des raisons individuelles sont exclus de la reproduction comme par exemple les mères qui n'élèvent jamais leur petit.

Chez la girafe, la première gestation des femelles a lieu autour de 4 ans et celles-ci peuvent se reproduire jusqu'à 20 ans. Les mâles quant à eux atteignent leur maturité sexuelle vers 3-4 ans mais lorsqu'ils sont logés avec un mâle plus âgé ils ne se reproduisent pas avant 7 ans. Le cycle œstral dure 15 jours avec une période d'œstrus de 1 à 4 jours. Les mâles détectent cette période en testant l'urine ; pour cela le mâle sent la vulve de la femelle, la stimulant pour uriner, il récupère de l'urine dans sa bouche et se positionne en flehmen ce qui permet d'exposer l'organe de Jacobson à l'urine. Le mâle restera auprès d'une femelle en chaleur et chassera tout adversaire, jusqu'à ce que la femelle accepte l'accouplement (Jolly, 2003). Si elle n'est pas contrôlée la reproduction a lieu toute l'année avec une durée de gestation d'environ 15 mois et un intervalle entre les mises bas d'environ 19 mois (Bercovitch et al., 2004).

Afin d'empêcher la reproduction, le meilleur moyen de contraception reste la séparation des sexes. A priori la séparation des individus ne pose pas nécessairement de problème pour mettre par la suite en place des programmes de reproduction raisonnés. Car grâce à l'évolution des techniques de reproduction assistée ainsi que grâce au training, il est possible de mettre en place des techniques afin de promouvoir la reproduction assistée comme l'insémination artificielle. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'avoir des groupes mixtes pour mettre en place un programme de reproduction. De cette manière, ces techniques de reproduction assistée sont un outil intéressant de diffusion du patrimoine génétique car il est beaucoup plus simple d'échanger de la semence à travers le monde que des individus. Cependant, pour la girafe cela reste encore un idéal car ces techniques restent encore anecdotiques et l'insémination artificielle n'est pas utilisée car les risques lors des manipulations sont trop importants. Ainsi pour gérer la reproduction il existe différentes techniques de stérilisation.

Les mâles peuvent être vasectomisés ou castrés chirurgicalement. Cependant, ces techniques entraînent une perte définitive du potentiel reproducteur et sont associées à un taux de complications non négligeable auquel s'ajoute un risque anesthésique important. Borkowski décrit la castration chirurgicale réalisée sans complication majeure sur trois jeunes mâles. Les animaux ont été stérilisés pour diminuer l'intérêt porté aux femelles dans la zone de nourrissage par les visiteurs, pour diminuer l'agressivité envers les jeunes et pour garder uniquement les animaux à la génétique intéressante pour la conservation (Borkowski et al., 2009). A Port Lympne Wild Park, il a aussi été décidé de castrer les mâles, car dans ce parc qui héberge uniquement un groupe de mâles hybrides (donc non utiles pour la conservation), des tensions existaient entre les mâles entiers et castrés avec des problèmes de dominance (Chamberlain, 2012). Cependant, si seule une castration temporaire est souhaitée, l'utilisation d'un vaccin anti-GnRH (IMPROVAC) a montré son efficacité chez les mâles girafes (Bertschinger et Sills, 2013). L'EGZAC (EAZA Group on Zoo Animal Contraception) recommande d'attendre minimum 10 semaines après la première injection avant la mise en contact avec des femelles et rappelle que la réversibilité n'est pas systématique.

Chez la femelle, l'utilisation de ce même vaccin anti-GnRH n'est pas décrite dans la littérature, par conséquent bien que faisant partie des méthodes proposées par l'EGZAC pour la contraception des femelles girafes aucune information sur la durée d'action, la réversibilité n'est connue. Par contre, l'utilisation d'un implant de desloréline (agoniste de la GnRH) à 0,034mg/kg est décrit. L'utilisation d'agoniste de la GnRH amène une première phase de

stimulation, il faut donc séparer les deux sexes pendant trois semaines mais si ce n'est pas possible il faudra sur cette première phase rajouter des progestatifs. A noter cependant que dans l'étude, il n'y a pas eu de retour de cycles normaux donc la réversibilité n'est pas démontrée. A noter que l'EGZAC propose l'utilisation d'un agoniste de la GnRH en injection (luprolide d'acétate) mais aucune donnée n'existe sur l'utilisation chez l'animal donc les connaissances ne sont que des extrapolations des données humaines. Une autre méthode décrite est l'administration de médroxyprogestérone acétate toutes les 6 semaines, cependant dans ce cas l'intérêt du mâle est conservé dans un tiers des cas et il existe des effets secondaires lors d'une utilisation à long terme (mucomètre et hydromètre). Par ailleurs, dans ce cas non plus la réversibilité n'est pas assurée (Patton et al., 2006). D'autres formulations de progestagènes sont utilisables : en implant (Etonogestrel) ou per-os (Altrenogest). Enfin, il existe également un vaccin anti-PZP (Porcine Zona Pellucidae) non disponible en Europe mais possiblement importable des Etats-Unis, vaccin en trois injections à 2-3 semaines d'intervalle avec un rappel tous les 7-9 mois. La femelle pouvant être placée avec les mâles deux semaines après la dernière injection de primovaccination. L'efficacité rapportée est de 95% (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Pour de plus amples informations, nous vous recommandons de vous référer au document de l'EGZAC sur les giraffidae.

Les moyens de limitation de la reproduction sont variés mais dans quelle mesure empêcher l'expression du comportement de reproduction impacte-t-il le bien-être de l'animal ? Il a été démontré que la castration ou la stérilisation aurait un effet protecteur pour un état de bien-être en faisant disparaître les tensions dues au besoin de reproduction (McMillan, 2002). Cependant, comme il a été vu précédemment, il est important de prendre en compte les tensions dues à la dominance qui peuvent apparaître entre individus castrés et entiers.

ii) La gestion des stéréotypies

Les comportements stéréotypés sont un problème majeur dans la population de girafes en captivité. En effet, près de 80% des individus hébergés dans les zoos américains présentent de tels comportements. Différents moyens peuvent être envisagés pour limiter les stéréotypies : la sélection génétique, les traitements pharmaceutiques, le renforcement de comportements alternatifs, la punition et l'enrichissement environnemental (Mason et al., 2007). Les enrichissements possibles ainsi que l'utilisation de la punition (spray) pour la girafe ont été abordés lors des chapitres précédents.

Mais intéressons-nous au traitement pharmaceutique. L'approche pharmaceutique passe par l'administration d'antidépresseurs ou d'antipsychotiques, c'est une option qui est plus souvent utilisée chez les primates et les ursidés. Cependant, aucune recherche n'a été faite sur les indications, les posologies et les effets secondaires sur les espèces sauvages et par ailleurs il ne faut pas oublier qu'un comportement stéréotypé est avant tout le signe d'un environnement inadapté dans lequel le bien-être est compromis. N'oublions pas que les animaux présentant des stéréotypies ne sont pas nécessairement ceux les plus en détresse dans cet environnement (Mason et al., 2007). C'est pourquoi l'enrichissement du milieu est le moyen de choix car il va permettre de limiter la cause à l'origine du comportement stéréotypé (ennui, stress...).

e) *Freedom from fear and distress*

i) Isolement

On a pu voir précédemment que certaines situations amènent à isoler des individus : quarantaine près introduction, maladie/blessure, fin de gestation. Il est en effet recommandé de garder les femelles en fin de gestation en box séparé le soir (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Mais de plus amples recherches doivent être menées afin de savoir si l'isolement des femelles étant prêtes à mettre bas est nécessaire. En effet, l'isolement est une situation stressante qui peut être à l'origine d'un taux important de morts nées chez les girafes en captivité (Lee, 1993).

ii) Anesthésie vs médical training

Que ce soit pour des gestes de médecine préventive ou curative, une immobilité de l'animal est nécessaire. Or la contrainte physique seule (comme par exemple plaquer l'animal contre une paroi) peut être tellement stressant pour l'animal qu'il peut conduire au décès de celui-ci (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Et par ailleurs, c'est une manœuvre dangereuse pour les personnes intervenant. Ainsi, afin de réduire ce stress, il existe deux possibilités soit les procédures sont réalisées sous anesthésie générale ou sédation, soit les animaux sont travaillés en médical training.

L'anesthésie est un acte qui en lui-même est à l'origine de morbidité mais du fait du format de la girafe le taux de morbidité et de mortalité est accru. Le taux de mortalité lors d'anesthésie générale des girafes est estimé à 10% (Aprea et al., 2011, Jolly, 2003) avec les phases d'endormissement et de réveil particulièrement à risque. Les différents incidents rencontrés lors d'anesthésie générale de girafes sont les traumatismes des membres et du cou, les fausses déglutitions après vomissements et l'hypoventilation (Geiser et al., 1992). Afin de limiter les risques, tout d'abord l'animal sera mis à jeun 72 heures avant l'intervention et l'accès à l'eau sera empêché 48 heures avant, ceci afin d'éviter les vomissements et les fausses déglutitions. Le jour de l'intervention, il faut un endroit suffisamment large avec une bonne épaisseur de substrat pour que l'animal se couche sans danger et il est nécessaire de protéger les barrières avec des ballots de pailles pour éviter tout traumatisme. L'environnement proche doit aussi être dépourvu de râteliers, mangeoires, abreuvoirs ou de barreaux trop espacés, ces derniers pouvant conduire à une pendaison (Chai et Petit, 2013). On notera cependant qu'il est rapporté un cas de traumatisme au réveil d'une girafe qui s'est coincée l'une des cornes dans une ficelle de ballot de paille, cela a eu comme conséquence un traumatisme de la moelle épinière au niveau cervical qui a conduit à l'euthanasie de l'animal qui avait été endormi pour un parage (Aprea et al., 2011). Cependant, on considère que le risque de blessures est tout de même bien inférieur lorsque les murs sont protégés avec des ballots de paille que s'ils ne le sont pas. Une fois l'animal induit, toujours pour limiter le risque de fausses déglutitions, il est préconisé de surélever la tête des animaux pour qu'elle soit située au-dessus du rumen, la bouche vers le bas tout en soutenant le cou pour bien dégager les voies respiratoires. Les yeux seront bandés et les oreilles bouchées. L'intubation n'est pas forcément nécessaire pour une intervention de courte durée car elle peut être à l'origine de régurgitations et augmente la durée durant laquelle l'animal a la tête basse (Vogelnest et

Ralph, 1997). Cependant, l'une des complications fréquente est l'hypoventilation. Elle est notamment consécutive à la pression des organes sur le diaphragme mais aussi à l'augmentation de taille du rumen. Cette hypoventilation peut conduire à une acidose secondaire. Pour éviter ce phénomène, il est préférable d'intuber (Chaï et Petit, 2013) et d'avoir la SpO₂ et l'EtCO₂ comme monitoring pour savoir quand la ventilation est nécessaire. Par ailleurs, une surveillance de la fréquence cardiaque (25-45 bpm), de la fréquence respiratoire (12-18 mpm) et de la température (38-39°C) sera réalisée (Chaï et Petit, 2013). De plus, sur un animal de ce gabarit il est nécessaire de limiter au maximum le temps de couchage afin d'éviter l'ischémie musculaire, on pensera à bien rembourrer le sol et on essaiera notamment d'éviter les inductions ou les réveils longs. Pour cela, si possible on pèsera l'animal avant l'anesthésie pour éviter tout sur ou sous-dosage des molécules anesthésiques qui serait délétère notamment en rallongeant les phases critiques d'endormissement et de réveil.

Intéressons-nous maintenant aux protocoles qui peuvent être utilisés.

Une pratique courante pour la capture d'animaux sauvages était de flécher les animaux avec de très fortes doses d'opioïdes (étorphine, thiafentanil ou carfentanil) combinées à de la hyaluronidase puis de reverser l'opioïde dès que l'animal se couchait pour limiter les effets du surdosage (Citino et al., 2006). Attention donc à ne pas utiliser les mêmes dosages d'IMMOBILON (etorphine + acépromazine) que celles préconisées pour la capture de girafes sauvages et dont le but est d'immobiliser rapidement puis d'antiséder avec de la naltrexone (100mg/mg d'étorphine) ou de la diprenorphine car les doses données sont létales (4 à 35% de mortalité) (EAZA Giraffe EEPs, 2006).

En captivité, différentes associations ont été proposées 70-100mg/adulte de xylazine IM (30-40mg pour un jeune) en association avec de l'atropine (7-8mg/kg pour un adulte et 2-3mg pour un jeune) pour éviter la bradycardie induite par xylazine à laquelle les girafes sont très sensibles, puis 15-20 minutes après injection IM d'étorphine (1,5-2,5mg/adulte et 0,5-1,25mg/jeune) (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Une association similaire est proposée par les Dr Chaï et Petit, xylazine 20mg + atropine 7-8mg et 15-20min après étorphine à 5-6mg qui permet le décubitus en 15-20min (Chaï et Petit, 2013). Pour la gestion chirurgicale d'une fracture du métatarse, Geiser et ses collègues ont utilisé alternativement étorphine + xylazine ou étorphine + isoflurane (Geiser et al., 1992).

Cependant, l'utilisation de l'étorphine chez la girafe peut amener à de nombreux effets secondaires : vomissements et fausse déglutition, dépression cardio-respiratoire, induction prolongée et réveil agité donc un risque plus important de blessures et d'autant plus qu'avec l'étorphine le risque que la girafe parte en arrière, se renverse et se blesse au niveau de la tête ou du cou est accru (EAZA Giraffe EEPs, 2006). Ainsi, des protocoles sans étorphine sont proposés. L'EAZA conseille 60µg/kg de médétomidine + 1mg/kg de kétamine. Et pour antiséder la médétomidine utilisation d'atipamezole (5mg/mg de médétomidine) (EAZA Giraffe EEPs, 2006). L'avantage avec la médétomidine c'est qu'il n'y a pas de vomissement, par contre dans ce cas il faudra garder la tête basse pour maintenir une pression sanguine intracrânienne suffisante. Citino et ses collègues ont utilisé comme combinaison thiafentanil+médétomidine+kétamine. Avec cette association une hypoxie moyenne à sévère a été observée ainsi qu'une hypercapnie et une acidose modérée. L'anesthésie a été reversée avec de la naltrexone et de l'atipamezole. D'après les auteurs cette combinaison permet une

bonne relaxation et analgésie mais nécessite l'apport d'oxygène (Citino et al., 2006). Borkowski a utilisé la même association thiapentanyl+médétomidine+kétamine et a réversé avec de l'atipamezole et de la yohimbine pour une castration chirurgicale. L'anesthésie s'est déroulée sans incident (Borkowski et al., 2009).

Dans certains cas, seule une sédation peut être souhaitée. Ainsi, lors de transport, il est possible d'utiliser de la kétamine à 1-1,5mg/kg associée à de la médétomidine à 0,05-0,07 mg/kg. Cependant, ce protocole n'est pas adapté si animal est stressé ou excité (Chai et Petit, 2013) ou bien 10 à 30mg d'haloperidol et 100 à 250mg de perphenazine enanthate (EZA Giraffe EEPs, 2006). L'EZA recommande pour les sédations de courte durée, l'utilisation d'azapérone à 0,1mg/kg. Par ailleurs, il est possible de tranquilliser avec de la xylazine les femelles qui empêchent leur girafon de téter (Fisher et al., 1997).

Pour plus de détails et de protocoles anesthésiques et de sédation utilisables chez la girafe nous vous conseillons de vous référer à la thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Docteur vétérinaire de Pascalline Boitelle intitulée Anesthésie de la girafe (*Giraffa camelopardalis*) (Boitelle, 2011).

Ainsi, l'anesthésie générale de par le stress et surtout de par le risque que cela représente pour la santé de l'animal peut avoir un impact important sur le bien-être des animaux.

Le « medical training » va permettre de diminuer le besoin de contraintes physiques ou d'anesthésie pour certains actes et donc diminuer la peur et le stress engendrés par de telles procédures. Le training a pour but d'amener l'animal à surpasser une situation qu'il trouve stressante et inconfortable en l'associant à un élément positif, le plus souvent une récompense alimentaire. Ainsi, par un phénomène de désensibilisation, l'évènement devient de moins en moins stressant pour l'animal. Les aliments utilisés pour le médical training doivent si possible être des aliments pauvres en amidon et en calories : la laitue, les carottes, haricots verts (Valdes et Schlegel, 2012) afin d'éviter certaines pathologies alimentaires (B, I, c). L'utilisation du renforcement positif peut permettre de réaliser de nombreux actes sans créer de stress pour l'animal. Ainsi, les girafes peuvent apprendre à coopérer pour de nombreux gestes : l'examen et le parage des pieds, l'examen clinique, la réalisation de radiographies, la réalisation de palpations transrectales, d'examen de la tête ou de la bouche. Il sera ainsi possible de diagnostiquer précocement les problèmes et de les corriger avant que les conséquences générales ne soient trop importantes. Par exemple, avec l'âge les individus peuvent développer des anomalies dentaires entraînant une douleur et une diminution de la prise de nourriture et donc une perte de poids. Si les animaux sont travaillés pour réaliser facilement un examen de la bouche ce problème pourra être évité. Le médical training peut également permettre de réaliser des procédures plus invasives telles que les prises de sang et des injections ; c'est un point très important de gestion notamment pour faciliter les échanges d'animaux puisque de nombreux pays demandent que des tests Brucellose et Tuberculose soient réalisés sur tous les ongulés entrant sur le territoire dont les girafes. Cela permet également un choix mieux adapté des traitements mis en place. De même, cela permet d'administrer les vaccins et les contraceptifs sans avoir à flécher les animaux et donc encore une fois limiter le stress. De plus, en travaillant les girafes par renforcement positif, on leur apprend à moins réagir (limite de comportement de fuite) face à un élément étranger

(matériel, personne différente du soigneur (ex : vétérinaire), situations différentes) ainsi l'embarquement et débarquement pour le transport en sera facilité. Grâce au médical training, l'équipe de l'Oakland Zoo a aussi pu compléter la médecine allopathique avec des médecines complémentaires telles que l'acupuncture et la physiothérapie.

L'utilisation du training est une solution efficace pour la gestion des problèmes de pathologies locomotrices. Cela permet de réaliser des parages beaucoup plus réguliers des animaux et donc corriger rapidement la pousse excessive des onglons. En effet, 90% des individus du Cheyenne Mountain Zoo (18 animaux) présentaient une pousse excessive d'onglons, deux ans plus tard seul 44 % en étaient affectés. En mettant en place le médical training quinze animaux sur dix-huit pouvaient être parés un même jour (Dadone et al., 2016). Le diagnostic étiologique des boiteries est difficile sans examen complet du pied et sans examen complémentaire tel que la radiographie. L'utilisation des caméras thermiques peut permettre de diagnostiquer des zones inflammatoires au niveau des pieds des girafes (Hilsberg-Merz, 2008) sans avoir à manipuler les animaux mais ne permet pas un diagnostic précis. Grâce au médical training, il est possible d'apprendre aux animaux à accepter un examen complet du pied, la réalisation de clichés radiographiques et le parage sans qu'aucune contrainte ne soit nécessaire.

Cependant, afin de mettre en place différents protocoles de training, il est nécessaire que le personnel soit formé notamment à détecter tout signe d'agacement tel que des fouillements de la queue, des tremblements cutanés ou des mouvements d'oreilles qui doivent amener un arrêt de la séquence afin d'éviter tout risque d'agression et de blessure des soigneurs. Il est important que les séances de training restent des moments positifs pour l'animal, celui-ci doit être laissé libre de partir, cela lui laisse le choix de participer ou pas à la séance (Phelps et Clifton-Bumpass, 2009).

Le training permet donc de faciliter la gestion des animaux mais il a d'autres avantages. En effet, il a été montré que le training chez des primates permet de diminuer la peur et les comportements négatifs envers les soigneurs. Chez les ours polaires, le training a montré un effet bénéfique sur l'incidence des comportements stéréotypés. D'autre part, les séances de training semblent être appréciées par les animaux et donc représenter un bon enrichissement. En effet, dans l'étude de Dadone, les girafes préféraient participer aux sessions d'entraînement plutôt qu'au nourrissage par les visiteurs alors que la récompense donnée était la même (Dadone et al., 2016). Cela peut s'expliquer par le fait que dans le cadre de l'entraînement, la girafe peut prévoir et choisir de réaliser le comportement et donc possède une certaine maîtrise sur l'accès à l'alimentation contrairement au nourrissage par le public où l'accès à la nourriture est plus aléatoire. Par ailleurs, les girafes participant au training sont de meilleures ambassadrices car elles participent plus facilement aux programmes de nourrissage par les visiteurs et sont généralement plus visibles et calmes dans l'enclos.

Ainsi, les avantages des programmes de « training » sont multiples car tout en facilitant la gestion médicale et en favorisant le bien-être des animaux. Cela permet également d'améliorer le passage du message concernant la conservation au public, en diminuant les comportements indésirables et en rendant les animaux plus accessibles.

II. Les recommandations

Très peu de recommandations particulières sont faites par l'EAZA concernant la gestion médicale des animaux et il est conseillé de se référer au vétérinaire référent pour toute question.

Les principales recommandations concernent la reproduction :

- les femelles en gestation doivent être gardées avec les autres jusqu' à 2 à 4 semaines avant la mise-bas ou dans un box séparé situé à côté du box conjoint le soir
- afin de maîtriser la reproduction, il est conseillé d'utiliser le vaccin anti-PZP

Un accès à une balance est également recommandé.

III. En pratique dans les zoos membres de l'EEP

a) *Eléments généraux*

i) Etat général du troupeau

La Note d'Etat Corporel (NEC) est l'un des premiers indicateurs de l'état de santé d'un animal. La NEC moyenne des animaux de cette étude est de $4,92 \pm 0,41$, avec une médiane à 5, un minimum de 3 et un maximum de 6.

Si l'on regarde plus précisément la répartition, 75% soit 231/306 ont une NEC de 5 et aucun animal n'est maigre ou en obésité extrême (Figure 38).

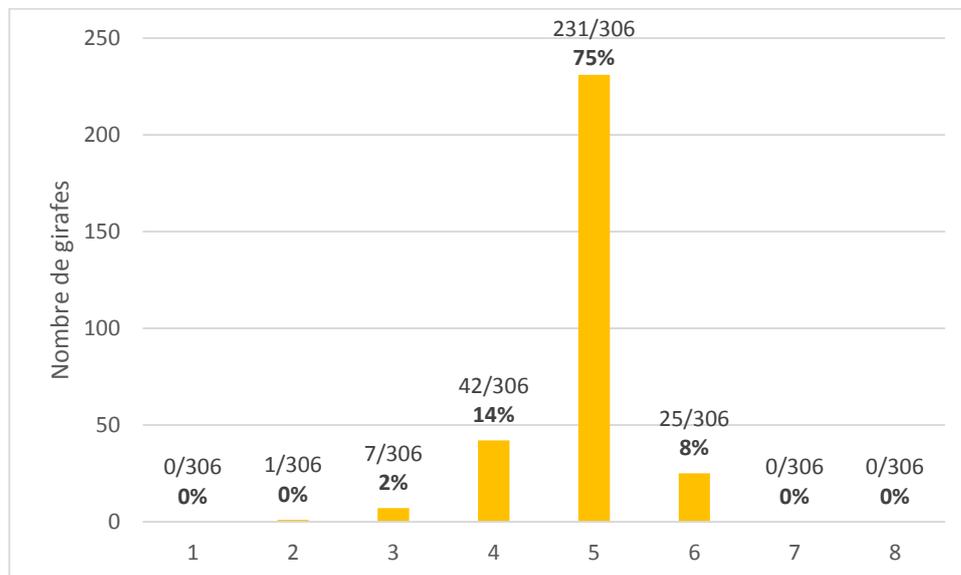


Figure 38 : Note d'Etat Corporel des animaux du cheptel

Le taux de mortalité est aussi un marqueur d'importance. Dans notre cas, sur 5 ans, la mortalité moyenne par structure est de $1,9 \pm 2,2$ animaux sur 5 ans avec une médiane à 1, un minimum à 0 et un maximum à 10. Ainsi rapporté à un an, on a une moyenne de $0,37 \pm 0,44$ avec une médiane à 0,2.

Il est intéressant de voir que la tranche d'âge la plus affectée est celle des animaux très jeunes Figure 39.

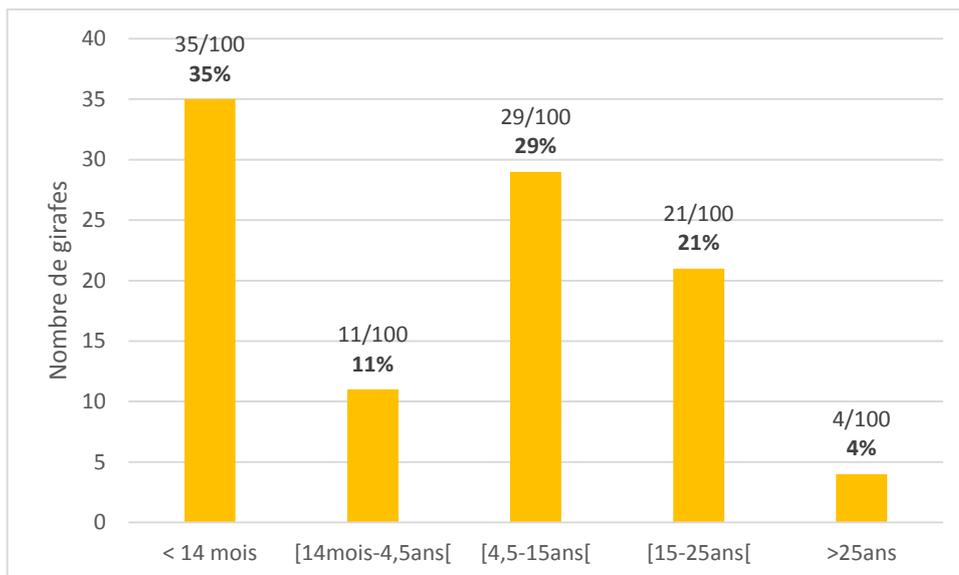


Figure 39 : Age de décès

ii) Prophylaxie vaccinale

Si l'on exclut les vaccinations de « contraception » qui seront abordées dans le f), le nombre de zoos réalisant des vaccinations est relativement faible (13% soit 8/63). Les valences qui sont utilisées sont la fièvre catarrhale (2/63), le tétanos (1/63), l'entérotoxémie (4/63) et la maladie de Johnes (1/63). Un parc précise avoir jusqu'à récemment vacciné contre la rage.

iii) Médical training

Le médical training est un aspect de la gestion des animaux en parc qui se développe de plus en plus. Dans cette enquête, 32% soit 20/63 zoos déclarent utiliser le médical training. Les actes réalisés par médical training sont nombreux mais ce dernier est principalement utilisé pour réaliser des prises de sang (55% soit 11/20) (Figure 40).

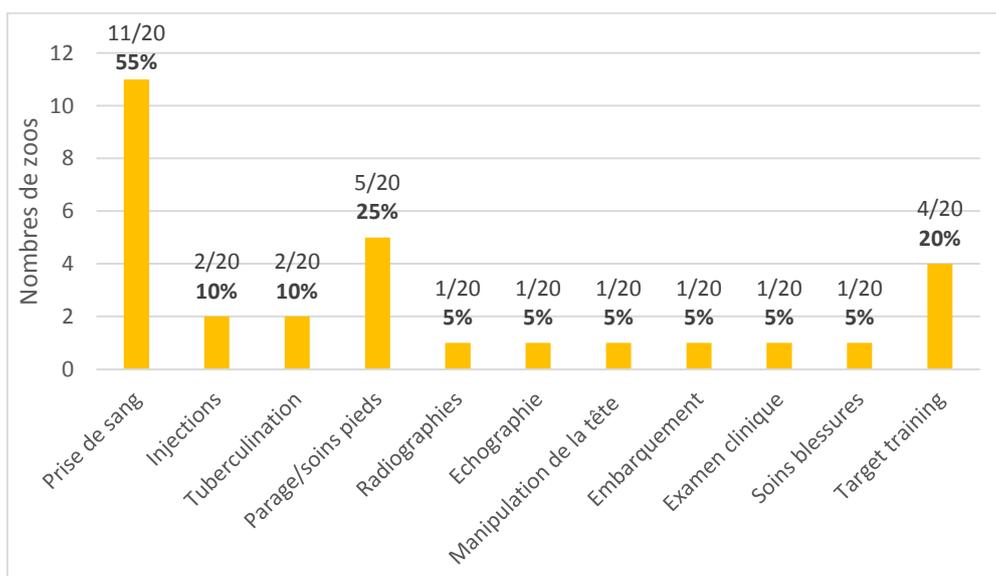


Figure 40 : Actes réalisés par medical training

b) Pathologies locomotrices

i) Bilan

Les pathologies locomotrices représentent le problème majeur dans la gestion des girafes en captivité. Les résultats de l'enquête confirment cette affirmation puisque plus de la moitié (55% soit 34/62) des institutions ont eu des problèmes locomoteurs sur les animaux de leur cheptel sur les cinq dernières années.

Tout comme les données de la littérature le mettent en avant, le problème locomoteur le plus souvent rencontré est une pousse anormale des onglons ; avec 35% (22/62) de l'ensemble des zoos répondant touchés. Soit 65% (22/34) des parcs ayant déclaré avoir eu des problèmes locomoteurs, ont eu des problèmes de pousse excessive d'onglons dans leur cheptel. Viennent en suivant les problèmes articulaires avec 35% (12/34) des zoos ayant des animaux avec des problèmes locomoteurs qui sont touchés. En troisième position la catégorie autre qui regroupe une luxation de la patelle, des boiteries d'origine inconnue, de l'ataxie et un gonflement en zone métacarpophalangienne (Figure 41).

On notera par ailleurs que 32% (11/34) des zoos touchés par des problèmes locomoteurs sur leurs girafes ont répondu en avoir eu de plusieurs types.

Pour comparaison dans la précédente enquête sur les zoos de l'EEP de Hummel et al en 2006, 18% des animaux présentés des problèmes locomoteurs. Avec 54% des groupes sur lesquels il y avait des problèmes de pousse excessive d'onglons (soit 47% des structures), 35% des problèmes articulaires et 14% des fourbures. Ainsi, l'incidence du problème de pousse excessive des onglons semble en régression alors que le pourcentage des problèmes articulaires est stable. Les fourbures sont en nettes régression avec seulement 3% des structures répondant ayant été touchées.

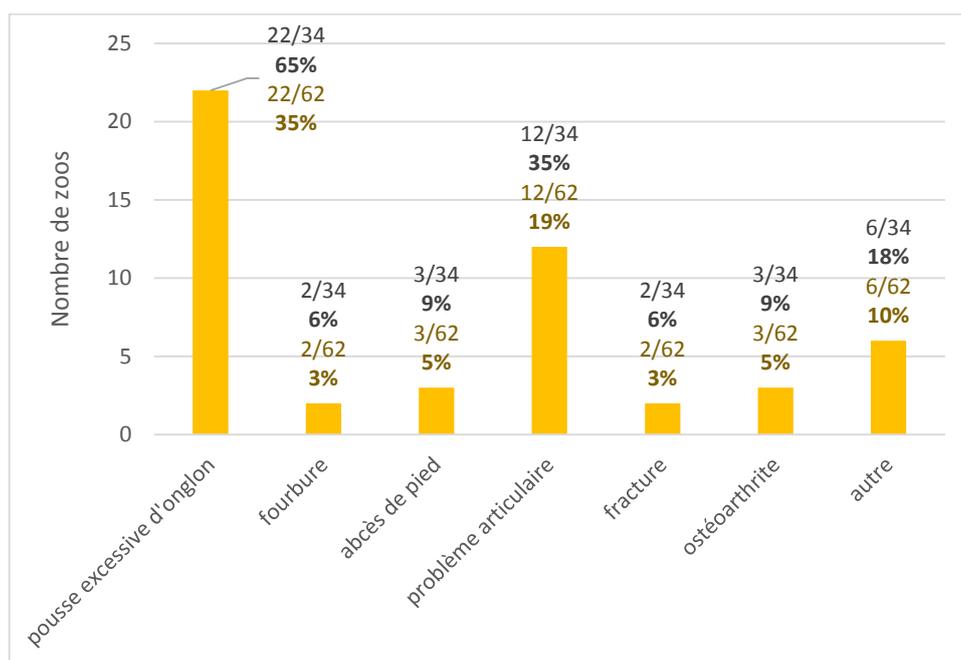


Figure 41 : Incidence de pathologies locomotrices à l'échelle du zoo

En noir : nombre de zoos ayant déclaré avoir eu des problèmes locomoteurs au sein de leur cheptel/nombre de zoos ayant eu des problèmes locomoteurs

En marron : nombre de zoos ayant déclaré avoir eu des problèmes locomoteurs au sein de leur cheptel/nombre total de zoos répondants

Si l'on se place à l'échelle de l'individu, l'incidence est moindre. En effet, la pousse excessive des onglons touche 6,4% (23/360) du cheptel total et les problèmes articulaires 3,6% (13/360) (Figure 42).

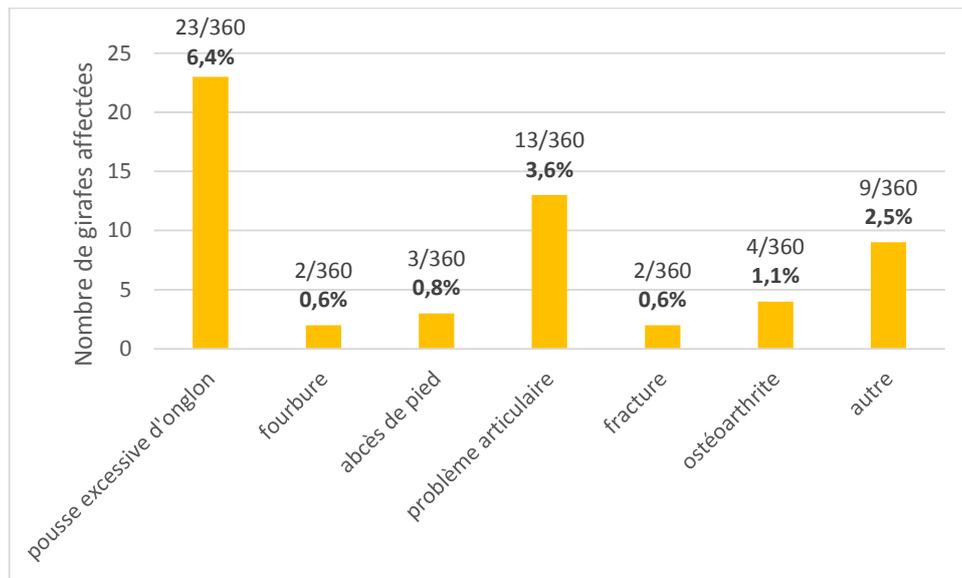


Figure 42 : Incidence de pathologies locomotrices à l'échelle de l'individu

Enfin pour résumer les deux figures précédentes, il est intéressant de voir quel pourcentage du cheptel est affecté par chaque pathologie locomotrice. Cela permettra notamment d'estimer sur quelle pathologie l'environnement et la gestion ont probablement le plus grand effet. On remarquera que quelle que soit la pathologie, la plupart du temps moins de la moitié du cheptel est atteint (Figure 43).

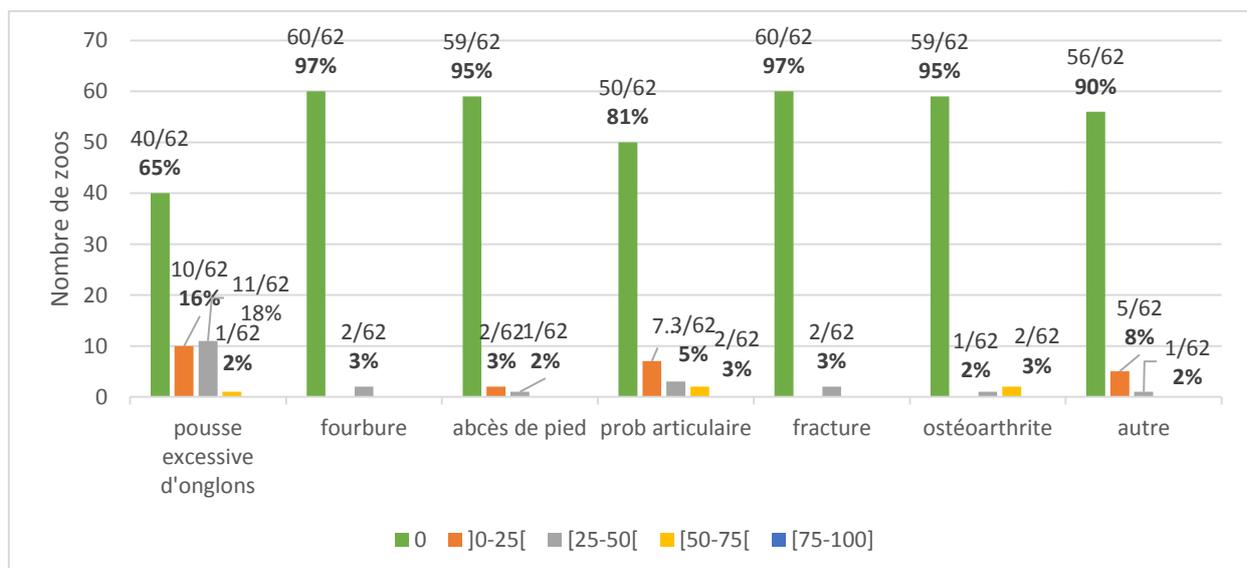


Figure 43 : Pourcentage d'animaux touchés au sein d'un cheptel

ii) Focus sur la pousse excessive d'onglons

Etant donnée la prédominance de la pousse excessive d'onglons sur les pathologies locomotrices, intéressons-nous plus en détails à ce problème.

- Bilan

Dans 76% (16/21) des zoos affectés par ce problème, les animaux atteints ne l'étaient pas avant d'arriver dans le zoo et l'ont donc développé au sein de la structure. L'âge moyen des animaux touchés est de 11 ans (médiane 11 ans) avec les animaux touchés les plus jeunes étant encore des girafons et le plus vieux ayant 20 ans. Ce résultat est cohérent avec les résultats de Hummel qui montraient une plus grande incidence de ce problème chez les individus de plus de 8 ans. Résultats qu'il expliquait par un plus gros gabarit des animaux âgés (Hummel et al., 2006).

Seuls 24% (5/21) ont réussi à résoudre le problème. Les solutions essayées sont de différents ordres : changement d'alimentation, changement de substrat, traitement médical (chondroprotecteur, métacam+suxibuzon) et parage (Figure 44).

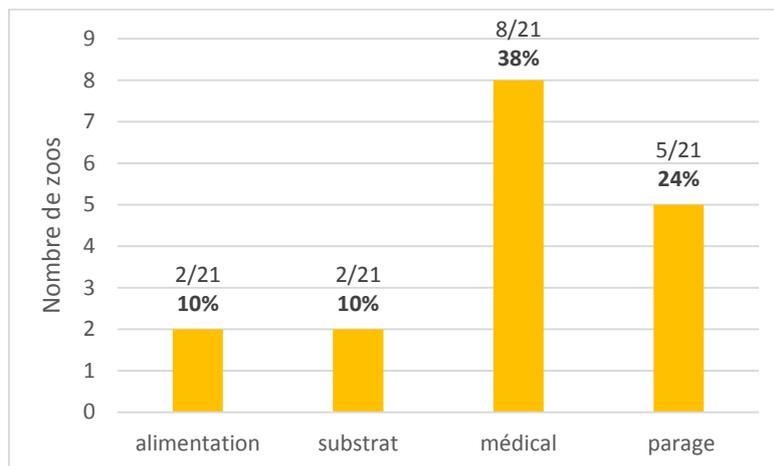


Figure 44 : Solutions trouvées à la pousse excessive des onglons

- Recherche des facteurs favorisants

A partir des données recueillies nous avons pu voir s'il y avait un lien entre la pousse excessive des onglons et différents facteurs comme la réalisation de parage, le respect des recommandations EAZA pour la taille de l'enclos intérieur et extérieur, la taille de l'enclos intérieur et extérieur et la surface totale de zone abrasive. Les tests du Khi² ou de Fisher exact n'ont montré aucune différence significative concernant ces facteurs. Les comparaisons de moyennes de surface n'ont également pas montré de différence significative. Hummel et al avaient montré dans leur étude que la surface moyenne par individu était de 26m² pour ceux avec pousse excessive contre 42m² pour les autres (Hummel et al., 2006). Dans notre étude, les moyennes obtenues sont respectivement pour l'extérieur et l'intérieur de 2693±7082 m² et 90±161m² pour les animaux non touchés par ce problème et 2950±5281 m² et 61±59m² pour les animaux atteints.

iii) Focus sur les problèmes articulaires

Voyons maintenant plus en détail, la pathologie locomotrice numéro 2 de notre enquête : les problèmes articulaires.

- Bilan

Pour 67% (8/12) des zoos touchés, les animaux affectés ne l'étaient pas à leur arrivée dans le parc. L'âge moyen d'apparition est de 13,4 ans avec une médiane à 15 ans, un minimum à 2 ans et le maximum à 24 ans. Dans 67% (8/12) des cas, le problème n'a pas été résolu. Les solutions qui ont pu être essayées sont avant tout médicales (analgésie, chondroprotecteur, antibiotiques), ou des modifications dans l'enclos (modification de substrat et de taille). Dans un cas le problème s'est amélioré avec l'âge et dans un autre cas l'animal a été euthanasié. La question n'a pas été posée dans notre étude, mais rappelons les résultats de l'enquête de Hummel, où 24/34 des problèmes articulaires concernaient les membres thoraciques, 5/34 les membres pelviens et 5/34 les membres thoraciques et pelviens (Hummel et al., 2006).

- Recherche des facteurs favorisants

A partir des données recueillies nous avons pu voir s'il y avait un lien entre la présence ou l'absence de problèmes articulaires et le respect des recommandations EAZA pour la taille de l'enclos intérieur et extérieur, la taille de l'enclos intérieur et extérieur et la surface totale de zone abrasive. Les tests du χ^2 ou de Fisher exact n'ont montré aucune différence significative concernant les facteurs. Les comparaisons de moyennes de surface ont montré une différence significative pour la surface totale de zone abrasive (Wilcoxon p-value = 0,009998). La surface moyenne de zone abrasive est de $945 \pm 2214\text{m}^2$ pour les animaux indemnes contre $1346 \pm 1328\text{m}^2$ pour les cheptels touchés.

iv) Autres pathologies locomotrices

Du fait de la faible incidence des autres pathologies une analyse plus détaillée n'a pas été réalisée. Mais il est intéressant de rappeler certains résultats de Hummel qui montraient que les animaux affectés par des fourbures avaient un pourcentage d'aliment plus fermentescible dans leur ration plus élevé que les autres (17,4% contre 8,9%). Ainsi, les auteurs proposaient un rationnement qui évite d'avoir des pics de fermentation dans le rumen (Hummel et al., 2006).

c) Pathologies digestives

i) Bilan

La pathologie digestive la plus représentée est le parasitisme digestif avec 26% soit 16/62 structures qui ont été affectées sur cinq ans. Les autres pathologies sont décrites plus rarement mais on gardera à l'esprit que les problèmes dentaires (10% (6/62)) et les diarrhées chroniques (8% (5/62)) ne sont pas anecdotiques. Les pathologies regroupées sous autres rassemblent des diarrhées aiguës, une décoloration de la langue, une fracture de la mâchoire, des abcès, une impaction, du ptyalisme et un changement de consistance des selles (Figure 45).

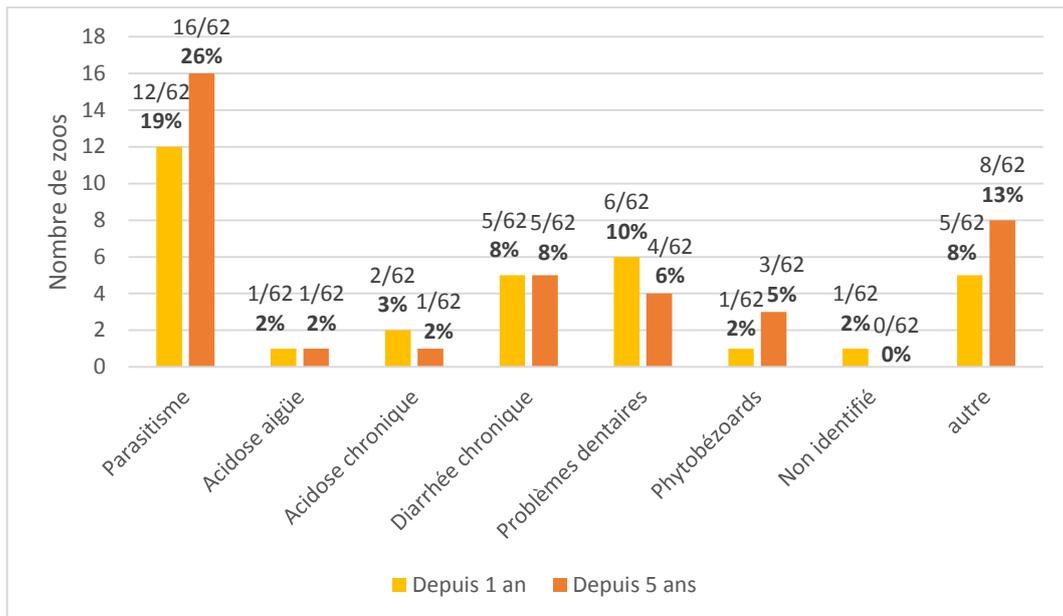


Figure 45 : Incidence de pathologies digestives à l'échelle du zoo

On constate qu'à la différence des pathologies locomotrices, l'incidence du parasitisme est presque aussi importante à l'échelle individuelle qu'à celle du troupeau. En effet, sur les cinq dernières années 20% soit 71/360 du cheptel total a été touché par le parasitisme digestif. Pour les autres pathologies, seuls quelques individus sont touchés par troupeau et donc sur le cheptel global le pourcentage est moins élevé que lorsque de l'on se place à l'échelle du zoo (Figure 46).

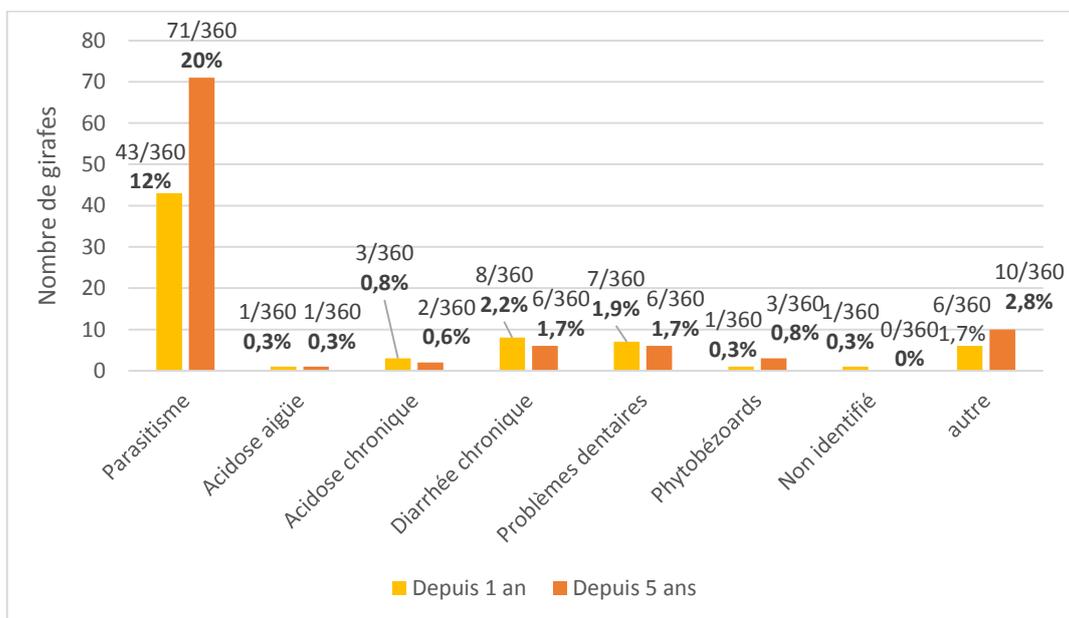


Figure 46 : Incidence de pathologies digestives à l'échelle de l'individu

ii) Vermifugation

Nous venons de voir que le parasitisme digestif est la pathologie digestive la plus couramment rencontrée alors que 77% (48/62) des structures déclarent vermifuger les animaux de leur cheptel. La fréquence de vermifugation diffère d'une institution à l'autre mais la majorité 32% (20/62) vermifuge uniquement suite à des contrôles coproscopiques positifs. Le deuxième mode de vermifugation le plus couramment utilisé est une vermifugation deux fois par an (23% (16/62)) (Figure 47).

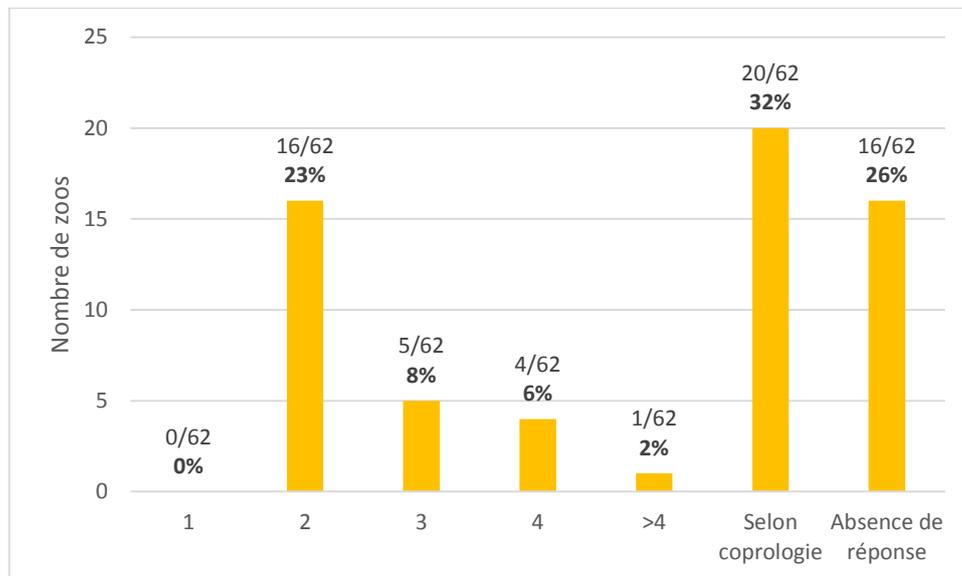


Figure 47 : Fréquence de vermifugation

La molécule la plus largement utilisée pour vermifuger est le fenbendazole avec 71% (34/48) des zoos qui l'utilisent. Viennent ensuite les ivermectines (46% (22/48)) puis beaucoup plus loin un autre benzimidazole : l'albendazole (10% (5/48)) (Figure 48).

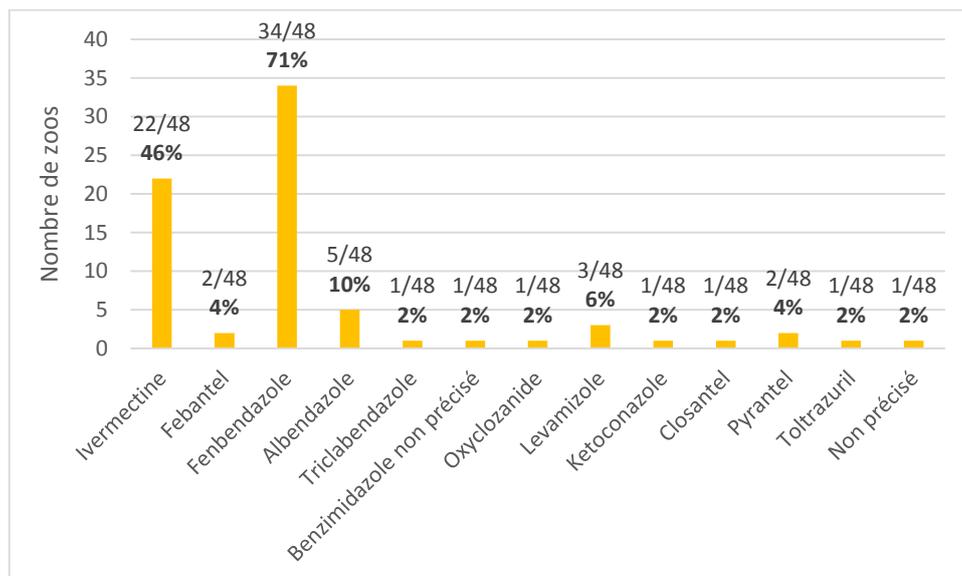


Figure 48 : Molécules antiparasitaires utilisées

Ainsi différents noms déposés ont été cités avec en premier lieu le PANACUR (27%, (13/48), puis dans l'ordre décroissant : l'IVOMEC (3/48), l'INTERZOL (2/48), le FENBENAT (2/48), l'ORAMEC (1/48), le CLOSAMECTIN (1/48), le NOROMECTIN (1/48), l'HELMIGAT (1/48), l'EQUALAN (1/48) et le VALBAZEN (1/48).

iii) Parasitisme et variables explicatives

Aucune différence significative n'a été mise en évidence sur la présence de parasitisme selon que les animaux broutent, soient dans un enclos multispèces ou encore que cet enclos multispèces héberge des ruminants. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative d'après le test de Wilcoxon entre les moyennes de taille d'enclos extérieur selon que le cheptel ait ou non été affecté par du parasitisme.

d) Pathologies autres

Les autres pathologies rencontrées ont une incidence beaucoup plus faible que les principales pathologies locomotrices et digestives vues précédemment que ce soit à l'échelle du zoo (Figure 49) ou de l'individu (Figure 50).

On remarquera que la Serous fat Atrophy qui est rapportée comme une pathologie alimentaire majeure des girafes n'est rapportée que sur 2 individus, laissant suggérer que la gestion alimentaire des girafes dans les zoos répondant est correcte.

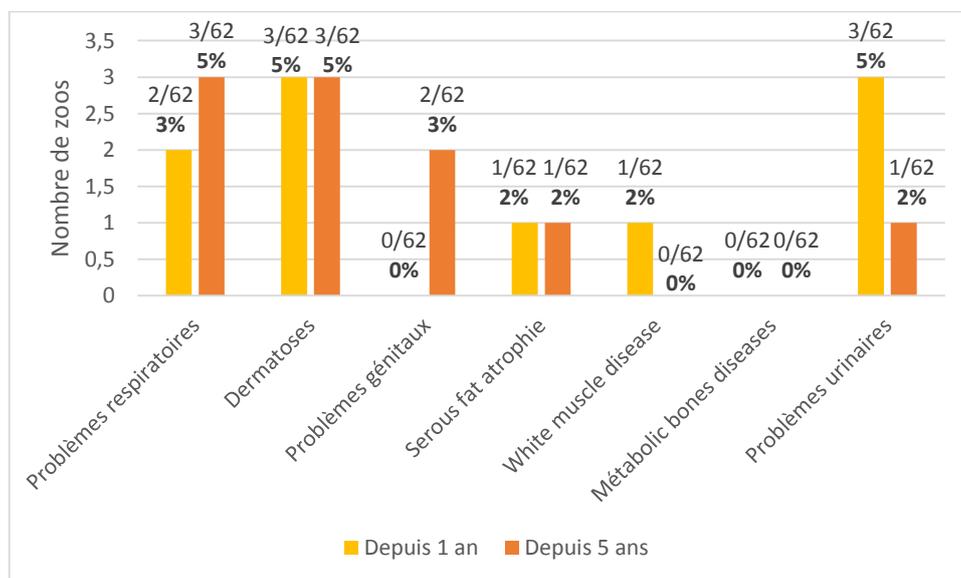


Figure 49 : Incidence des pathologies autres à l'échelle du zoo

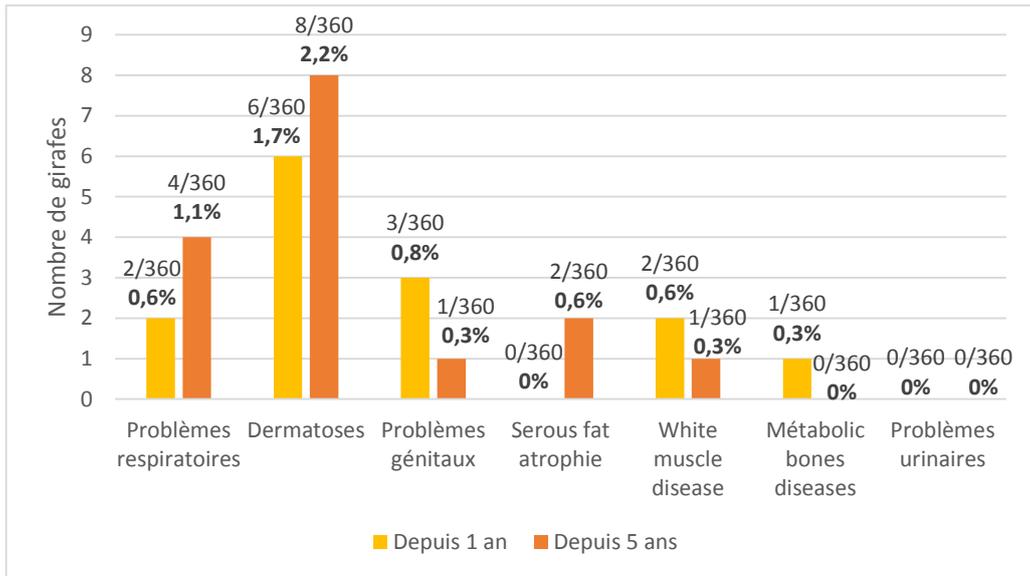


Figure 50 : Incidences des pathologies autres à l'échelle de l'individu

e) Stéréotypies

i) Bilan

Les stéréotypies font partie des problèmes majeurs rencontrés chez les animaux maintenus en captivité et sont le plus souvent un signe de bien-être dégradé. Dans l'enquête réalisée, 54% (34/63) des zoos notent avoir au sein de leur cheptel des animaux présentant des comportements stéréotypés. Le comportement anormal dominant est le léchage d'éléments de l'enclos avec 44% (28/63) des répondants touchés. Parmi les zoos ayant des animaux présentant des stéréotypies cela représente 82% (28/34) des cas. Viennent ensuite les jeux de langue (50% (17/34)) puis à des niveaux presque équivalents l'étirement de la tête (27% (9/34)), des animaux qui font les 100 pas (24% (8/34)) et des individus qui secouent la tête (21% (7/34)). Les comportements regroupés sous autre sont : des mâles montant d'autres mâles et des individus mangeant du bois (Figure 51).

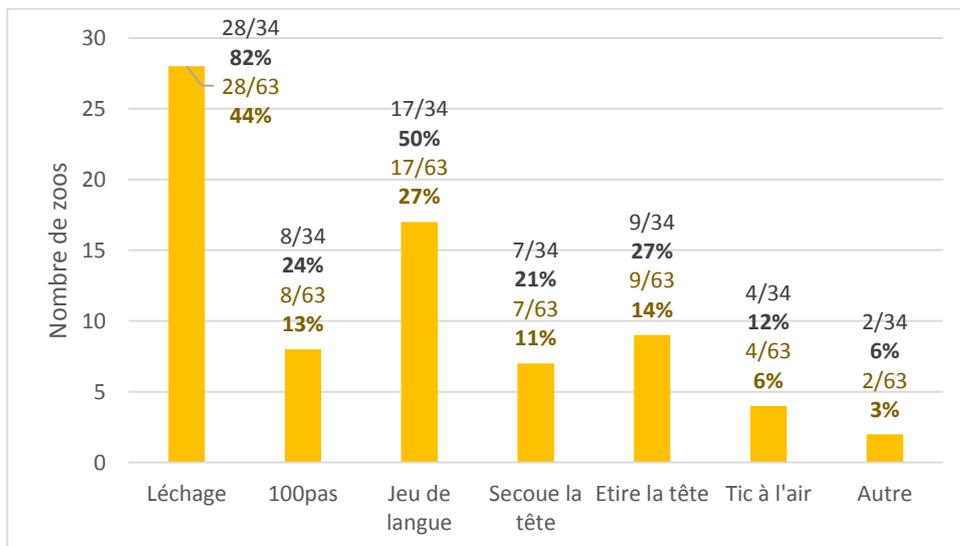


Figure 51 : Incidence des comportements stéréotypés à l'échelle du zoo

Si l'on se place à l'échelle de l'individu dans le cheptel total, le léchage reste la stéréotypie dominante avec 34% (123/360) des individus présentant cette anomalie du comportement (Figure 52). Pour comparaison dans l'étude de Bashaw, 72,4% présentaient un comportement de léchage et 29,2% faisaient les 100 pas. De plus, 79,7% des animaux présentaient au moins une stéréotypie avec 51% qui n'en présentaient qu'une, 26,8% deux et 1,9% trois ou plus (Bashaw, 2001).

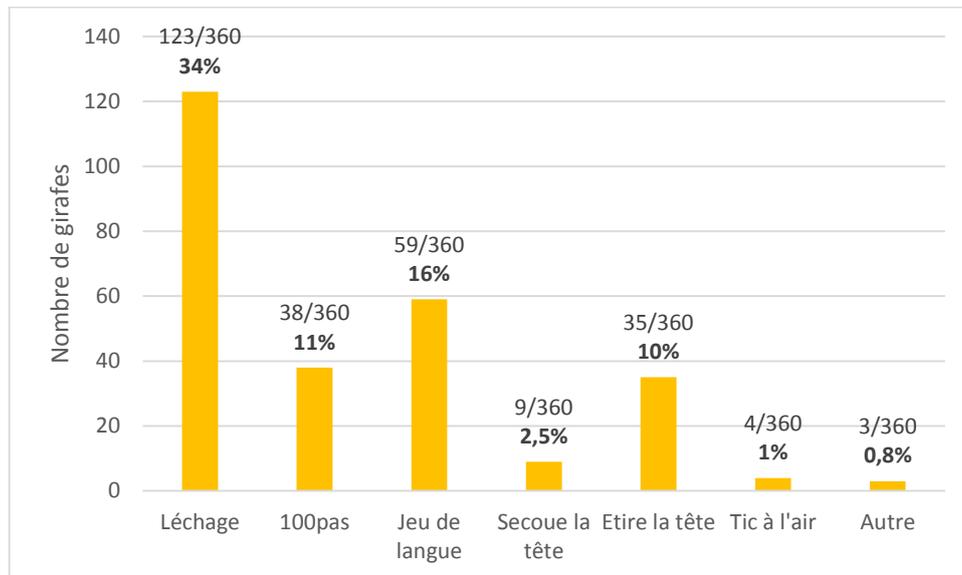


Figure 52 : Incidence des comportements stéréotypés à l'échelle de l'individu

Si l'on s'intéresse au pourcentage d'individus touchés dans les cheptels, on remarquera que si l'on exclut les cheptels où aucun animal n'est atteint alors la dominante revient à 100% du cheptel présentant une anomalie du comportement. Cela semble confirmer que ce sont des éléments dans la détention et la gestion des animaux qui favorisent l'apparition de tels comportements (Figure 53).

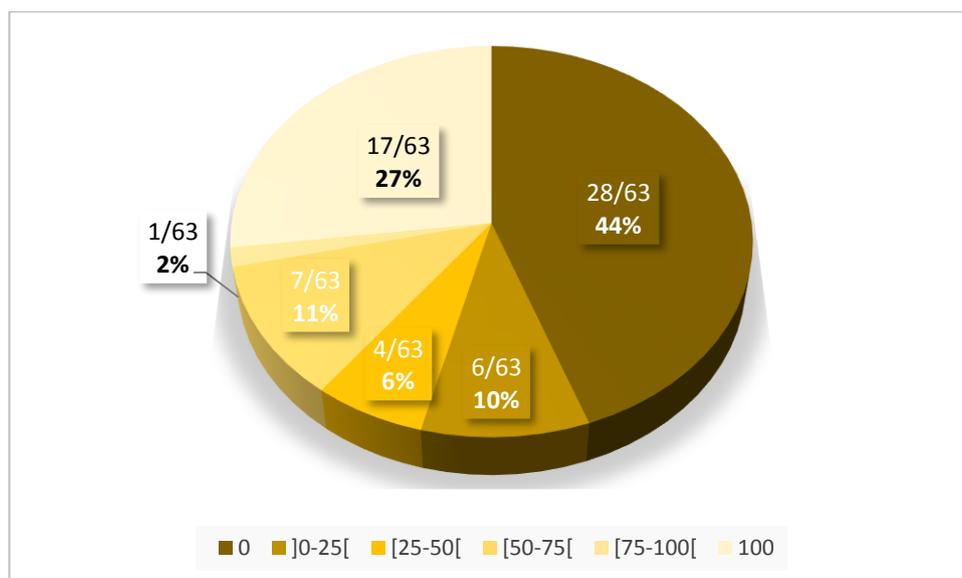


Figure 53 : Pourcentage du cheptel présentant des comportements stéréotypés

Si l'on s'intéresse plus en détails au léchage. L'âge moyen auquel les animaux ont développé ce trouble du comportement est de 4ans. Dans 32% (9/28) des structures les animaux présentaient déjà ce trouble à leur arrivée dans le parc.

Pour ce qui est des jeux de langue, l'âge moyen des animaux touchés est de 13,5ans. Avec dans 41% (7/17) des cas des animaux qui présentaient déjà ce comportement à leur arrivée.

En ce qui concerne le comportement des 100 pas, 4/9 zoos précisent que les animaux n'ont ce comportement que le soir avant de rentrer dans le bâtiment.

Quelle que soit la stéréotypie considérée aucun parc n'a réussi à solutionner totalement le problème jusqu'à l'arrêt du comportement mais différentes structures rapportent une nette amélioration après enrichissement de l'enclos notamment par un enrichissement alimentaire : accès à des branchages, nourrisseurs spéciaux.

Ainsi afin de prévenir ou de diminuer voire solutionner des problèmes de comportements stéréotypés différents zoos (59%, 37/63) ont mis en place des programmes d'enrichissement du milieu. Les enrichissements proposés sont dans 97% (36/37) des enrichissements alimentaires, 14% (5/37) utilisent le training comme enrichissement. Les autres enrichissements proposés sont la présence d'animaux d'une espèce différente (5% (2/37)), des jeux (balles, mobiles) (8%, 3/37), l'utilisation d'aliments glacés (5% (2/37)) ou encore des substrats ou des odeurs différentes. Concernant plus particulièrement les enrichissements alimentaires, les solutions proposées sont des mangeoires « puzzle » (57% (21/37)), l'utilisation d'orties ou de chardons (8%, 3/37), éparpiller les aliments (8%, 3/37) ou encore l'ajout de fruits et légumes (5% (2/37)). Pour comparaison dans l'étude de Bashaw 51,9% des institutions ayant mis en place des mesures pour diminuer les comportements stéréotypés ont vu leurs efforts récompensés (Bashaw et al., 2001)

ii) Stéréotypies et variables explicatives

A partir des données recueillies nous avons pu voir s'il y avait un lien entre la présence ou l'absence de stéréotypie et l'accès à des feuillages, l'existence d'un programme de nourrissage par le public, la mise en place d'enrichissements, la pratique de training, la fréquence de nourrissage, la taille de l'enclos intérieur et extérieur. Ces mêmes variables ont été utilisées pour analyser la présence ou absence de léchage et de jeux de langue et de comportement des 100 pas. Des tests du χ^2 ou de Fisher exact ont été utilisés pour ces facteurs. Des différences significatives ont été mises en évidence uniquement pour la présence d'un nourrissage par le public (p-value = 0,04113) pour les stéréotypies avec des animaux qui présentent plus de stéréotypies quand il existe un programme de nourrissage par le public. Concernant, les variables taille de l'enclos intérieur ou extérieur, la différence entre les moyennes n'est pas significative quelle que soit la stéréotypie étudiée (le test utilisé étant un test de Wilcoxon). Pour comparaison les variables explicatives mises en évidence par Bashaw pour expliquer le comportement de léchage sont la sous-espèce, le nombre d'heures passées dedans, l'accès à des conspécifiques la nuit, la fréquence de nourrissage, la méthode de nourrissage et le type d'aliment. Et il a mis en évidence une corrélation entre la stéréotypie locomotrice des 100pas et la sous espèces, la naissance, la taille de l'enclos intérieur, les changements environnementaux et le type d'aliment (Bashaw et al., 2001)

f) *Pathologie de la reproduction*

La maîtrise de la reproduction est un point déterminant dans la gestion des animaux en parc zoologique. Il est essentiel de limiter au maximum l'incidence des pathologies de la reproduction qui vont diminuer les succès reproductifs et qui sont donc compromettre les programmes de conservation.

Dans notre enquête, 60% soit 38/63 des zoos ont un programme de reproduction sur leurs girafes et sur ces 38 parcs 37% (14/38) déclarent avoir eu des problèmes de reproduction sur les cinq dernières années. Le problème le plus fréquemment rencontré est un comportement maternel inadapté, il concerne 24% (9/38) des structures et 13% (28/219) des individus. Vient ensuite un fort taux de mortalité chez les jeunes (Figure 54 et Figure 55).

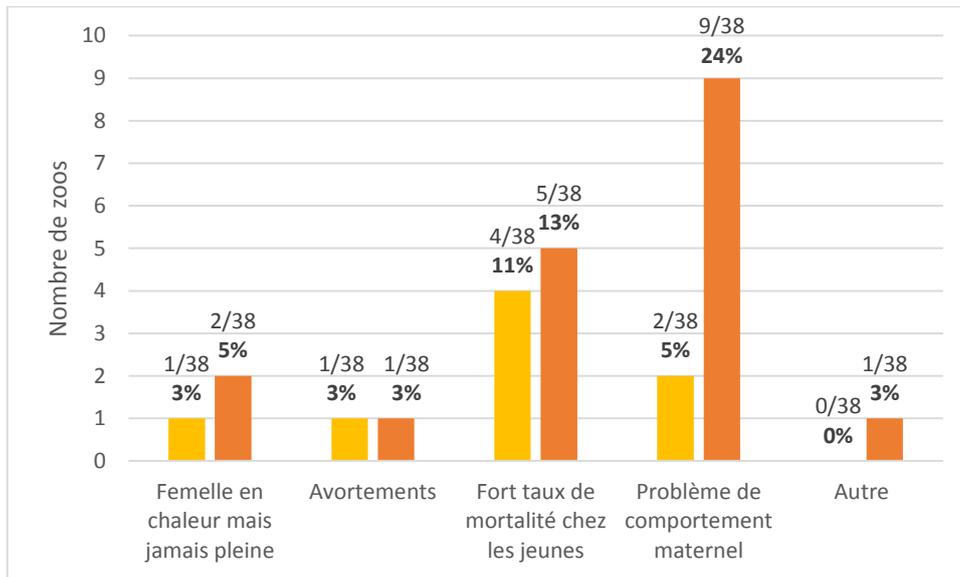


Figure 54 : Pathologies de la reproduction à l'échelle du zoo

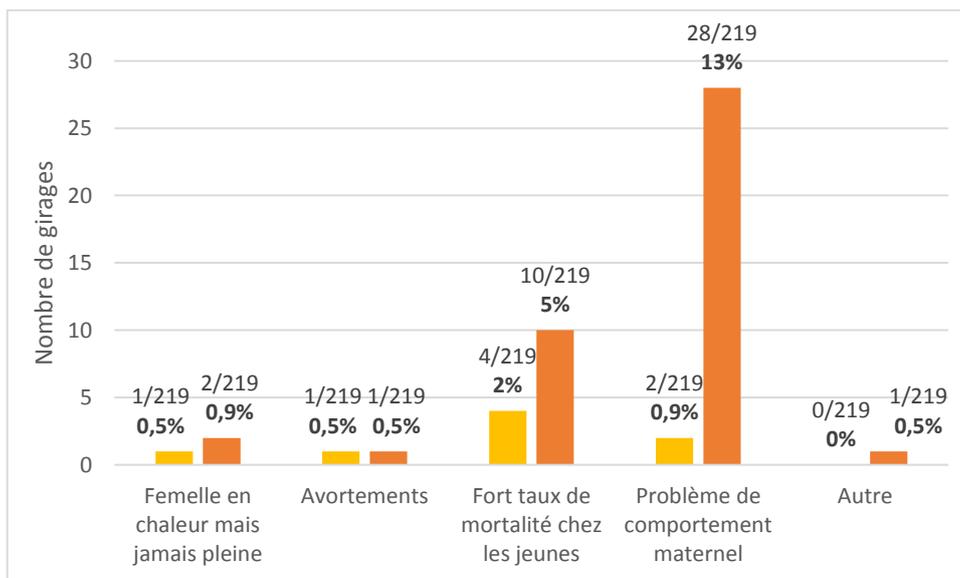


Figure 55 : Pathologies de la reproduction à l'échelle de l'individu

On regrettera toutefois de ne pas avoir plus approfondi la question de la reproduction qui reste un aspect majeur de la gestion notamment de par son rôle dans le succès de la conservation *ex-situ*. Il aurait notamment été intéressant de voir plus en détail les protocoles de contraception utilisés. A noter cependant que sept zoos ont spontanément précisés réaliser une vaccination « contraceptive » ; 7 avec de l'IMPROVAC et 1 avec du PZP.

PARTIE E : Etude du bien-être des girafes du parc African Safari à partir d'observations comportementales

I. Matériel et méthode

a) Individus étudiés

Le groupe d'individus présent à l'African Safari à Plaisance du Touch, en France, est constitué de trois girafes (*Giraffa camelopardalis angolensis*) femelles (Quibala, Ondurie et Rahima) de respectivement 14, 15 et 15ans.

b) Alimentation et logement

Les girafes vivent la journée dans un enclos de 2250m² situé dans la partie safari du parc. Elles sont séparées des visiteurs par une pente et par le véhicule dans lequel circule le public. Le substrat majoritaire de l'enclos est de l'herbe et de la terre. A l'extérieur, elles sont nourries avec du foin de luzerne distribué dans des filets à foin qui sont accrochés à un faux arbre situé au milieu de l'enclos. Des branchages sont donnés régulièrement et disposés sur la butte ou au sol. Les autres éléments présents sont un tronc couché et un abreuvoir situé à 175 cm de haut. Dans l'enclos, elles n'ont pas de moyen de s'isoler de la vue des visiteurs mais ces derniers ne peuvent pas les toucher. Au début des observations les girafes étaient seules dans leur enclos mais l'ont par la suite partagé avec des cobes à croissants qui peuvent librement entrer ou sortir de l'enclos des girafes.

La nuit et quand la température extérieure est inférieure à 8°C, elles sont hébergées dans un box collectif dans un bâtiment de 755m² auquel les visiteurs n'ont pas accès. Elles y reçoivent du foin de luzerne à volonté ainsi qu'une ration constituée de : 1/4 seau de carottes ou de légumes variés, une dose de granulés girafes, une dose de betterave sucrière, ½ dose d'avoine aplatie et ½ dose d'orge broyé, distribuée matin et soir. La litière est constituée de paille et de copeaux disposés sur un sol recouvert d'une couche d'asphalte.

c) Protocole d'observation

Afin d'étudier l'occupation de l'enclos, celui-ci a été découpé en 5 zones.

Zone 1 : zone près du portail d'entrée. Se trouve dans cette zone un abreuvoir et un tronc couché. Le substrat principal est de la terre et de l'herbe est accessible sur les buttes.

Zone 2 : zone longeant la route du safari avec une pente empêchant les girafes d'atteindre la route. C'est la zone la plus proche du lieu d'observation. Zone recouverte d'herbe.

Zone 3 : zone au centre de l'enclos sur laquelle se trouve un arbre mort auquel sont suspendus les filets à foin. Du fait du piétinement, le substrat principal est de la terre mais de l'herbe est présente en bordure de la zone.

Zone 4 : zone d'herbe.

Zone 5 : zone longeant le fond de l'enclos, bordée par une butte avec des arbres, zone d'herbe.

La méthode d'observation utilisée est un « instantaneous scan sampling » avec un intervalle d'une minute tout comme Altmann (1974), Vaesey (1996), Bashaw (2001), Orban (2013). En

effet, il est considéré que cet intervalle de temps est suffisamment court par rapport au temps total passé dans les différentes activités. Il permet de bien évaluer le temps passé aux différents comportements.

Ainsi, pour chaque girafe toutes les minutes sont notées l'activité ainsi que la zone de l'enclos où se trouve la girafe. Pour laisser le temps à la prise de note, un intervalle de 15 secondes est respecté entre l'observation de chaque individu.

L'éthogramme utilisé est le suivant :

- Prise de nourriture :
 - mange du foin (M)
 - broute (B)
 - mange de l'herbe coupée (Mh)
 - mange des feuillages (Branche)
 - mange des concentrés (Concentrés)
- Mâche (Mache) : cette catégorie a été créée car il est parfois difficile d'établir la limite entre un individu qui finit de mâcher son bol alimentaire et un qui commence à ruminer
- Prise de boisson (Boit)
- Locomotion
 - Déplacement (D)
 - Fuite (Fuite)
- Vigilance :
 - vigilance générale (V)
 - vigilance pour l'observateur (Vmoi)
 - vigilance pour les cobes à croissant (Vc)
- Rumine (Rumine)
- Interactions (Interaction)
- Stéréotypies :
 - Léchage : léchage arbre (Léchage), léchage tronc (Lt), léchage portail (Lp), léchage abreuvoir (La)
 - 100 pas
 - tic de bouche
 - tic de langue
- Autres :
 - urine
 - défécation
 - s'étire
 - se gratte
 - repos (Rien)
 - non observable

Les girafes ont été observées par un seul observateur dans une voiture stationnée à côté de la route du safari à une extrémité de l'enclos. Les animaux ont été observés d'avril à août 2015, majoritairement l'après-midi, avec une durée moyenne d'observation par jour de 3h15 soit environ 49 minutes par individu et cela sur 16 jours. Soit un total de 52h14 d'observation.

II. Résultats

a) Activités

Comme nous avons pu le voir dans le A/, l'étude du comportement des animaux permet de donner des indicateurs concernant leur bien-être. Ainsi, l'objectif de cette étude était d'évaluer le bien-être des girafes et de ce fait évaluer si l'enclos était bien adapté à ces individus.

Il y a deux moyens d'aborder les données récoltées :

- On peut soit travailler sur l'ensemble des observations et puis sur cet ensemble s'intéresser à une activité donnée
- Ou on peut travailler par période d'observation et noter en moyenne quelle est la proportion d'observations sur une activité donnée par « jour » d'observation.

Si l'on prend l'ensemble de l'éthogramme utilisé, les résultats obtenus sont les suivants :

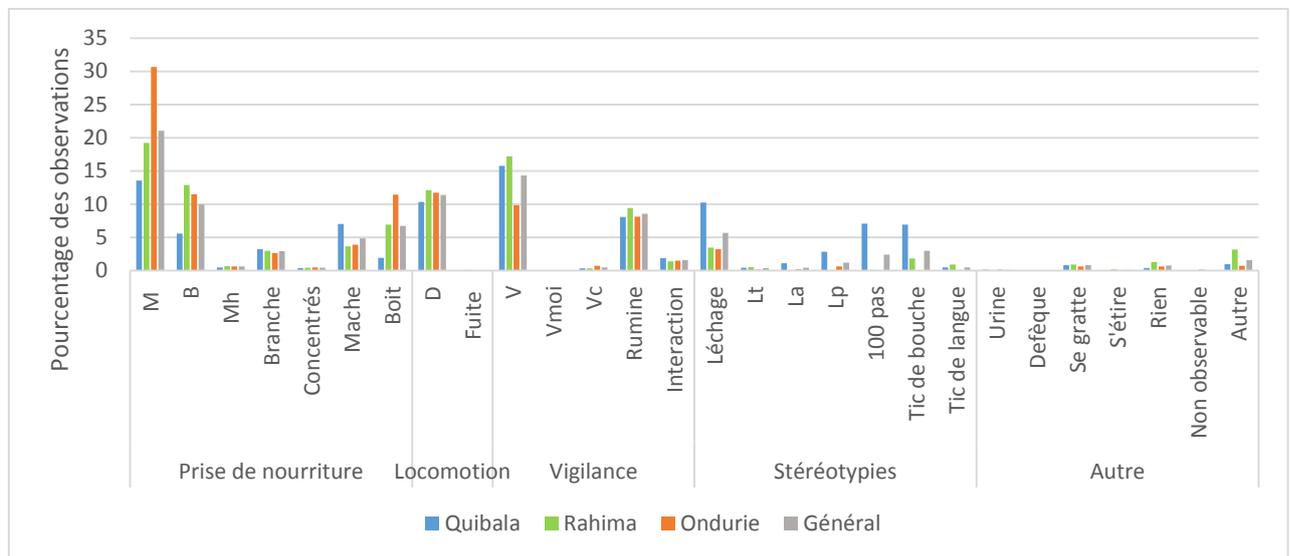


Figure 56: Pourcentages des observations consacrées aux différentes activités sur l'ensemble des activités

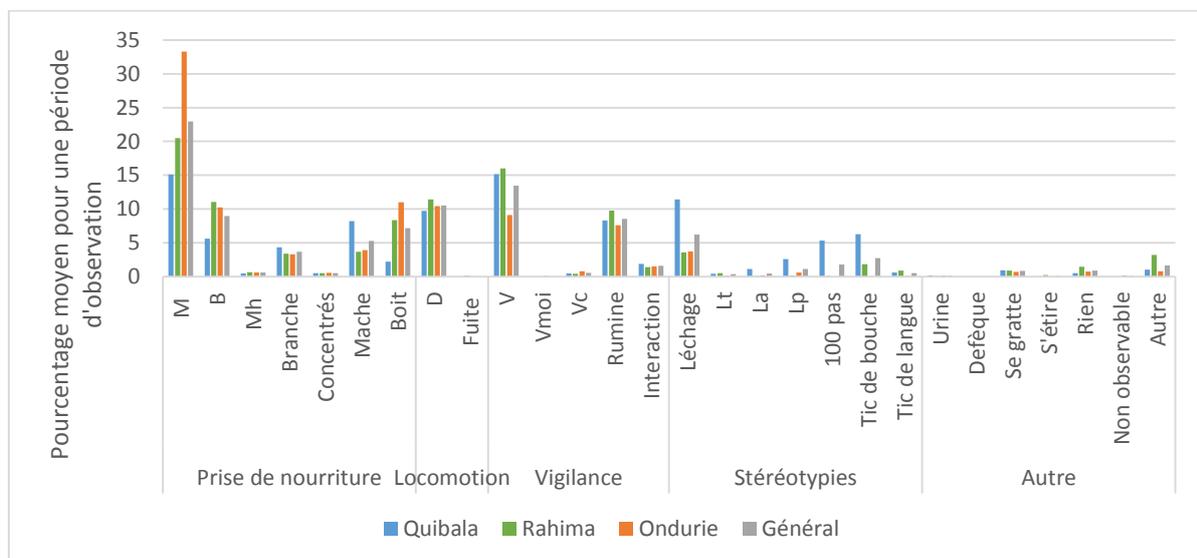


Figure 57 : Pourcentages moyens d'observations consacrées aux différentes activités sur une période d'observation

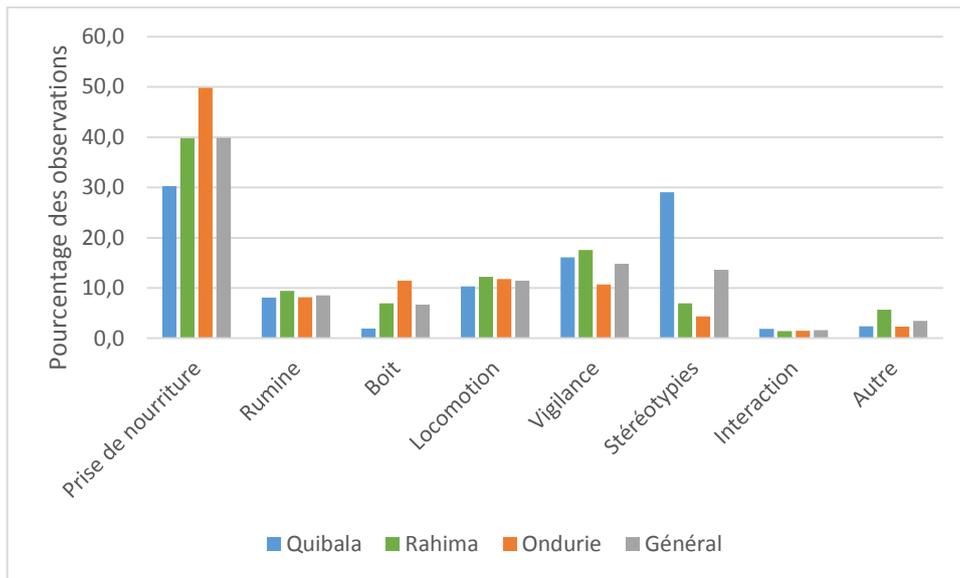


Figure 58 : Pattern d'activités simplifié (pourcentage d'observations sur observations globales)

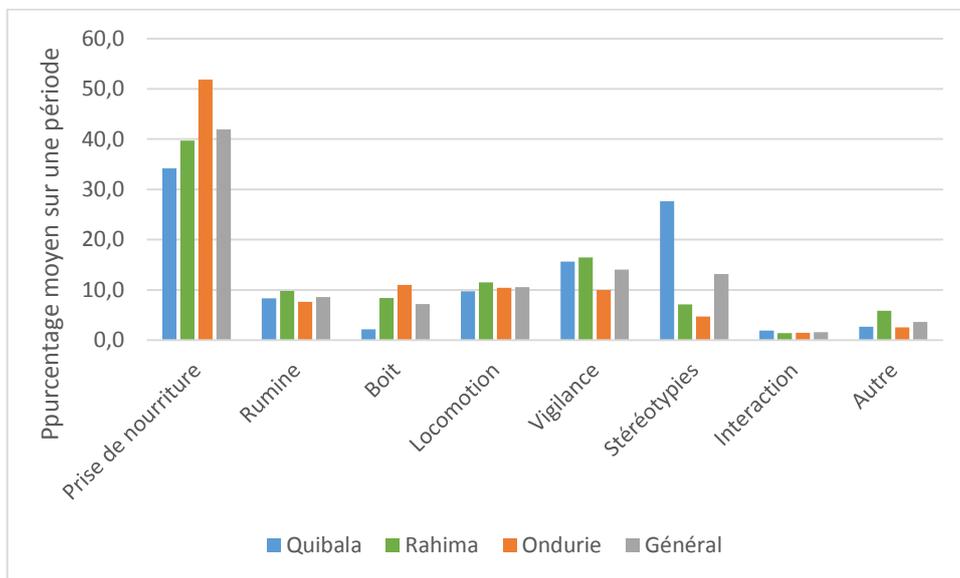


Figure 59 : Pattern d'activités simplifié (pourcentage moyen sur une période)

On remarquera si l'on compare la Figure 56 avec la Figure 57 et la Figure 58 avec la Figure 59, que les graphes sont très similaires. Cela suggère que le pattern d'activité est stable au cours du temps. Ainsi pour la suite, les résultats seront présentés sous une seule forme.

Ces graphes montrent que l'activité dominante est la prise de nourriture avec environ 40% du temps qui lui est consacré. On remarquera que Quibala qui est celle passant le moins de temps à cette activité et aussi celle qui présente le plus de comportements stéréotypés. Et inversement pour Ondurie.

Les comportements les plus observés sont ensuite la vigilance, la locomotion puis la rumination.

i) Prise de nourriture

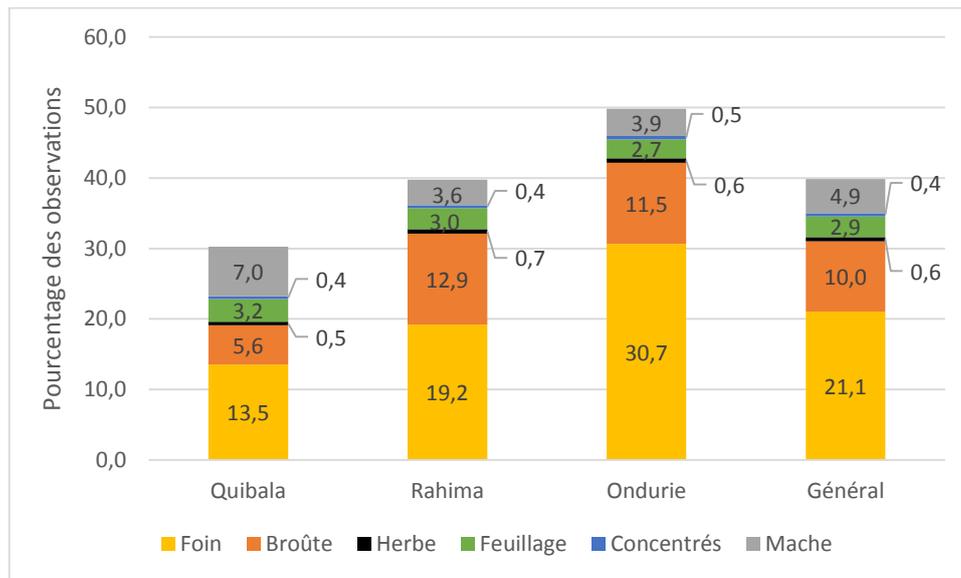


Figure 60 : Type d'aliment consommé (pourcentage sur observations totales)

La prise de nourriture étant l'activité dominante et les girafes ayant accès à différents types d'aliments, il est intéressant de regarder plus en détails la proportion de temps consacré à chaque type d'aliment. Le foin et l'herbe de l'enclos sont les aliments pour lesquels le temps consacré est le plus important. Cela peut s'expliquer par le fait que les animaux ont accès au foin et à l'herbe à volonté contrairement aux concentrés et aux branchages qui sont distribués de façon ponctuelle et en quantité limitée.

ii) Stéréotypies

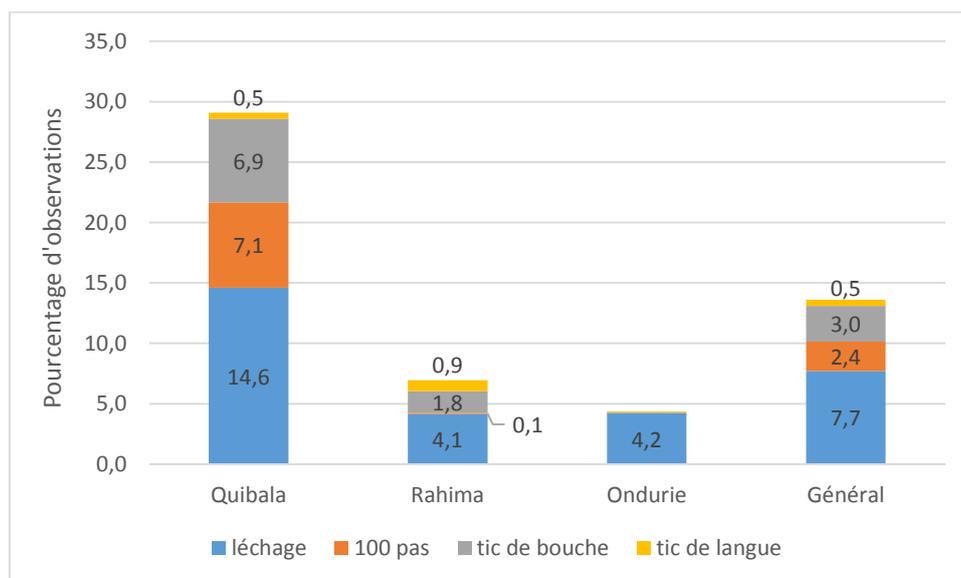


Figure 61 : Pourcentages des observations consacrés à des comportements stéréotypés

La Figure 61 met en évidence que le temps consacré par Quibala à des comportements stéréotypés est supérieur à celui des deux autres. Le comportement stéréotypé dominant pour les trois individus est le léchage. Les autres stéréotypies ont été observées beaucoup moins souvent excepté pour Quibala qui en plus du léchage présente de façon non négligeable comme autres comportements anormaux : des tics de bouche et le fait de faire les 100 pas. La proportion d'observations consacrées à des comportements stéréotypés par Rahima et Ondurie est donc plus faible que pour Quibala mais les résultats présentés par la Figure 59 montrent une proportion d'observations consacrées à la prise de boisson pour Rahima et Ondurie bien plus importante que pour Quibala. Lors des périodes d'observations, les prises de boisson par ces individus semblaient effectivement anormalement longues et pourraient être assimilées à un comportement anormal.

Afin de diminuer ces comportements stéréotypés à partir du 21 mai, les filets à foin ont été doublés et le foin compressé afin de favoriser l'utilisation de mouvements complexes de la langue lors de la prise alimentaire. Par ailleurs à la même période, des cobes à croissant ont été introduits dans l'enclos des girafes permettant ainsi un autre type d'enrichissement de l'enclos.

Cependant, la Figure 62 ne montre pas de diminution du comportement de léchage après ces modifications et suggèrerait même au contraire une augmentation de ce comportement.

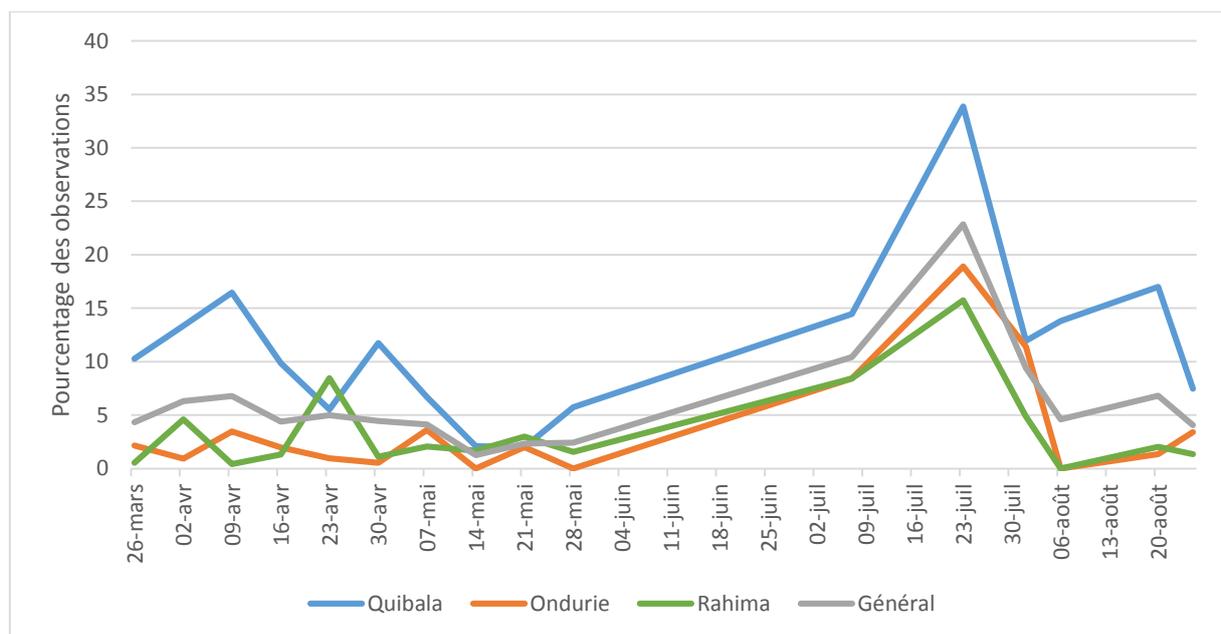


Figure 62 : Evolution du comportement de léchage

iii) Vigilance

L'introduction de nouveaux animaux dans l'enclos des girafes a amené une augmentation de la vigilance envers les cobes à croissant mais cette vigilance a diminué avec le temps.

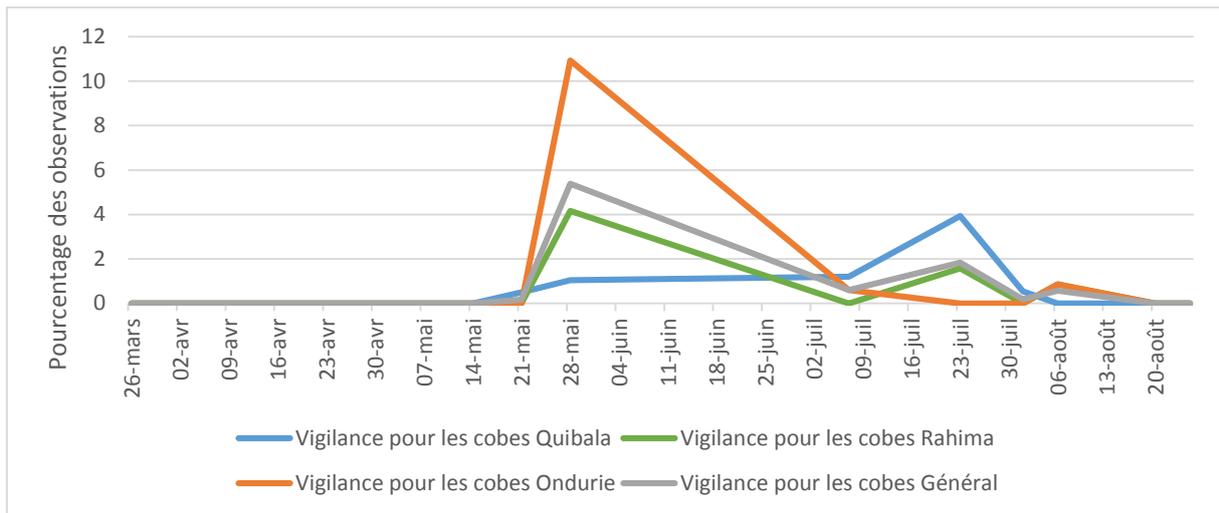


Figure 63 : Evolution de la vigilance vis à vis des cobes

Mais quand on s'intéresse à la vigilance globale (qui exclut la vigilance dirigée vers les cobes et vers l'observateur), on remarque au contraire une tendance à une diminution de la vigilance. Dans la nature, il est parfois observé des groupes multi-espèces, l'une des hypothèses avancée est qu'en augmentant le nombre d'individus du groupe, le niveau de vigilance peut être maintenu tout en diminuant la proportion de temps passé par chaque individu à ce comportement.

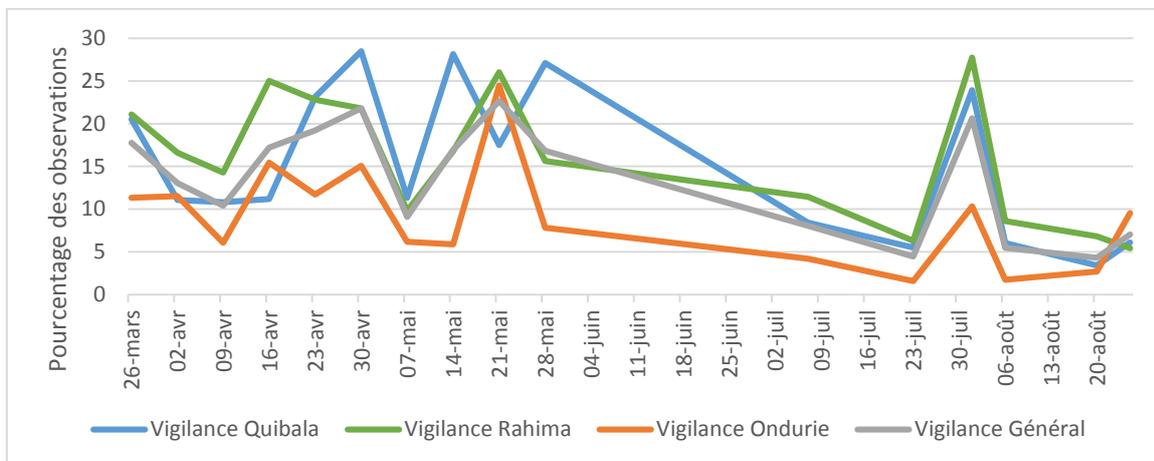


Figure 64 : Evolution de la vigilance générale (hors vigilance pour les cobes et pour l'observateur)

b) Zones de l'enclos

L'un des objectifs premiers de cette étude était de s'intéresser à l'occupation de l'enclos par les girafes.

Tout comme pour l'activité, il y a deux moyens d'aborder l'occupation de l'enclos :

- soit en travaillant sur l'ensemble des observations et en regardant sur cet ensemble combien correspondent à des observations dans une zone donnée (Figure 65)
- soit en travaillant par période d'observation et en notant en moyenne quelle est la proportion d'observations dans une zone donnée par « jour » d'observation

Comme précédemment les résultats sont similaires donc ne seront présentés que sous une seule forme.

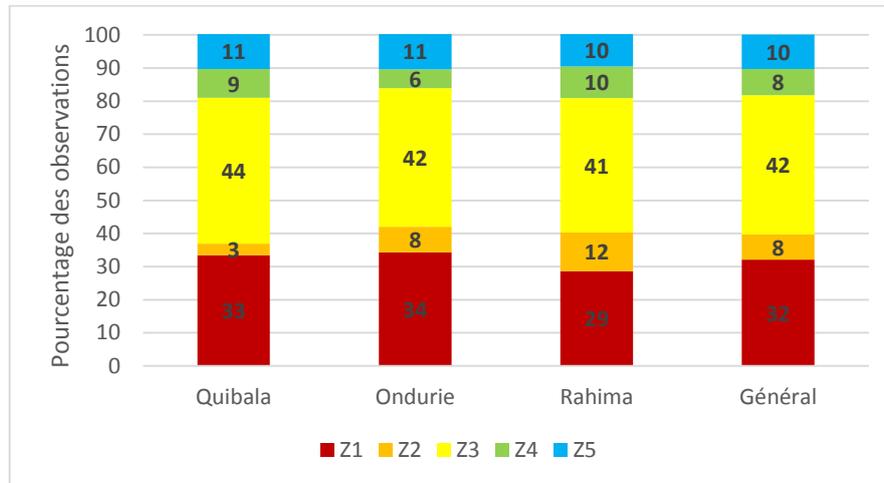


Figure 65 : Utilisation des différentes zones de l'enclos sur la globalité des observations

La Figure 65 met en évidence une utilisation des différentes zones de l'enclos similaire pour les trois girafes. La zone 3 est la zone la plus utilisée. Cela est à mettre en lien avec le fait que la prise de nourriture est l'activité dominante et que parmi les aliments disponibles c'est à la consommation de foin que les animaux consacrent le plus de temps. En effet, le foin est disponible uniquement dans la zone 3. La zone 1 quant à elle est la zone où se trouve l'abreuvoir et le portail.

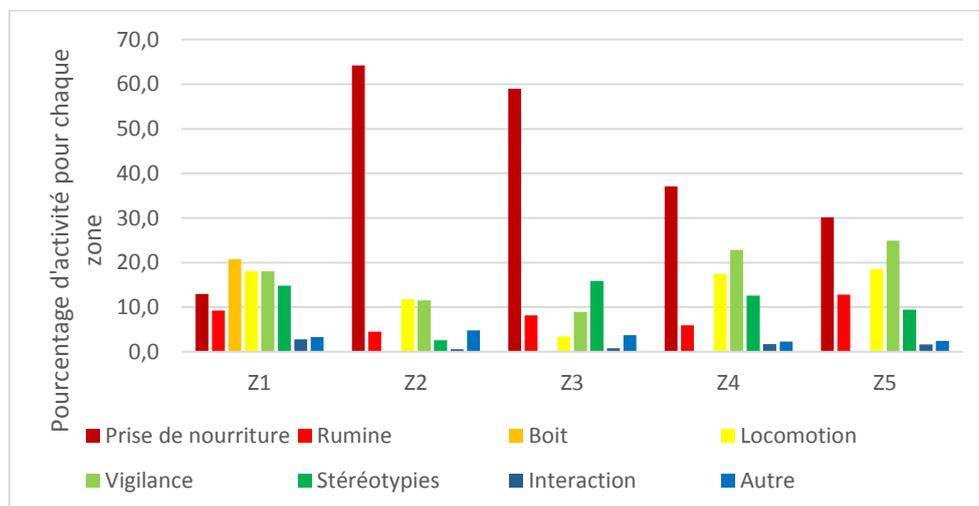


Figure 66 : Pourcentage des observations consacré à chaque activité dans chaque zone

La Figure 66 étudie les différentes activités pour une zone donnée. Ainsi, par exemple, 59% des comportements observés dans la zone 3 étaient ceux de prise alimentaire. On remarque que le comportement très largement dominant dans les zones 2 et 3 sont la prise de nourriture. Cela s'explique aisément par le fait que le faux arbre auquel les filets à foin sont accrochés se trouve dans la zone 3 et la distribution de concentrés et de feuillage ont lieu dans la zone 2. La prise de boisson n'est observée que dans la zone 1 ce qui concorde avec la présence d'un abreuvoir uniquement dans cette zone.

c) Zones et activités

i) Général

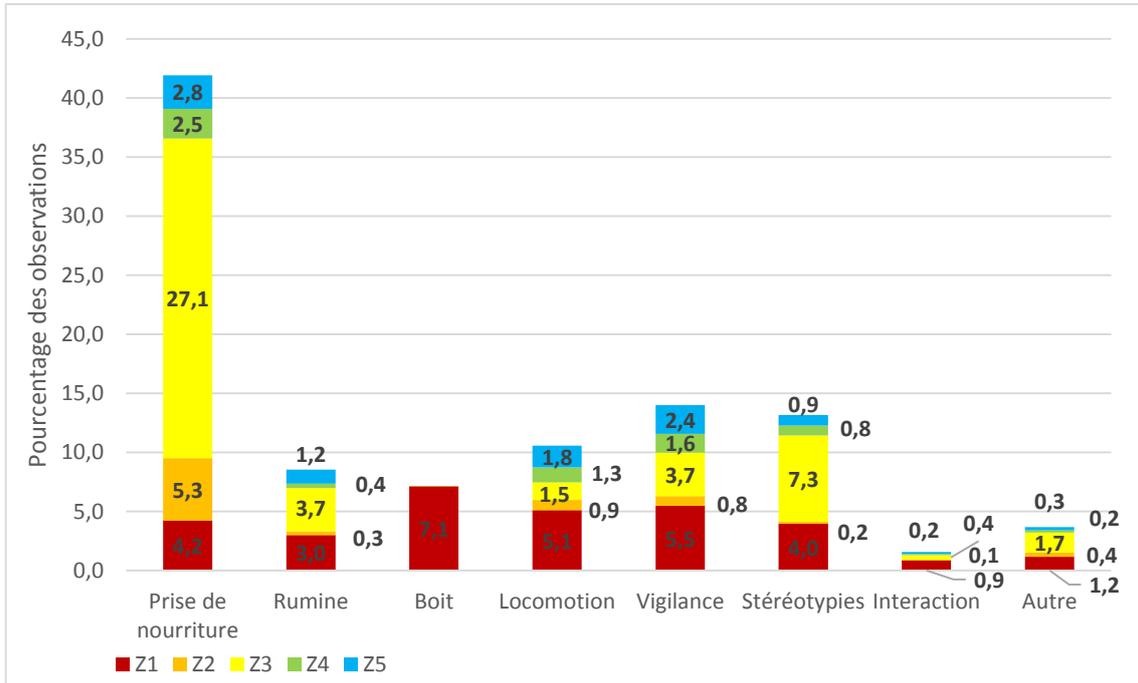


Figure 67 : Pattern d'activité général avec détail des zones

La Figure 67 met en évidence le pourcentage des observations consacré à chaque activité tout en détaillant dans quelle zone l'activité a été observée. Ainsi, comme on a pu le voir précédemment l'activité dominante est la prise de nourriture mais plus précisément la consommation d'aliment dans la zone 3 et donc la consommation de foin. Les comportements stéréotypés qui sont des comportements anormaux viennent en 3eme position. Alors que la locomotion, ne vient qu'en 4^{ème}.

ii) Prise de nourriture

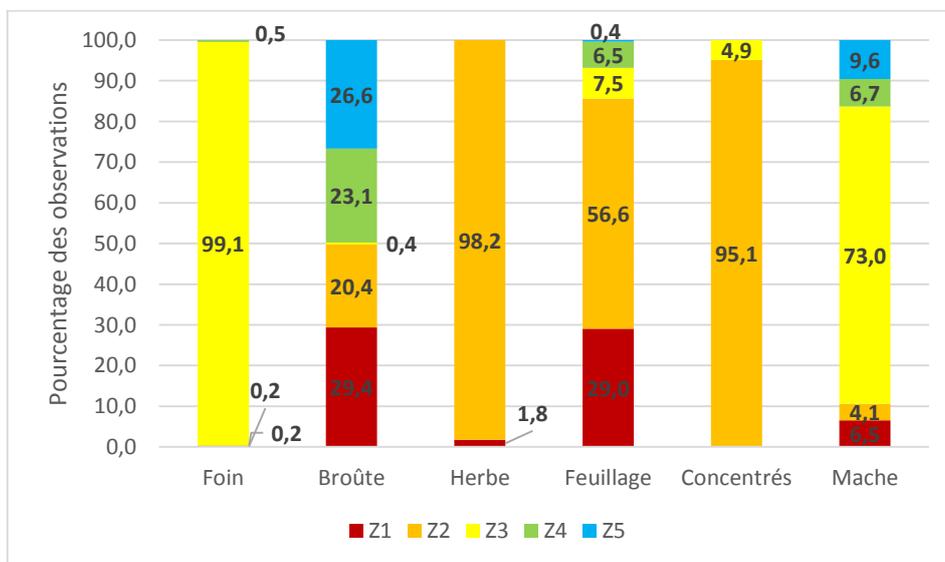


Figure 68 : Zones de consommation des différents types d'aliments

La Figure 68 permet de détailler à quelle zone sont associés les différents aliments. La plupart de ces résultats sont conditionnés par la zone de distribution. Ainsi le concentré et l'herbe coupée sont principalement consommés dans la zone 2 alors que le foin l'est en zone 3. Par contre, les girafes n'ont pas de zone privilégiée pour brouter, seule la zone 3 où l'herbe est très peu présente n'est quasiment pas utilisée.

iii) Stéréotypies

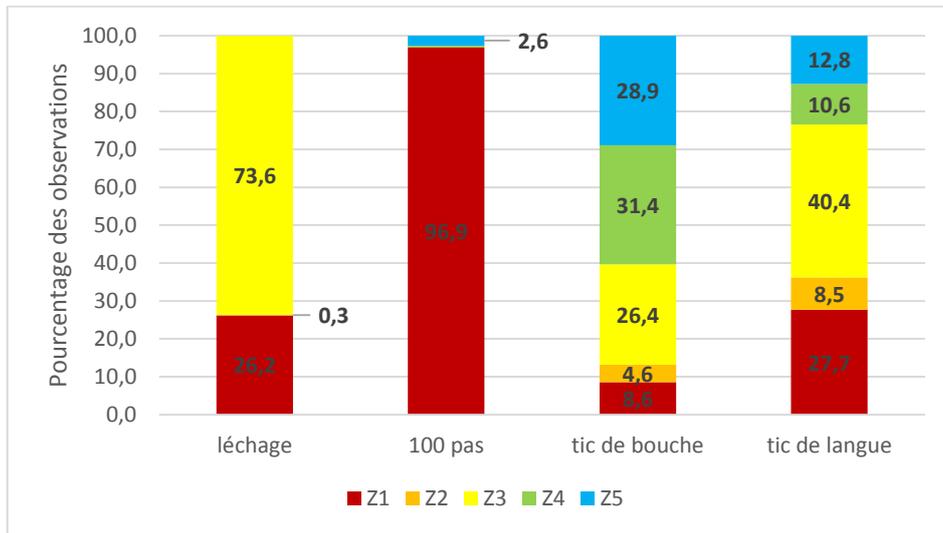


Figure 69 : Zones d'observation des comportements stéréotypés

Le comportement de léchage est observé dans les zones 1 et 3. Ce sont les seules zones où on trouve des supports nécessaires à ce genre de comportement. Le portail, l'abreuvoir et le tronc couché dans la zone 1 et l'arbre mort dans la zone 3. Alors que les jeux de bouche et de langue qui ne nécessitent pas de support sont observés dans les cinq zones. Le comportement des 100 pas est observé très majoritairement devant le portail de la zone 1.

iv) Vigilance

Le comportement de vigilance fait partie du répertoire comportemental normal des girafes. Cependant, si les individus sont plus vigilants dans une zone particulière de l'enclos alors il sera nécessaire de réfléchir à un potentiel stress dans cette zone. D'après la Figure 70, toutes les zones sont concernées mais la vigilance est plus importante dans la zone 1. Cela peut s'expliquer par le fait que la zone 1 donne sur le bâtiment intérieur des girafes et sur un chemin d'entretien du zoo sur lequel circulent les soigneurs.

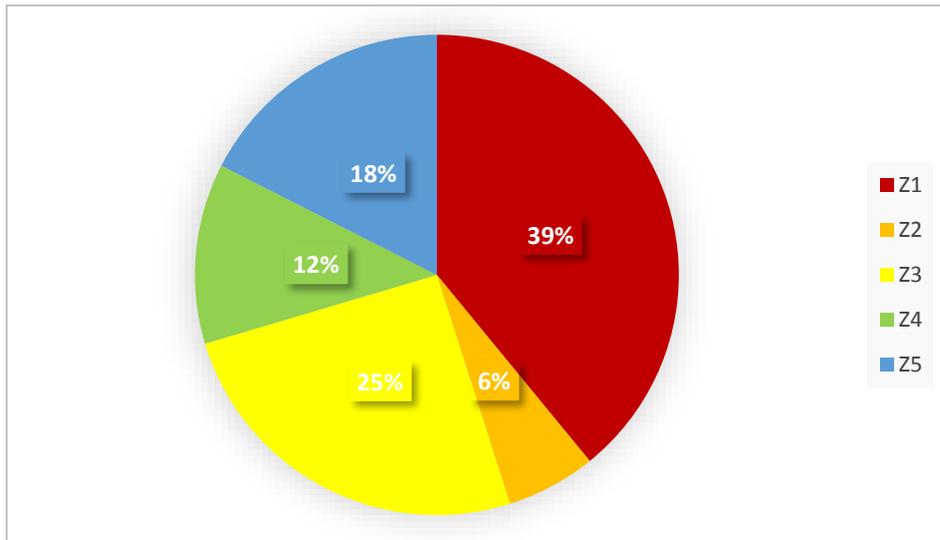


Figure 70 : Zones de vigilance

v) Autre

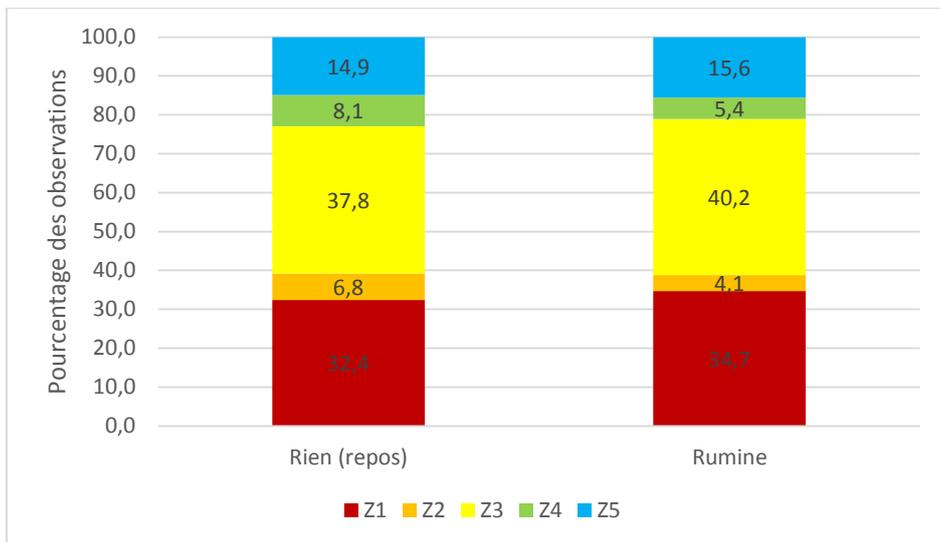


Figure 71 : Zones de repos et de rumination

Lors de l'étude, les girafes ne se sont jamais couchées par contre celles-ci ont parfois été notées debout sans réaliser d'activité particulière. Il a donc été supposé que les animaux étaient dans une phase de repos. Par ailleurs, la rumination est aussi une activité durant laquelle l'animal se repose. On remarque que pour ces activités également, les zones 3 et 1 sont privilégiées.

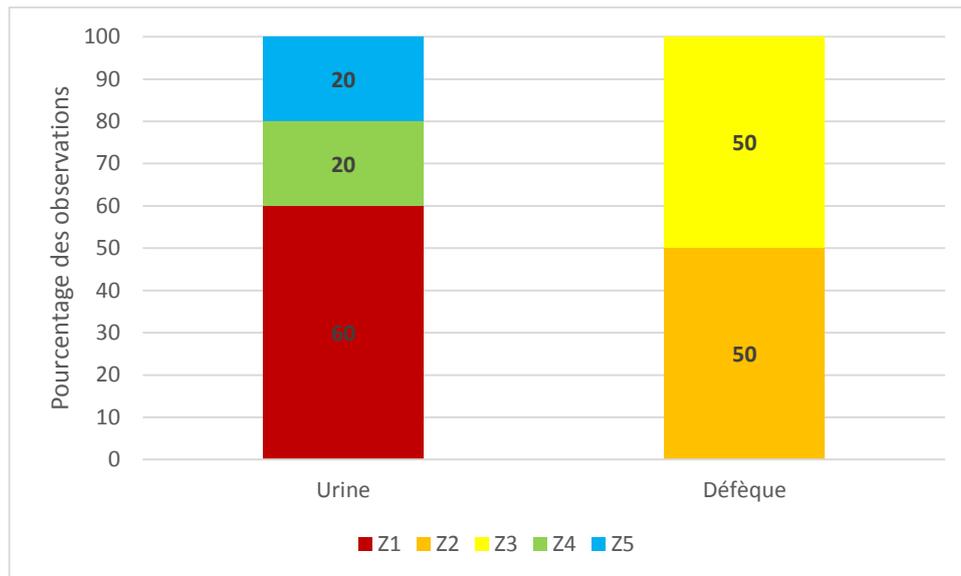


Figure 72 : Zones d'élimination

Chez certaines espèces de mammifères il est décrit des lieux d'élimination privilégiés. Bien que non décrit chez les girafes, la Figure 72 semble suggérer que les selles sont émises dans les zones 2 et 3 alors que la miction se fait dans les autres zones. Cependant, ces résultats sont à prendre avec de grandes précautions car ces comportements concernent trop peu d'observations (10 pour l'émission d'urines et 2 pour celle des selles).

III. Comparaison aux autres études

Comparons ces résultats avec ceux de la littérature. Seeber et ses collègues ont déterminé l'éthogramme de la girafe en recensant l'ensemble de la littérature ainsi que des observations de terrain. Ils ont mis en évidence 65 comportements différents qu'ils ont divisé en deux grandes catégories : activités et interactions. La catégorie « activités » est elle-même subdivisée en « Activités générales » et « Comportement anormal répétitif ». La catégorie « interactions » est quant à elle subdivisée en : interactions générales, comportement mâle/femelle, mâle/mâle, femelle/mâle, petits et comportement maternel. L'un des objectifs de l'étude était d'établir clairement à quoi fait référence chaque comportement afin que les études futures parlent toutes de la même chose sous une même dénomination permettant des comparaisons entre études plus fiables (Seeber, Ciofolo, et al., 2012). C'est en utilisant cet éthogramme que les différentes activités observées ont été définies. Ainsi pour une description précise des comportements observés nous nous référerons à cet article. A noter que le cheptel étudié dans cette thèse étant composé uniquement de femelles, les six dernières catégories de la classe interaction n'ont pas été utilisées. Dans leur étude, Veasey et al (1996) ont quant à eux regroupés les comportements observés en 7 groupes : prise alimentaire, rumination, locomotion, repos debout, repos couché, stéréotypies, autres (Veasey et al., 1996). Dans notre étude, aucun repos couché n'a été observé, cette catégorie n'a donc pas été utilisée. Par contre, le choix a été fait de rajouter la vigilance car d'une part à l'état sauvage la vigilance est un comportement important du répertoire comportemental et d'autre part la présence d'un observateur peut modifier le pattern d'activité d'un individu

notamment en augmentant fortement la proportion de temps passé à la vigilance (Figure 73 et observations personnelles). C'est aussi le choix qu'à fait Bashaw dans un article s'intéressant au budget temps de girafes en captivité (Bashaw, 2011).

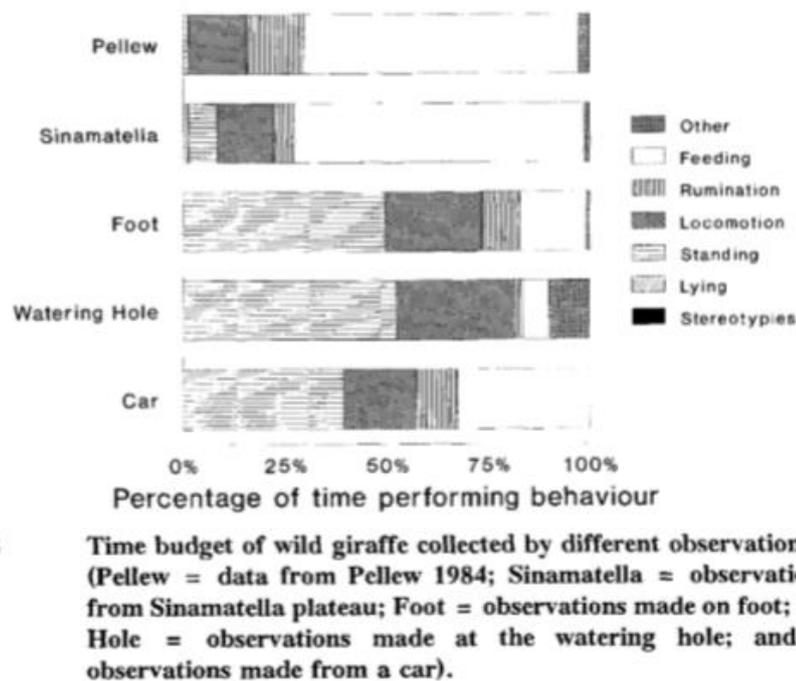


Figure 73 : Pattern d'activité en milieu naturel selon le moyen d'observation (extrait de Veasey 1996)

Que ce soit dans les études de Vaesey ou Bashaw, la méthode d'observation utilisée était un « instantaneous time sampling » avec un intervalle d'une minute tout comme dans notre étude, les résultats sont donc possiblement comparables.

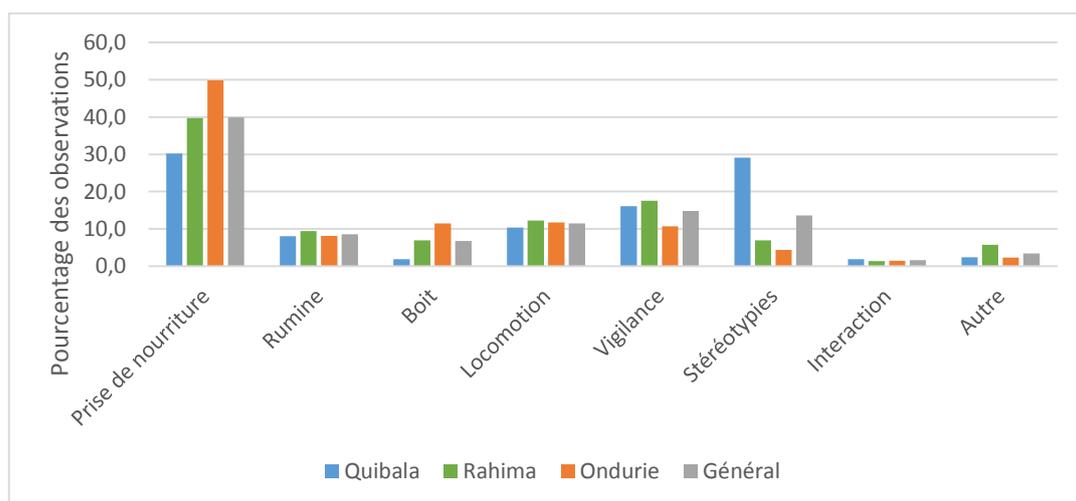


Figure 74 : Pattern d'activités des girafes du zoo de Plaisance-du-Touch

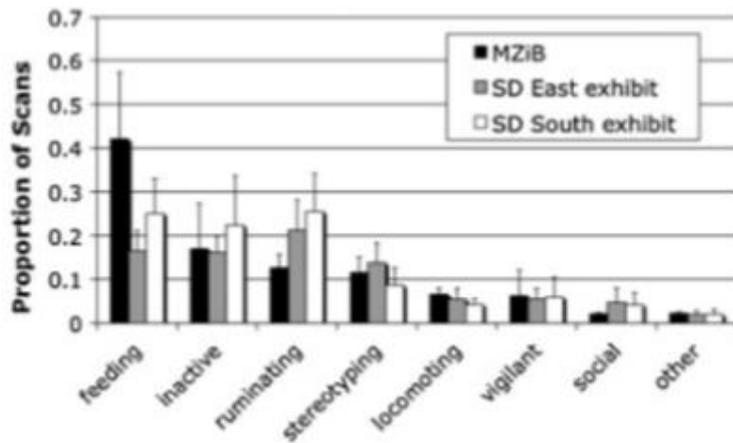


Figure 75 : Pattern d'activité de trois groupes de girafes observées dans deux structures différentes dans l'étude de Bashaw 2011

MZiB : The Maryland Zoo in Baltimore

SD : The San Diego Zoo's Wild Animal Parc ; South exhibit : South African exhibit and East exhibit : East African exhibit

L'étude de Bashaw ne montre pas de différence dans le pattern d'activité (ici observé le matin) entre les différentes structures étudiées : l'une avec de très grands enclos extérieurs (environ 35 hectares où les animaux passent 24h/24 (San Diego Zoo) et l'autre avec un enclos extérieur plus petit de 0,24 hectares et un temps passé dans le bâtiment intérieur important (16h30 par jour) (Maryland Zoo) (Bashaw, 2011). Ainsi, les conditions de détention les plus proches de celles des girafes de Plaisance du Touch sont celles du Maryland zoo, il est donc préférable de comparer nos résultats avec ceux obtenus dans le zoo de Baltimore. On observe donc que le temps consacré à la prise alimentaire est similaire avec environ 40%, les autres comportements c'est-à-dire la rumination, les comportements stéréotypés, la vigilance et la locomotion ont également des valeurs proches aux alentours de 10% (Figure 74 et Figure 75). La proportion de temps consacrée à la prise alimentaire semble un peu moins importante dans l'étude de Veasey (Figure 76 : Pattern d'activité des girafes observées dans 4 structures différentes dans l'étude de Veasey (1996)Figure 76).

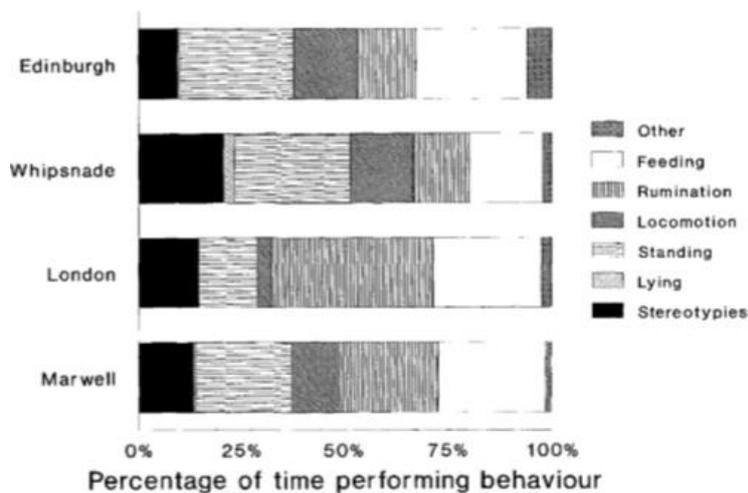
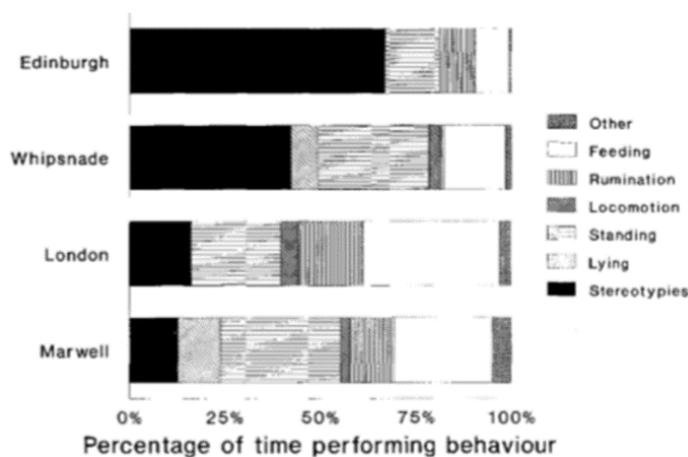


Figure 76 : Pattern d'activité des girafes observées dans 4 structures différentes dans l'étude de Veasey (1996)

La différence majeure entre ces études et la notre est la catégorie « standing » ou « inactive » qui ici est nommée « rien ». Dans notre étude, ce repos représente moins de 5% des comportements observés alors qu'il représente au minimum 10% des observations des études de Veasey et Bashaw. Cependant, on remarquera que dans l'étude de Veasey, la vigilance n'a pas été prise en compte dans l'éthogramme et est probablement incluse dans la catégorie « standing ». Ce n'est par contre pas le cas dans l'étude de Bashaw. Etude qui confirme la conclusion de Veasey selon laquelle le pattern d'activité est similaire selon les zoos. La comparaison de nos résultats avec les études de ces deux auteurs semble également aller en ce sens. On gardera tout de même à l'esprit que dans l'étude de Bashaw, les animaux ont été observés le matin alors qu'ici les individus ont été préférentiellement observés l'après-midi. Ainsi comparer directement les résultats suppose que l'on considère que le pattern d'activité est le même le matin et l'après-midi ce qui n'est probablement pas le cas. En effet, dans l'étude de Tarou sur trois girafes du zoo d'Atlanta, le comportement stéréotypé de léchage représentait pour le matin 24,2%, 0%, 0% du temps et pour l'après-midi 5%, 0,1% et 1% du temps (Tarou et al., 2003). De même, Orban (2013) a remarqué que le comportement des 100 pas avait plutôt lieu juste avant que les animaux ne soient rentrés dans le bâtiment (même constat dans notre étude), ce qui augmente donc artificiellement la proportion de temps consacré à ce comportement sur l'ensemble de la journée. Ainsi, n'avoir observé les animaux quasiment que l'après-midi a très probablement entraîné un biais et le budget temps n'est donc pas extrapolable à l'ensemble de la journée. Pareillement, à l'état sauvage, on observe des pics de prise de nourriture en début de matinée et en fin d'après-midi et des pics de rumination dans l'après-midi (EAZA Giraffe EEPs, 2006). En captivité, Veasey a également observé des pics de prise alimentaire le matin entre 6 et 9h et en soirée entre 18 et 21h. Cela nous conduit à comparer le pattern d'activité observé à celui en milieu naturel. A l'état sauvage, les femelles passent environ 53% de leur temps à manger et 27% à ruminer mais le pattern d'activité est très dépendant du moyen d'observation utilisé (Figure 73). Dans l'étude de Veasey, quand les observations se font à partir d'une voiture, la proportion de temps passé à la prise de nourriture est plus proche de ce qui est observé en captivité. Mais le budget temps consacré à la catégorie « standing » est beaucoup plus importante que dans le cas où les observations sont réalisées de loin. On peut donc supposer que la vigilance des individus est accrue, ce que l'on retrouve beaucoup moins dans notre étude où les animaux sont habitués aux voitures. Ainsi, on retiendra que le temps consacré à la prise alimentaire et à la rumination est supérieur à l'état naturel qu'en captivité mais que le pattern d'activité des girafes de notre étude est similaire à ce qui a pu être observé dans d'autres institutions.

Les observations dans notre étude n'ont concerné que l'enclos extérieur et nullement l'enclos intérieur. Or, il a été montré qu'une girafe adulte ne dort que 4,6h (Tobler et Schwierin, 1996) ainsi une large partie de la nuit est consacrée à d'autres comportements. Par ailleurs, les animaux peuvent être amenés à rester plus que la nuit à l'intérieur notamment quand les températures extérieures ne permettent pas les sorties. Les résultats de l'étude de Bashaw montrent que les girafes se comportent pareillement à l'intérieur et à l'extérieur. Bien qu'il n'y ait pas de différence significative dans l'occurrence des stéréotypies orales, deux individus de leur étude ont montré plus de léchage quand ils étaient à l'intérieur. Ce résultat est en accord avec ceux de Duggan qui a étudié le temps passé à différentes activités quand les

individus sont dans le bâtiment de nuit. Il a mis en évidence une proportion de temps dédié aux comportements stéréotypés notamment le léchage, plus importante que dans la journée. Les résultats de Veasey concernant la stéréotypie sont similaires (Figure 77). Duggan montre également que les branchages distribués la nuit permettent une diminution de la proportion de stéréotypies notamment de comportements stéréotypés de type locomoteur, tout comme lorsqu'ils sont distribués dans la journée. Cependant, Veasey qui a comparé différents régimes avec accès ad libitum ou non à des branchages, a montré une corrélation positive avec la rumination mais pas avec le temps passé à la prise alimentaire ou aux stéréotypies. Il est donc nécessaire de mettre en place de plus nombreuses études durant la période où les animaux sont à l'intérieur afin de pouvoir identifier les problèmes de bien-être à ce niveau et pouvoir mettre en place des enrichissements (Duggan et al., 2016). Et pourquoi pas utiliser la micro-puce proposée par Hoy qui permet de s'affranchir de la présence du personnel pour la mise en place des enrichissements et donc pouvant permettre de limiter l'incidence des comportements stéréotypés la nuit (Hoy et al., 2010).



Time budget of captive giraffes observed whilst in their night quarters.

Figure 77 : Pattern d'activité dans le bâtiment intérieur (Veasey 1996)

IV. Recommandations

Les stéréotypies sont associées aux problèmes de bien-être mais le degré de stéréotypies à partir duquel on peut considérer que le bien-être de l'animal est vraiment altéré n'est pas défini. Broom pense que si l'animal passe plus de 10% de son temps à stéréotyper c'est alarmant alors que pour Wiepkema la diminution du bien-être est inacceptable si les comportements stéréotypés touchent plus de 5% de la population (Mason, 1991). Dans notre cas, seule Quibala passe plus de 10% de son temps à stéréotyper (environ 30%) mais 100% des individus ont des comportements anormaux. Ainsi, afin d'améliorer les conditions de détention des animaux, il serait intéressant d'enrichir l'enclos. Plusieurs actions ont déjà été entreprises. L'enclos est un enclos multi-espèces avec actuellement des cobs à croissant et plus récemment des Nyalas. Concernant l'enrichissement alimentaire, des branchages sont déjà distribués mais en quantité limitée, il serait donc intéressant d'augmenter les quantités distribuées au maximum de ce que les contraintes techniques le permettent. Par ailleurs, le fait d'avoir compressé le foin et doublé les filets n'a amené aucune amélioration des

comportements stéréotypés, il pourrait donc être envisagé d'utiliser des nourrisseurs plus complexes que ce soit pour le foin ou les concentrés. Par ailleurs, il pourrait être intéressant de proposer différents types de mangeoires et de varier les points de nourrissage ce qui permettrait une occupation plus homogène de l'enclos en limitant les zones de piétinement tout en favorisant le comportement de locomotion. En outre, tous les enrichissements qui ont pu être présentés précédemment peuvent être essayés afin de diminuer les comportements anormaux. Enfin, il ne peut être qu'encouragé de mettre en place des techniques de médical training qui permettront une gestion médicale plus aisée des animaux tout en apportant un enrichissement supplémentaire. A noter cependant que les trois individus sont arrivés dans le parc en présentant déjà des stéréotypies, il serait donc intéressant de pouvoir refaire une étude d'ici deux à trois ans afin d'évaluer s'il y a une évolution de ces comportements et par ailleurs voir si les nouveaux modes de gestion et notamment l'introduction d'un mâle adulte dans le groupe (automne 2017), ont eu un effet bénéfique sur le bien-être des animaux.

CONCLUSION

Le bien-être animal est aujourd'hui un sujet d'actualité qui fait régulièrement les gros titres de la presse. Et bien que les parcs zoologiques aient à l'heure actuelle plutôt bonne presse auprès du grand public, ce dernier est de plus en plus sensible au bien-être des animaux hébergés dans ces institutions. La girafe fait partie de la collection de nombreux zoos à travers le monde et notamment en Europe. Du fait de la dégradation de son statut de conservation, avec une diminution des effectifs à l'état sauvage, les girafes seront probablement encore présentes pendant un moment dans les zoos dans les programmes de conservation *ex-situ*. Ainsi, il est nécessaire que la gestion des individus présents en parcs zoologiques ne soit pas à l'origine d'un défaut de bien-être et au contraire contribue à un positive welfare des animaux. La gestion des girafes dans les parcs zoologiques s'appuie sur trois piliers que sont : l'alimentation, le logement et la gestion médicale. Ces piliers peuvent tous trois être à l'origine de problèmes de bien-être ou au contraire être des outils d'amélioration de ce dernier. L'étude de la littérature scientifique a permis de proposer des recommandations pour la gestion des individus détenus en captivité. Mais ces guidelines restent des conseils et non des obligations c'est pourquoi il était important de s'intéresser à ce qui était réellement mis en place sur le terrain, voir si les pratiques suivaient les recommandations et voir quelles étaient les pathologies observées dans les différentes institutions. Globalement, les recommandations sont plutôt bien respectées pour l'alimentation mais le sont beaucoup moins en ce qui concerne le logement. L'enquête montre que les pathologies les plus couramment observées sont les pathologies locomotrices, le parasitisme digestif et les comportements stéréotypés. Cependant, par manque de données, il est difficile de mettre en évidence des liens entre gestion des animaux et incidence des pathologies.

L'enquête menée dans cette thèse s'est adressée uniquement aux zoos membres de l'EEP Girafes, il serait donc intéressant de pouvoir d'une part étendre cette enquête aux autres parcs européens afin de voir s'il y a une différence significative dans la gestion des animaux et sur leur bien-être. Mais aussi de comparer aux parcs des autres continents. En outre, il pourrait être intéressant de refaire une enquête similaire d'ici une dizaine d'années afin de voir si les pratiques ont évolué. Enfin, il pourrait être intéressant que le maximum de parcs puisse mettre en œuvre un protocole d'évaluation du bien-être de son cheptel tout comme il a été réalisé à l'African Safari car les recommandations manquent de prise en compte des individualités.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, **Philippe JACQUIET**, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **Laurie BERTHOMIEU** intitulée «**Contribution à l'étude du bien être des girafes en captivité**» et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 13 novembre 2017
Professeur **Philippe JACQUIET**
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
La Directrice de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Isabelle CHMITELIN



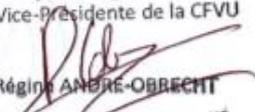
Vu :
Le Président du jury :
Professeur **Gérard CAMPISTRON**



Mlle **Laurie BERTHOMIEU**
a été admis(e) sur concours en : 2012
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 23/06/2016
a validé son année d'approfondissement le : 02/11/2017
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

Vu et autorisation de l'impression :
Président de l'Université
Paul Sabatier
Monsieur Jean-Pierre VINEL

Le Président de l'Université Paul Sabatier
par délégation,
La Vice-Présidente de la CFVU



Régine **ANJÈRE-OBRECHT**

BIBLIOGRAPHIE

- AFDPZ (2010). Site de L'Association Française des Parcs Zoologiques (AFdPZ). Disponible sur : http://www.afdpz.org/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=69 (consulté le 18 octobre 2016)
- AGORAMOORTHY G, HARRISON B (2002). Ethics and Animal Welfare Evaluations in South East Asian Zoos: A Case Study of Thailand. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5, n°1, 1-13.
- ALMAZAN R, RUBIO R, AGORAMOORTHY G (2005). Welfare Evaluations of Nonhuman Animals in Selected Zoos in the Philippines. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8, n°1, 59-68.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ZOO VETERINARIANS s. d. Giraffe Preventative Medicine Guidelines. *American Association of Zoo Veterinarians* [En ligne]. Disponible sur : <http://www.aazv.org/?265> (consulté le 30 mars 2017)
- AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION (1989). Public attitudes about the use of animals in biomedical research: Focus groups and national surveys of adults and children: A summary of findings. *American Medical Association*.
- ANDERSON U, BENNE M, BLOOMSMITH M, MAPLE T (2002). Retreat Space and Human Visitor Density Moderate Undesirable Behavior in Petting Zoo Animals. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5, n°2, 125-137.
- APREA F, TAYLOR PM, ROUTH A, FIELD D, FLACH E, BOUTS T (2011). Spinal cord injury during recovery from anaesthesia in a giraffe. *Veterinary Record*, 169, n°2, 50-50.
- BACKHANS D, FRÄDRICH H s. d. Experiences keeping various species of ungulates together at Frankfurt zoo.
- BAER D, OFTEDAL O, FAHEY G (1985). Feed selection and digestibility by captive giraffe. *Zoo biology*, 4, n°1, 57-64.
- BARBER J (2009). Programmatic approaches to assessing and improving animal welfare in zoos and aquariums. *Zoo Biology*, 28, 519-530.
- BASHAW M (2011). Consistency of captive giraffe behavior under two different management regimes. *Zoo Biology*, 30, n°4, 371-378.
- BASHAW M, TAROU L, MAKI T, MAPLE T (2001). A survey assessment of variables related to stereotypy in captive giraffe and okapi. *Applied Animal Behaviour Science*, 73, n°3, 235-247.
- BAXTER E, PLOWMAN A (2001). The effect on increasing dietary fibre on feeding, rumination and oral stereotypies in captive giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Animal welfare*, n°10, 281-290.
- BECK B, RAPAPORT L, STANLEY PRICE M, WILSON A (1994). Reintroduction of captive-born animals. In : *Creative conservation: Interactive management of wild and captive animals*. London : p. 265-286.
- BENIRSCHKE K (1987). Why do research in zoological gardens?. *Can Vet J*, 28, 162-164.
- BENNETT C (2013). From Good Care to Great Welfare. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 16, n°4, 295-299.

- BERCOVITCH F, BASHAW M, RIECHES R, RIECHES P (2004). Maternal investment in captive giraffes. *Journal of Mammalogy*, 85, n°3, 428-431.
- BERTELSEN M, OSTERGAARD K, MONRAD J, BRONDUM E, BAANDRUP U (2009). Moodontella giraffae infection in wild-caught southern giraffes (*Giraffa camelopardalis giraffa*). *Journal of Wildlife Diseases*, 45, 1227-1230.
- BERTSCHINGER H, SILLS E (2013). Contraceptive Applications of GnRH-analogs and Vaccines for Wildlife Mammals of Southern Africa: Current Experience and Future Challenges. In : *Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH): Production, Structure and Function*. Eric Scott Sills
- BINGAMAN LACKEY L (2009). *2009 Giraffe Studbook, Giraffa camelopardalis, North American Regional/Global*.
- BINGAMAN LACKEY L (2011). *2011 Giraffe Studbook, Giraffa camelopardalis, North american Regional/Global*.
- BLOOMSMITH M (2009). Measuring Zoo Animal Welfare. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 12, n°3, 273-275.
- BOITELLE P (2011). *Anesthésie de la girafe (Giraffa camelopardalis)*. Ecole Nationale Veterinaire, agroalimentaire et de l'alimentatio Nantes Atlantoeie-Oniris, 154 p.
- BORKOWSKI R, CITINO S, BUSH M, WOLLENMAN P, IRVINE B (2009). Surgical castration of subadult giraffe (*Giraffa camelopardalis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40, n°4, 786–790.
- BROOM D (1986). Indicators of poor welfare. *British veterinary journal*, 142, n°6, 524–526.
- BROOM DM (2006). *Le bien-être animal*. Strasbourg : Editions du Conseil de l'Europe. 296 p. ISBN : 978-92-871-6015-7.
- BUSH M (2003). Giraffidae. In : *Zoo and Wild Animal Medicine*. Philadelphia, Pennsylvania : p. 625-633.
- CAMERON E, DU TOIT J (2005). Social influences on vigilance behaviour in giraffes, *Giraffa camelopardalis*. *Animal Behaviour*, 69, n°6, 1337-1344.
- CARLSTEAD K (2009). A comparative approach to the study of Keeper-Animal Relationships in the zoo. *Zoo Biology*, 589-608.
- CASARES M, BERNHARD A, GERIQUE C, MALO E, CARBONELL D (2012). Hand-rearing Rothschild or Baringo giraffe *Giraffa camelopardalis rothschildi* calves at Bioparc Valencia, Spain, and Leipzig Zoo, Germany: Bioparc Valencia & Leipzig Zoo: Baringo Giraffe Hand-Rearing. *International Zoo Yearbook*, 46, n°1, 221-231.
- CAWLEY R (1974). Hoof trimming in giraffes. *Husbandry*, 227.
- CHAÏ N, PETIT T (2013). *Guide pratique de téléanesthésie des animaux domestiques et de la faune sauvage*. Paris : Éd. Med'com
- CHAMBERLAIN G (2012). The procedure of male giraffe anaesthesia and neutering at Port Lympne Wild Animal Park, United Kingdom. *Giraffa*, 6, n°1, 26.

- CIOFOLO I, LE PENDU Y (2002). The Feeding Behaviour of Giraffe in Niger. *Mammalia*, 66, n°2, 183-194.
- CITINO S, BUSH M, LANCE W, HOFMEYR M, GROBLER D (2006). Use of thiafentanil(A3080), medetomidine, and ketamine for anesthesia of captive and free-ranging giraffe (*Giraffa camelopardalis*).
- CLARKE H, DUFFY A (2017). *A study relating to issues regarding giraffes falling or going down and the substrates involved*. Dublin zoo
- CLAUSS M, FRANZ-ODENDAAL T, CARPENTER J, CASTELL J, KAISER T (2007). TOOTH WEAR IN CAPTIVE GIRAFFES (*GIRAFFA CAMELOPARDALIS*): MESOWEAR ANALYSIS CLASSIFIES FREE-RANGING SPECIMENS AS BROWSERS BUT CAPTIVE ONES AS GRAZERS. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38, n°3, 433-445.
- CLAUSS M, KIENZLE E, WIESNER H s. d. Feeding browse to large zoo herbivores: how much is « alot », how much is « sufficient ».
- CLAXTON A (2011). The potential of the human–animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 133, n°1-2, 1-10.
- COE J (2003). Steering the ark toward Eden / design for animal well-being. *J Am Vet Med Assoc*, 223, 977-980.
- COLLINS C, MARPLES N (2015). Zoo Playgrounds: A Source of Enrichment or Stress for a Group of Nearby Cockatoos? A Case Study. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 18, n°4, 375-387.
- COUNCIL OF EUROPE (1976). European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes.
- CRAWFORD T (2012). Giraffes in zoos may lack enough fat for cold weather: experts. *Giraffa*, 6, n°2, 19-20.
- DADONE L, SCHILZ A, FRIEDMAN S, BREDAHL J, FOXWORTH S, CHASTAIN B (2016). Training giraffe (*Giraffa camelopardalis reticulata*) for front foot radiographs and hoof care: Giraffe Footwork Training. *Zoo Biology*, 35, n°3, 228-236.
- DAGG AI (2014). *Giraffe: biology, behaviour and conservation*. New York : Cambridge Univ. Press. 247 p. ISBN : 978-1-107-03486-0.
- DAMEN M (2009). *European studbook of the giraffe EEP*.
- DAVEY G (2006). An Hourly Variation in Zoo Visitor Interest: Measurement and Significance for Animal Welfare Research. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 9, n°3, 249-256.
- DAVEY G (2007). Visitors' Effects on the Welfare of Animals in the Zoo: A Review. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 10, n°2, 169-183.
- DAVIS M, LANGAN J, MYLNICZENKO N, BENSON K, LAMBERSKI N, RAMER J (2009). Colonic obstruction in three captive reticulated giraffe (*Giraffa camelopardalis reticulata*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40, n°1, 181–188.
- DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT & RURAL AFFAIRS s. d. *Zoos Expert Committee Handbook*.

- DRAPER C, HARRIS S (2012). The Assessment of Animal Welfare in British Zoos by Government-Appointed Inspectors. *Animals*, 2, n°4, 507-528.
- DUGGAN G, BURN C, CLAUSS M (2016). Nocturnal behavior in captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*)-A pilot study: Nocturnal Behavior in Captive Giraffe. *Zoo Biology*, 35, n°1, 14-18.
- EARNHARDT J (2010). The role of captive populations in reintroduction programs. In : *Wild mammals in captivity: principles and techniques for zoo management*. Chicago : University of Chicago Press p. 268-280.
- EAZA (2006). *EAZA Husbandry & Management Guidelines, Giraffa camelopardalis*.
- EAZA GIRAFFE EEPS (2006). *EAZA Husbandry & Management Guidelines for Giraffa camelopardalis*. Arnhem : Burgers'Zoo
- EGGLEBUSH A (2008). Giraffe husbandry and hoof health : What factors have significance?. *Giraffa*, 2, 1-24.
- EVANS E (1970). The reaction of a group of Rothschild's giraffe to a new environment. *African Journal of Ecology*, 8, n°1, 53-62.
- EWERT H (1965). Remedial hoof-trimming in an adult giraffe *Giraffa camelopardalis*. *International Zoo Yearbook*, 5, n°1, 197-200.
- FÀBREGAS M, GUILLÉN-SALAZAR F, GARCÉS-NARRO C (2012). Do naturalistic enclosures provide suitable environments for zoo animals?: Suitability in Naturalistic Enclosures. *Zoo Biology*, 31, n°3, 362-373.
- FERNANDEZ E, TAMBORSKI M, PICKENS S, TIMBERLAKE W (2009). Animal–visitor interactions in the modern zoo: Conflicts and interventions. *Applied Animal Behaviour Science*, 120, n°1-2, 1-8.
- FERNANDEZ L, BASHAW M, SARTOR R, BOUWENS N, MAKI T (2008). Tongue twisters: feeding enrichment to reduce oral stereotypy in giraffe. *Zoo Biology*, 27, n°3, 200-212.
- FISHER M, MILLER R, HOUSTON E (1997). Serial Tranquilization of a reticulated giraffe (*Giraffa camelopardalis reticulata*) using xylazine. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 28, n°2, 182-184.
- FRASER D (1985). Selection of bedded and unbedded areas by pigs in relation to environmental temperature and behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 14, 117-126.
- FRASER D (2009). Assessing animal welfare: different philosophies, different scientific approaches. *Zoo Biology*, 507-518.
- FRASER DG (2008). *Understanding animal welfare: the science in its cultural context*. Oxford Ames, Iowa : Wiley-Blackwell. 324 p.(UFAW animal welfare series). ISBN : 978-1-4051-3695-2.
- GAGE L (2012). Giraffe welfare in the United States. *Giraffa*, 6, n°1, 1-36.
- GARRETSON P, HAMMOND E, CRAIG T, HOLMAN P (2009). Anthelmintic Resistant *Haemonchus contortus* in a Giraffe (*Giraffa camelopardalis*) in Florida. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40, n°1, 131-139.

- GEISER D, MORRIS P, ADAIR H (1992). Multiple anesthetic events in a reticulated giraffe (*Giraffa camelopardalis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 189–196.
- GLONEKOVÁ M, BRANDLOVÁ K, ŽÁČKOVÁ M, DOBIÁŠOVÁ B, PECHROVÁ K, ŠIMEK J (2016). The weight of Rothschild giraffe-Is it really well known?: The Weight of Rothschild Giraffe. *Zoo Biology*, 35, n°5, 423-431.
- GOODROWE K (2003). Programs for Invasive Research in North American Zoos and Aquariums. *ILAR Journal*, 44, n°4, 317-323.
- GOULART V, AZEVEDO P, VAN DE SCHEPOP J, TEIXEIRA C, BARÇANTE L, AZEVEDO C, YOUNG R (2009). GAPs in the study of zoo and wild animal welfare. *Zoo Biology*, 561-573.
- GRIFFITH B, SCOTT J, CARPENTER J, REED C (1989). Translocation as a species conservation tool: Status and strategy. *Science*, n°245, 477-480.
- GUSSET M, DICK G (2011). The global reach of zoos and aquariums in visitor numbers and conservation expenditures. *Zoo Biology*, 30, n°5, 566-569.
- HAQUE A (2006). Distressed Animal Behaviors and Some Recommendations for Improvements at the Kuala Lumpur Zoo, Malaysia. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 9, n°4, 333-335.
- HATT J, SCHAUB D, HUTCHINS M, WETTSTEIN H-R, FLACH EJ, TACK C, HÄSSIG M, ORTMANN S, HUMMEL J, CLAUSS M (2005). Energy and fibre intake in a group of captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*) offered increasing amounts of browse. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 52, n°10, 485–490.
- HILSBURG-MERZ S s. d. Infrared thermography in zoo and wild animals. In : *Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy*. p. 30-31.
- HOROVÁ E, BRANDLOVÁ K, GLONEKOVÁ M (2015). The First Description of Dominance Hierarchy in Captive Giraffe: Not Loose and Egalitarian, but Clear and Linear. *PLOS ONE*, 10, n°5,.
- HOSEY G (2008). A preliminary model of human–animal relationships in the zoo. *Applied Animal Behaviour Science*, 109, n°2-4, 105-127.
- HOSEY G, MELFI V (2015). Are we ignoring neutral and negative human-animal relationships in zoos?: Negative Zoo Human-Animal Relationships. *Zoo Biology*, 34, n°1, 1-8.
- VON HOUWALD F (2013). Happy tongues. *Giraffa*, 7, n°1, 15-16.
- HOY J, MURRAY P, TRIBE A (2009). Thirty years later: enrichment practices for captive mammals. *Zoo Biology*, 29, n°3, 303-316.
- HOY J, MURRAY P, TRIBE A (2010). The potential for microchip-automated technology to improve enrichment practices. *Zoo Biology*, 29, n°5, 586-599.
- HUMMEL J, HOERHANGER A, NAWROCKI D (2003). Selective browsers-adequate nutrition of giraffes and okapis in zoos. *Z. d. Kölner Zoo*, 46, 67-80.
- HUMMEL J, ZIMMERMANN W, LANGENHORST T, SCHLEUSSNER G, DAMEN M, CLAUSS M (2006). Giraffe husbandry and feeding practices in Europe—results of an EEP survey. *Proc. Eur. Assoc. Zoo Wildl. Vet*, 6, 71–74.

- HUTCHINS M, FASCIONE N (1991). Ethical issues facing modern zoos. *Proceeding of the Annual Meeting of the American Association of Zoo Veterinarians*, 56-64.
- HUTCHINS M, SMITH B, ALLARD R (2003). In defense of zoos and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, n°7, 958–966.
- JEBRAM J, SCHAD C s. d. Long-term Management Plan for the Giraffe (*Giraffa camelopardalis*) European Endangered Species Programme (EEP).
- JOLLY L (2003). *Giraffe Husbandry Manual*.
- KEARNEY C (2005). *Effects of dietary physical form and carbohydrate profil in captive giraffe*.
- KELBERT, DUNLAP (1989). Informal Learning at the Zoo: a study of Attitude and Knowledge Impacts. *Zoological Society of Philidelphia*,
- KELLERT S (1984). Urban American perceptions of animals and the natural environment. *Urban Ecology*, 8, n°3, 209-228.
- KINNEY-MOSCONA A, FONTENOT D, OOSTERHUIS J (2009). Variations in gastrointestinal parasites in multiple hoofstock species in different zoological facilities. *Giraffa*, 3, n°2, 2-19.
- KLEIMAN DG (1997). *Wild mammals in captivity: principles and techniques*. Paperback ed. Chicago : Univ. of Chicago Press. 639 p.
- KOENE P (2013). Behavioral Ecology of Captive Species: Using Behavioral Adaptations to Assess and Enhance Welfare of Nonhuman Zoo Animals. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 16, n°4, 360-380.
- KOHN B (1994). Zoo animal welfare. *Rev.sci. tech Off. int. Epiz.*, 13, n°1, 233-245.
- KOUTSOS EA, ARMSTRONG D, BALL R, DIKEMAN C, HETHERINGTON J, SIMMONS L, VALDES EV, GRIFFIN M (2011). Influence of diet transition on serum calcium and phosphorus and fatty acids in Zoo giraffe (*Giraffa camelopardalis*). *Zoo Biology*, 30, n°5, 523-531.
- KRECEK R, BOOMKER J, PENZHORN B, SCHEEPERS L (1990). Internal parasites of giraffes (*Girafa camelopardalis angolensis*) from Etosha National ark Namibia. *Journal of Wildlife Disease*, 26, 395-397.
- KREGER M, MENCH J (1995). Visitor-animal interactions at the zoo. *ANTHROZOÖS*, VIII, n°3,.
- KREGER MD, HUTCHINS M (2010). Ethics of keeping mammals in zoos and aquariums. *Wild mammals in captivity: Principles and techniques for zoo management*, 3–10.
- LACY R (2013). Achieving True Sustainability of Zoo Populations: Achieving True Sustainability of Zoo Populations. *Zoo Biology*, 32, n°1, 19-26.
- LADEWIG J, SMIDT D (1989). Behavior, episodic secretion of cortisol and adrenocortical reactivity in bulls subjected to tethering. *Hormones and Behaviour*, 23, 344-360.
- LANGMAN VA (1978). Giraffe Pica Behavior and Pathology as Indicators of Nutritional Stress. *The Journal of Wildlife Management*, 42, n°1, 141.

- LAULE G (2003). Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, n°7, 969–973.
- LEE A (1993). *The Welfare and Management of Zoo Animals: The Giraffe*. London, UK : National Federation of Zoos
- LEUTHOLD B, LEUTHOLD W (1978). Daytime activity pattern of gerenuk and giraffe in Tsavo National Park, Kenya. *African Wildlife Journal*, n°16, 231-243.
- MANSOUR A, ZAKARIA A, FRASER A (2000). Effect of Enclosure Quality on Reactivity and Welfare of Captive Soemmerring's Gazelle (*Gazella soemmerringii*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 3, n°4, 335-343.
- MAPLE TL (2014). Elevating the priority of zoo animal welfare: the chief executive as an agent of reform: Elevating the Priority of Zoo Animal Welfare. *Zoo Biology*, 33, n°1, 1-7.
- MARTIN R, MELFI V (2016). A Comparison of Zoo Animal Behavior in the Presence of Familiar and Unfamiliar People. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 19, n°3, 234-244.
- MASON G (1991). Stereotypies and suffering. *Behavioural Processes*, 25, 103-115.
- MASON G, CLUBB R, LATHAM N, VICKERY S (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. *Applied Animal Behaviour Science*, 102, n°3-4, 163-188.
- MCMILLAN F (2002). Development of a mental wellness program for animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220, n°7, 965–972.
- MELFI V (2009). There are big gaps in our knowledge, and thus approach, to zoo animal welfare: a case for evidence-based zoo animal management. *Zoo Biology*, 574-588.
- MILLER L (2012). Visitor reaction to pacing behavior: influence on the perception of animal care and interest in supporting zoological institutions: Visitor Reaction and Support. *Zoo Biology*, 31, n°2, 242-248.
- MORGAN J, GRAMANN J (1989). Predicting effectiveness of wildlife education programs: A study of students' attitudes and knowledge toward snakes. *Wildlife Society Bulletin*, 17, n°4, 501-509.
- MÜNTERFERING F (1999). Directive 1999/22/CE du conseil du 29 mars 1999 relative à la détention d'animaux sauvages dans un environnement zoologique.(JOCE n° L 94 du 9 avril 1999, p. 24.). *Revue Européenne de Droit de l'Environnement*, 3, n°4, 479–482.
- NOBUHIDE K, NAGAKURA K, ITABASHI M, KAORI O, MAYUKO D, MATSUMOTO R, OMIYA T (2014). Insufficient Colostrum Ingestion is a Risk Factor for Polyarthritits and/or Phlegmon in Hand-Reared Reticulated Giraffes (*Giraffa camelopardalis reticulata*): 7 Cases (2003–2012). *The Journal of veterinary medical science*, 76, n°8, 1133.
- NOSAL P, KOWAL J, KORNAŚ S, WYROBISZ A, SKOTNICKI J, BASIAGA M, PLUCIŃSKA N (2016). Endoparasites of exotic ungulates from the Giraffidae and Camelidae families kept ex situ. *Annals of Parasitology*, 62, n°1, 67-70.
- OHL F, VAN DER STAAY FJ (2012). Animal welfare: At the interface between science and society. *The Veterinary Journal*, 192, n°1, 13-19.

- ORBAN D (2013). *Effects of guest feeding programs on captive giraffe behaviour*. Michigan State University, 59 p.
- PATRICK P, TUNNICLIFF S, MATTHEWS C, AYERS D (2007). Mission statements of aza-accredited zoos: do they say what we think they say?. *International Zoo News*, 54, n°2, 90-98.
- PATTON M, BASHAW M, DEL CASTILLO S, JÖCHLE W, LAMBERSKI N, RIECHES R, BERCOVITCH F (2006). Long-term suppression of fertility in female giraffe using the GnRH agonist deslorelin as a long-acting implant. *Theriogenology*, 66, n°2, 431-438.
- PELLEW R (1984). (a). Food Consumption and Energy Budgets of the Giraffe. *The Journal of Applied Ecology*, 21, n°1, 141-159.
- PELLEW R (1984). (b). The feeding ecology of a selective browser, the giraffe (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*). *Journal of Zoology*, 202, 57-81.
- PHELPS A, CLIFTON-BUMPASS L (2009). The advantages of proactive reinforcement training with captive giraffe. *Giraffa*, 3, n°1, 14-21.
- PHELPS A, MELLARD S (2012). Can a eland and a giraffe be friends? - Interesting behavioural observations at Oaklan Zoo. *Giraffa*, 6, n°1, 16-17.
- POTTER JS, CLAUSS M (2005). Mortality of captive giraffe (*Giraffa camelopardalis*) associated with serous fat atrophy: a review of five cases at Auckland Zoo. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36, n°2, 301–307.
- RAJAGOPAL T, ARCHUNAN G, SEKAR M (2011). Impact of Zoo Visitors on the Fecal Cortisol Levels and Behavior of an Endangered Species: Indian Blackbuck (*Antelope cervicapra* L .). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 14, n°1, 18-32.
- READING R, MILLER B, SHEPHERDSON D (2013). The Value of Enrichment to Reintroduction Success: Value of Enrichment. *Zoo Biology*, 32, n°3, 332-341.
- ROBERTS A s. d.The Brookfield Zoo giraffe program. *Giraffa*, 3, n°2, 6-7.
- ROSE P (2011). Knowsley Safari Park 40th birthday lecture: “All about giraffes”. *Giraffa*, 5, n°1, 8-11.
- ROSE P, FENNESSY J s. d.Enrichment methods used for *Giraffa camelopardalis* and *Gazella dama mhorr* at the East Midland Zoological Society, Twycross Zoo. *Newsletter of the IUCN SSC Giraffe & Okapi Specialist Group*, 15.
- SCHMIDT D, BARBIERS R (2005). *Giraffe Nutrition Workshop Proceeding Content*. Lincoln Park Zoo, Chicago :
- SCHMIDT D, KOUTSOS E, ELLERSIECK M, GRIFFIN M (2009). Serum concentration comparisons of amino acids, fatty acids, lipoproteins, vitamins A and E, and minerals between zoo and free-ranging giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 40, n°1, 29-38.
- SEEBER P, CIOFOLO I, GANSWINDT A (2012). Behavioural inventory of the giraffe (*Giraffa camelopardalis*). *BMC research notes*, 5, n°1, 650.
- SEEBER P, NDLOVU H, DUNCAN P, GANSWINDT A (2012). Grazing behaviour of the giraffe in Hwange National Park, Zimbabwe. *African Journal of Ecology*, 50, n°2, 247–250.

- SICKS F (2013). Stressed giraffes don't get enough sleep. *Giraffa*, 7, n°1, 21-22.
- SULLIVAN K, FREEMAN S, VAN HEUGTEN E, ANGE-VAN HEUGTEN K, WOLFE B, POORE MH (2013). Impact of two types of complete pelleted, wild ungulate feeds and two pelleted feed to hay ratios on the development of urolithogenic compounds in meat goats as a model for giraffes: Impact of pellet and pellet to hay ratio on goat uroliths. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97, n°3, 566-576.
- TAROU L, BASHAW M, MAPLE T (2000). Social attachment in giraffe: response to social separation. *Zoo Biology*, 19, 41-51.
- TAROU L, BASHAW M, MAPLE T (2003). Failure of a chemical spray to significantly reduce stereotypic licking in a captive giraffe. *Zoo Biology*, 22, n°6, 601-607.
- TRESZ H (2006). Behavioral Management at the Phoenix Zoo: New Strategies and Perspectives. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 9, n°1, 65-70.
- TUTCHINGS A, FENNESSY S, MARAIS A, FENNESSY J (2013). *AFRICA'S GIRAFFE Giraffa camelopardalis, A conservation guide*. Black Eagle Media. 28 p. (Giraffe Conservation Foundation).
- VALDES E, SCHLEGEL M (2012). Advances in Giraffe Nutrition. In : *Zoo and Wild Animal Medicine*. p. 612-618.
- VARNER G, MONROE M (1991). Ethical perspectives on captive breeding: Is it for the birds. *Endangered Species Update*, 8, n°1, 27-29.
- VEASEY J, WARAN N, YOUNG R (1996). On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator, using the giraffe (*Giraffa camelopardalis*) as a model. *Animal welfare*, 5, 139-154.
- VEASEY J, WARAN N, YOUNG R (1996). On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator, using the giraffe (*Giraffa camelopardalis*) as a model. *ANIMAL WELFARE-POTTERS BAR*, 5, 139-154.
- VOGELNEST L, RALPH H (1997). Chemical immobilisation of giraffe to facilitate short procedures. *Aust Vet J*, 75, n°3, 180-182.
- VOSLOO W, SWANEPOEL S, BAUMAN M (2011). Experimental infection of giraffe (*Giraffa camelopardalis*) with SAT-1 and SAT-2 foot-and-mouth disease virus. *Transboundary and emerging Diseases*, 58, 173-178.
- WARD S, MELFI V (2015). Keeper-Animal Interactions: Differences between the Behaviour of Zoo Animals Affect Stockmanship. *PLOS ONE*, 10, n°10,.
- WATTERS J (2014). Searching for behavioral indicators of welfare in zoos: Uncovering anticipatory behavior: Anticipatory Behavior as a Welfare Tool. *Zoo Biology*, 33, n°4, 251-256.
- WATTERS J, WIELEBNOWSKI N (2009). Introduction to the special issue on zoo animal welfare. *Zoo Biology*,
- WHITHAM J, WIELEBNOWSKI N (2009). Animal-based welfare monitoring: using keeper ratings as an assessment tool. *Zoo Biology*, 545-560.

WIELEBNOWSKI N, FLETCHALLE N, CARLSTEAD K, BUSSO J, BROWN J (2002). Non invasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioural factors in the North American Clouded Leopard population. *Zoo Biology*, 21, 77-98.

WOLF T, BENNETT N, BURROUGHS R, GANSWINDT A (2015). Grouping and social preferences in male giraffes. *Giraffid*, 9, n°2, 57-58.

YEATES JW, MAIN DCJ (2008). Assessment of positive welfare: A review. *The Veterinary Journal*, 175, n°3, 293-300.

(2012). (a). Animaux sauvage en captivité. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-reglementation-sur-les-animaux.html> (consulté le 9 juillet 2016)

(2012). (b). Le suivi et le contrôle des établissements. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Suivi-et-contrôle-des-établissements.html> (consulté le 11 juin 2016)

ANNEXES

Annexe 1 : ZOO 2 inspection report form

Zoo Licensing Act 1981

Appendix 11 Secretary of State's Standards of Modern Zoo Practice/
National Assembly for Wales Standards of Modern Zoo Practice



Inspection Report

Date of inspection:

Date report completed:

Name of applicant or current licence holder:

Name and address of zoo:

Postcode:

Tel no:

Licence Number:

Date of last formal inspection:

Type of last formal inspection:

Timing of next formal inspection:

Type of next formal inspection:

Type of inspection **Statutory composition of inspection team** *Please tick appropriate box*

Section 10 Periodical: 2 Defra/Welsh Government nominees; 1 LA vet; option of up to 2 more from LA ..

Section 11 Special: Any number of competent LA authorised appointees

Section 14(1)(b) dispensation renewal under section 6(1A)(a) (where a direction has been made that section 10 shall not apply):
Defra/Welsh Government nominee/s.....

Section 14(2) dispensation Periodical:
Defra/Welsh Government nominee/s.....

For a licence inspection (Section 4(1A)(b)) and a significant change inspection (Section 9A(8)) please use the inspection form at Appendix 11A of the Standards.

| Name and designation of inspector(s) | Name of zoo representative(s) |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

When this form has been completed and signed the original must be sent to the local authority. If the zoo is owned by the local authority, the local authority must send a copy of the completed form to Defra where the zoo is situated in England or to the Welsh Government, where the zoo is situated in Wales.

Preamble to inspectors' report

Information and guidance about the Zoo Licensing Act 1981 (ZLA) is available at

<https://www.gov.uk/government/policies/protecting-biodiversity-and-ecosystems-at-home-andabroad/supporting-pages/species-protection> and

<http://wales.gov.uk/topics/environmentcountryside/ahw/zoos/?lang=en>

Preamble to inspectors' report*, including any comments about the current dispensation status, if applicable.

*this might include general background about the zoo (type of collection, size etc) and any relevant information or comments from the pre-inspection audit

Findings at inspection

Guidance note: Where possible a Yes, No or Not Applicable (N/A) answer should be given. Where not all criteria are met for a particular question, comments and clarification should be made indicating where any deficits occur. If appropriate, means of correction or improvement should be included as Conditions or Recommendations under 'Additional conditions' or Additional space' towards the end of the form.

| 1. Provision of food and water | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|---|--------------------------|------------------------|
| Section 1A(c)(ii) ZLA 1981: 1.1. Are animals provided with a high standard of nutrition? | | |
| 1.2. Is food and drink that is supplied appropriate for the species/individual? | | |
| 1.3. Are supplies of food and water: (a) kept hygienically? | | |
| (b) prepared hygienically? | | |
| (c) supplied to the animal hygienically? | | |
| 1.4. Has natural feeding behaviour been adequately considered to ensure that all animals have access to food and drink? | | |
| 1.5. Are feeding methods safe for staff and animals? | | |
| 1.6. Is feeding by visitors permitted? | | |
| (a) if 'yes', is it properly controlled? | | |
| 2. Provision of suitable environment | | |
| Section 1A(c)(i) ZLA 1981: 2.1. Are the animals provided with an environment well adapted to meet the physical, psychological and social needs of the species to which they belong? | | |
| 2.2. Are the following environmental parameters appropriate: (a) temperature? | | |
| (b) ventilation? | | |

| | |
|---|--|
| (c) lighting? | |
| (d) noise levels? | |
| (e) any other environmental parameters? | |

| 2. Provision of suitable environment (contd.) | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| 2.3. Are there satisfactory measures in place to safely confine the animals? | | |
| 2.4. Do animal enclosures have sufficient shelter and refuge areas? | | |
| 2.5. Do animal enclosures provide sufficient space? | | |
| 2.6. Are backup facilities for life support systems adequate? | | |
| 2.7. Is the cleaning of the accommodation satisfactory? | | |
| 2.8. Is the standard of maintenance adequate for: | | |
| (a) the buildings? | | |
| (b) the fences? | | |
| 2.9. Is all drainage effective and safe? | | |
| 3. Provision of animal health care | | |
| Section 1A(c)(ii) ZLA 1981: | | |
| 3.1. Are the animals provided with a high standard of animal husbandry? | | |
| 3.2. Do animals on display to the public appear in good health? | | |
| 3.3. Are observations of condition and health made and recorded? | | |
| 3.4. Do animals receive prompt and appropriate attention when problems are noted? | | |

| | | |
|---|--|--|
| 3.5. Are enclosures designed and operated in such a way that social interaction problems are avoided? | | |
| On-site facilities 3.6. Are catch-up and restraint facilities adequate? | | |
| 3.7. Is darting equipment satisfactory? | | |
| 3.8. Are on-site veterinary facilities adequate? | | |

| 3. Provision of animal health care (contd.) | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|--|--------------------------|------------------------|
| Veterinary care Section 1A(c)(ii) ZLA 1981: 3.9. Are the animals provided with a documented and maintained programme of preventative and curative veterinary care and nutrition? | | |
| 3.10. Is there a system for the regular review of clinical and pathological records? | | |
| 3.11. Are appropriate veterinary records kept? | | |
| 3.12. Are medicines kept and disposed of correctly? | | |
| 3.13. Are controlled drugs used and recorded satisfactorily? | | |
| 3.14. Are appropriate antidotes available? | | |
| 3.15. Are <i>post mortem</i> examination arrangements satisfactory? | | |
| Isolation and containment 3.16. Is adequate reserve accommodation available for isolation of animals for: (a) assessment? | | |

| | | |
|--|--|--|
| (b) treatment? | | |
| (c) recovery? | | |
| (d) quarantine (where required)? | | |
| Sanitation and control of disease Section 1A(e) ZLA 1981: 3.17. Are satisfactory measures in place to prevent the intrusion of pests and vermin into the zoo premises? | | |
| 3.18. Does it appear that general sanitation and pest control are effective? | | |

| 4. Provision of an opportunity to express most normal behaviour | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| 4.1. Do the accommodation and management regimes encourage normal behaviour patterns and minimise any abnormal behaviour, taking into account current enrichment and husbandry guidelines? | | |
| 4.2. Are animals of social species normally maintained in compatible social groups? | | |
| 5. Provision of protection from fear and distress | | |
| 5.1. Are the animals handled only by or under the supervision of appropriately experienced staff? | | |
| 5.2. Is physical contact between animals and the public consistent with the animals' welfare? | | |
| 5.3. Are interactions between the animals such that they are not excessively stressful? | | |
| 6. Transportation and movement of live animals | | |

| | | |
|---|--|--|
| 6.1. Can the zoo demonstrate a knowledge of, and compliance with, the regulations covering transportation of animals, and provide copies of certificates to show compliance when transportation has occurred? | | |
| 6.2. Can the zoo demonstrate that: i) transport and movement equipment is in good order? | | |
| ii) facilities suitable for lifting, crating and transportation of all the types of animals kept within the zoo to destinations both inside and outside the zoo are readily available? | | |
| iii) catching and transportation techniques take account of the animal's temperament and escape behaviour in order to minimise injury, damage and distress? | | |
| iv) adequate provision is made for the animal's and the public's safety and well-being while the animal is being transported or kept away from the zoo? | | |

| 7. Conservation, education and research | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Section 1A(a) ZLA 1981: | | |
| 7.1. Is the zoo participating in at least one of the following: (i) research from which conservation benefits accrue to species of wild animals? | | |
| (ii) training in relevant conservation skills? | | |
| (iii) the exchange of information relating to the conservation of species of wild animals? | | |
| iv) where appropriate, breeding of wild animals in captivity? | | |
| (v) where appropriate, the repopulation of an area with, or the reintroduction into the wild of, wild animals? | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Section 1A(b) ZLA 1981:</p> <p>7.2. Is the zoo promoting public education and awareness in relation to the conservation of biodiversity, in particular by providing information about the species of wild animals kept in the zoo and their natural habitats?</p> | | |
| <p>7.3. Where appropriate are animals managed in a way consistent with the conservation needs of the species, (such as exchange between zoos, accommodation to encourage natural behaviour and breeding etc)?</p> | | |
| <p>7.4. Are on-site education facilities adequate for the resources of the collection?</p> | | |
| <p>7.5. Are the conservation efforts adequate for the resources of the collection?</p> | | |
| <p>7.6. Are the research efforts adequate for the resources of the collection?</p> | | |
| <p>7.7. Is captive breeding properly managed?</p> | | |

| 8. Public safety | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|--|--------------------------|------------------------|
| <p>Section 1A(d) ZLA 1981:</p> <p>8.1. Are there satisfactory measures in place to prevent the escape of animals?</p> | | |
| <p>8.2. Are there satisfactory measures in place to be taken in the event of any escape or unauthorised release of animals?</p> | | |
| <p>8.3. Are escape drills carried out four times a year, recorded and regularly reviewed (at least two drills should include the escape of a Category 1 animal where present)?</p> | | |

| | | |
|---|--|--|
| 8.4. Will the perimeter deter unauthorised entry and aid the confinement of zoo stock? | | |
| 8.5. Do stand-off barriers appear adequate? | | |
| 8.6. Are adequate warning signs provided? | | |
| 8.7. Are prohibited areas appropriately signed? | | |
| 8.8. Are exits clearly marked and accessible? | | |
| 8.9. Do public areas, walkways and buildings appear safe? | | |
| 8.10. Are trees regularly inspected and appropriate remedial action taken? | | |
| 8.11. Have appropriate risk assessments for direct contact by the public with animals been carried out? | | |
| 8.12. Are the special safety requirements for walk-through or drive-through exhibits adequately met? | | |

| 9. Records | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Section 1A(f) ZLA 1981: | | |
| 9.1. Are there up-to-date records of the zoo's collection, including records of: (i) the numbers of different animals? | | |
| (ii) acquisitions, births, deaths, disposals and escapes of animals? | | |
| (iii) the causes of any such deaths? | | |

| | | |
|--|--|--|
| (iv) the health of the animals? | | |
| 9.2. Are daily diaries maintained, and do they contain appropriate information? | | |
| 9.3. Are animal stock records clear and up-to-date? | | |
| 9.4. Are annual stock records completed in the correct format and submitted to the local authority? | | |
| 9.5. Are animal source and destination records kept? | | |
| 9.6. Are archived records secure? | | |
| 10. Miscellaneous | | |
| 10.1. Do staff numbers and training of staff appear adequate? | | |
| 10.2. Is the management structure and organisation of staff adequate to ensure compliance with the Standards at all times? | | |
| 10.3. Are effective risk assessments carried out where appropriate? | | |
| 10.4. Has an ethical review process been established and implemented? | | |
| 10.5. Are public toilet facilities adequate and serviced? | | |
| 10.6. Are parking facilities adequate? | | |
| 10.7. Is a First Aid policy and accident reporting and recording system in place? | | |

| 11. Associated legislation | Marking Yes No N/A | Comments/clarification |
|---|--------------------------|------------------------|
| 11.1. Is electrical equipment routinely serviced? | | |
| 11.2. Have fire precautions been agreed and implemented? | | |
| 11.3. Is refuse and clinical waste disposed of correctly? | | |
| 11.4. Are the required needs of disabled visitors met? | | |
| 12. Compliance check including licence conditions | | |
| 12.1. Is the current licence or a copy on public display at each public entrance? | | |
| 12.2. Is adequate Public Liability Insurance current? | | |

| | | |
|---|--|--|
| 12.3. Have any Additional licence conditions been met? | | |
|---|--|--|

Additional space

The following space is provided for:

- additional notes and comments on the answers to the earlier questions
- recommendations (other than in respect of grant or refusal of a licence and any specific conditions recommended for a licence) including those based on comments already made to earlier questions
- any general remarks which the inspecting team may wish to record

Inspecting team's recommendation to the local authority

Having inspected (name of zoo)

on:

the inspecting team make the following recommendation: *Please tick appropriate box*

- - it is recommended that a licence be refused
.....
 - - it is recommended that the above collection be licensed in accordance with the ZLA 1981
subject to the conservation measures in section 1A
 - - it is recommended that the above collection be licensed in accordance with the ZLA 1981
subject to the conservation measures in section 1A and the following Additional Conditions
- (N.B Additional Conditions must be clearly worded so as to be enforceable and a timescale
applied for compliance)

- it is recommended that the following alterations be made to the above collection's licence

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

conditions

Additional Conditions (if appropriate)

Inspector(s) signature(s)

Date signed

The Data Protection Act 1998 – Fair Processing Notice

The purpose of this Fair Processing Notice is to inform you of the use that will be made of your personal data, as required by the Data Protection Act 1998.

The local authority in England (or in Wales as the case may be) is the data controller in respect of any personal data that you provide when you complete this zoo inspection form. The information that you provide may be used by the local authority in its consideration of issuing or amending a zoo licence in accordance with the Zoo Licensing Act 1981 (ZLA). The local authority may be required to release information, including personal data and commercial information, on request under the Environmental Information Regulations 2004

(EIRs) or the Freedom of Information Act 2000 (FOIA). However, local authorities will not permit any unwarranted breach of confidentiality nor act in contravention of their obligations under the Data Protection Act 1998 (DPA).

Where the zoo, to which this inspection report applies, is owned by the local authority, the local authority must send a copy of the completed form to Defra (in accordance with section 13(2) of the ZLA) where the zoo is situated in England, or to the Welsh Government where the zoo is situated in Wales. Defra or the Welsh Government (as the case may be) may use the information contained in the form to ensure that local authorities are carrying out their duties correctly in accordance with the ZLA.

Defra and the Welsh Government are also subject to the EIRs and the FOIA and so may be required to release information, including personal data and commercial information, on request. However, as above, Defra and the Welsh Government will not permit any unwarranted breach of confidentiality nor act in contravention of their obligations under the DPA.

Survey on the management of giraffes in zoos members of the European Endangered species Program for giraffes (EEP Giraffes)

Laurie BERTHOMIEU (Veterinary student at Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, ENVT - France) in partnership with Dr. Sylvie CLAVEL, the African Safari zoo (Plaisance-du-Touch, France) and Jörg Jebram, coordinator for EEP Giraffes.

My veterinary thesis deals with "Contribution to the study of giraffes' welfare in captivity" and this questionnaire will be used in order to assess the management of giraffes in the zoos participating to the European Endangered species Program Plan (EEP) Giraffes.

If possible this questionnaire must be filled in by the zoo vet(s) in partnership with animal keepers and all staff taking care of the giraffes. Filling in the questionnaire will not take more than 15 minutes of your time.

Instructions:

- There are 4 major parts: characteristics of the herd, facilities, health, behaviour.
- In each part, for the questions with a small rectangle , please note down the number of giraffes involved.
- For the questions with a small square , please tick the chosen answer.
- For open-ended questions (example: *others:*) write down your comments.

Many thanks for your help and your contribution to this project.

• Characteristics of the herd

*Subspecies

How many subspecies have you got in your zoo?

Giraffa camelopardalis angolensis (Angolan giraffe)

G.c.antiquorum (Kordofan giraffe)

G.c.camelopardalis (Nubian giraffe)

G.c.giraffa (Cape or Southern giraffe)

G.c.peralta (Nigerian or West African giraffe)

G.c.reticulata (Reticulated or Somali giraffe)

G.c.rothschildi (Rothschild's, Uganda or Baringo giraffe)

G.c.thornicrofti (Thornicroft's giraffe)

G.c.tippelskirchi (Masai or Kilimanjaro giraffe)

Hybrid giraffes; type of crossbreed?

*Age and gender

Females

<14 months [14 months-3.5 years [[3.5-15 years [[15-25 years] >25 years

Males

<14 months [14 months-4.5 years [[4.5-15 years [[15-25 years] >25 years

* Birth rate and mortality rate

Number of births per year? (you can calculate the mean over the past 5 years)

Number of deaths per year? (you can calculate the mean over the past 5 years)

At what age did the giraffes died over the last 5 years?

• **Facilities**

Instructions: This section of the questionnaire is divided into two parts: outdoor and indoor facilities. If you use different substrates number them from 1 to 10 in descending order, 1 being the most commonly used. If you use only one type of substrate, show it using "1"

*Outdoor facility

Enclosure size: m²

Ground substrate:

grass sand soil concrete or asphalt gravel

other :

How many drinkers are available in the outdoor enclosure?

Which height above the floor? cm

How are giraffes and visitors separated?

dry U- moat dry sloping moat water moat fences slope

other :

Can visitors touch the giraffes? Yes No

Can the giraffes hide from visitors? Yes No

Are the giraffes offered a protection against wind or sun? Yes No

Which one?: wall trees shed other :

How is the pen furnished?

trees tree trunk shed pools or water basins artificial trees

other :

*Indoor facility

Floor size of the building usable as winter enclosure? m²

Collective or individual pens? individual collective Size : m²

Can the visitors enter this part of the enclosure? Yes No

Substrate:

straw wood chips sawdust cristal sand rubber matting hemp
flax concrete only

other:

How many drinkers are available?

Temperature in the building? Fall/Winter °C Spring/Summer °C

Which temperature limit induces keeping giraffes in the indoor enclosure? °C

*Abrasive area

Is there an abrasive area for giraffes' hooves?

Outdoor enclosure: Yes No

If you answered yes, which size? m²

Indoor enclosure: Yes No

If you answered yes, which size? m²

Is the pathway from inside and outside enclosures abrasive? Yes No

If you answered yes, which size? m²

• Diet

*Hay

Do you feed the giraffes with hay? Yes No

Which sort of hay (alfalfa, grass, ...)?

Indoor Yes No and/or outdoor Yes No

ad libitum? Yes No

If you answered no, what is the average quantity given to each individual? kg

Where is the hay?

hay nets suspended hay feeders on the floor

other:

Do the giraffes of your zoo graze? Yes No

*Leaves

Do you feed the giraffes with leaves?

During spring/summer : Yes No

Fresh leaves Frozen leaves dry leaves

During fall/winter : Yes No

Fresh leaves Frozen leaves dry leaves

What kind of leaves do they eat?

Where do you put the leaves?

on the floor on a fake tree trees in the pen other:

Is it their staple diet? Yes No

Is it just a supplement? Yes No

*Concentrates

Do you feed the giraffes with concentrates? Yes No

If you answered yes, which type of concentrate(s) (major ingredients if possible or brand name(s). If you mix the concentrates give the major ingredients or the brand name for each of them) :

How much per giraffe? kg

How many meals per day?

*Are the giraffes given mineral and vitamin supplementation? Yes No

If you answered yes, what is the composition?

*Can the visitors feed the giraffes? Yes No

If you answered yes, what do they give? pop-corn fruit vegetables other:

- **Health**

*Body condition (modified from Kearney and Bull, 2001)

| How many giraffes | NEC | Description |
|-------------------|-----|---|
| | 1 | Emaciated: no fat can be palpated. Ribs and spine of scapula may be visible. Muscle wasting has occurred. |
| | 2 | Poor condition: Cervical vertebrae are visible. Protruding spine. Distinct hollows cranial to hipbones. Crest of ilium is visible. Outline of scapula is visible. Thin legs. Hips appear sunken and shoulders are slim. |
| | 3 | Hipbones prominent. Definite outline of spine. Sacrum is visible. First two cervical vertebrae visible. Chest may appear sunken. |
| | 4 | Tailhead is noticeable and point of hipbone is visible. Slight hollow in center of chest. Sufficient muscling in hindquarters, shoulders, and neck. |
| | 5 | Good condition: Back and hips rise smoothly to topline with no visible outline or denting along backbone. Some palpable fat around tailhead. Point of hipbone just visible. |
| | 6 | Back is level and wide. Hipbone not visible, but easily palpated. Smooth chest. Visible thickening in lower neck. |
| | 7 | Overweight: Slight crease along backbone. Hipbones difficult to palpate. Smooth chest and thick neck. |
| | 8 | Obese: Definite crease along backbone. Tailhead no longer clearly visible. Soft fat palpable along tailhead. Thick neck |

*Locomotor problems

Have you noticed lameness problems? Yes No

In the next table, note down each giraffe which has presented locomotor problems over the last 5 years? (Add lines if necessary and if a giraffe showed several problems and consequently is mentioned several times in the table use the same number in the second column)

| Locomotor problem | N° | Was the giraffe already suffering from this problem on its arrival at the zoo | How old was the giraffe when this problem started? | Is the problem solved? If solved, at what age? | Does this giraffe show other locomotor problems? Which ones? | Solution found <i>(indicate the total number of giraffes (first square) and the identification number (N°) of each giraffe whose problem was solved thanks to the solution)</i> |
|-------------------|----|---|--|--|--|--|
| Overgrown hooves | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : N° : * change in the enclosure Which one? substrate : N° size : N° other : N° : * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| Laminitis | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : N° : * change in the enclosure Which one? substrate : N° size : N° other : N° : * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | |

| | | | | | | |
|-----------------|----|--|--|--|--|--|
| | | | | Age | | |
| Foot abscesses | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change in the enclosure Which one? |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | substrate : N° |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | size : N° |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| Joints problems | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change in the enclosure Which one? |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | substrate : N° |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | size : N° |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| Fracture | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | * change in the enclosure Which one? |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | substrate : N° |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | | size : N° |

| | | | | | | |
|---------------------|----|--|--|--|--|--|
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | other : N° : * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| Osteo- arthritis | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : N° : * change in the enclosure Which one? substrate : N° size : N° other : N° : * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| Other : | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | * change of diet : N° Which one (ex : reduction of concentrates)? N° : N° : * change in the enclosure Which one? substrate : N° size : N° other : N° : * medical solution : N° : N° : * other : N° : |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |
| | N° | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | Age <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, | | |

Are they trimmed regularly? Yes No

How often?

*Digestive problems

| | For 1 year <i>(indicate the total number of giraffes)</i> | For 5 years <i>(indicate the total number of giraffes)</i> | Ages of the giraffes | If you solved the problem, what was the solution? (ex: deworming, stopped visitors from feeding them, ...) |
|--|---|--|-----------------------------|---|
| parasitism | | | | |
| acidosis - acute - chronic | | | | |
| chronical diarrhea (other than due to parasitism) | | | | |
| teeth problems | | | | |
| phytobezoars | | | | |
| unidentified | | | | |
| Other : | | | | |

Do you deworm the giraffes? Yes No

If you answered yes, how many times a year?

Which anthelmintic do you use?

*Other health problems

How many giraffes presented such a problem?

| | For 1 year <i>(indicate the total number of giraffes)</i> | For 5 years <i>(indicate the total number of giraffes)</i> |
|---|---|--|
| Respiratory health problems Type of problems? | | |
| Dermatoses Type of problems? | | |
| Urinary health problems What sort of problems? | | |
| Genital tract problems Type of problems? | | |
| Serous fat atrophy | | |
| White muscle disease (Vitamin E deficiency) | | |
| Metabolic bone disease (Calcium deficiency) | | |

Do you train your giraffes to cooperate in medical procedures (medical training)? Yes No

For which types of procedures? [?][?][?][?]

• Behaviour

Do you have an enrichment program for the giraffes? Yes No

If you answered yes, what kind of enrichment?

Do (Did) you observe stereotypical behaviours? Yes No

If you do (did), which ones do (did) you observe? (Add lines if necessary and if a giraffe showed several problems and consequently is mentioned several times in the table use the same number in the second column)

| | N° | Ages of the giraffes when they developed this problem? | Do the giraffes develop this behaviour in your zoo? | Is this problem solved? If solved at what age? | Which solution helped to solve the problem? |
|----------------|----|--|--|---|---|
| Licking | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Pacing | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Playing tongue | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Head shaking | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | |

| | | | | | |
|-----------------|----|--|--|--|--|
| | | | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Head stretching | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Wind sucking | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| Other : | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |
| | N° | | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, Age | |

Is your giraffes' enclosure a multispecies enclosure? Yes No

Which species can go in the giraffes' enclosure?

In which country is your zoo located?

The last questions are only for zoos that have or had a breeding program

Do you have breeding problems? Yes No

| | For 1 year <i>(indicate the total number of giraffes)</i> | For 5 years <i>(indicate the total number of giraffes)</i> |
|------------------------------------|---|--|
| Females in heat but never pregnant | | |
| Abortions | | |
| High death rate in calves | | |
| Maternal behaviour problem | | |
| Other problems: | | |

Thank you very much for answering this questionnaire. Should you have comments to add, please use the box below.

Annexe 3 : Estimation du poids selon l'âge et le sexe (d'après EAZA, 2006)

Table 2-9: Body weight development of giraffes (data of Reason and Laird 2004)

| Age in month | Body weights [kg] | |
|--------------|-------------------|-----------|
| | Males | Females |
| Birth | (64) | (61) |
| 3 month | | 132 |
| 6 month | | 200 |
| 9 month | | 261 |
| 12 month | | 317 |
| 1 ¼ years | | 369 |
| 1 ½ years | | 415 |
| 1 ¾ years | | 457 |
| 2 years | 503 | 488 |
| 2 ½ years | 577 | 549 |
| 3 years | 640 | 597 |
| 3 ½ years | 694 | 636 |
| 4 years | 740 | 667 |
| 6 years | 868 | 739 |
| 8 years | 937 | 768 |
| 10 years | 975 | 780 |
| 15 years | 1009 | 787 |
| Max BW | Up to 1200 | Up to 800 |

Annexe 4 : Composition des granulés ruminants domestiques

| Granulés ruminants | | Maxi Paroi G | AGRAVIS | BROGAARDEN |
|--------------------|-------------|--|---------|------------|
| | Ingrédients | Gluten feed de blé et drèches et soluble de distillerie de blé, Tourteau de pression de palmiste, pulpe de betterave sucrière séchée, orge, blé, féveroles, son de blé, tourteau feed d'extraction de tournesol décortiqué, mélasse de canne à sucre | | |
| %Protéines brutes | | 14,4 | | 8 |
| % matière grasse | | 3,7 | | 4 |
| % cellulose brute | | 11,8 | | 16,5 |
| % cendres brutes | | 4,9 | | 8,5 |

Annexe 5 : Composition des granulés browsers

| | Kasper (étiquette) | Lundi Giraffen pellets | KASPER FAUNA Browser pellet | MAZURI Browser Maintenance |
|-------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|---|
| Composition | Produits d'autres plantes, fourrages séchés, produits de graines et fruits oléagineux, produits de graines et de fruits, sous produits de céréales, céréales, minéraux | Maïs, luzerne, avoine, lin, algues | | graines de soja broyées, blé, pulpe de betterave déshydratée, tourteau de soja, mélasse de canne à sucre, luzerne déshydratée, huile de soja, levures de bière, vitamines et minéraux |
| %Protéines brutes | 12,6 | 9,5 | 15,3 | 12,4 |
| % matière grasse | 3,4 | 3,3 | 4,5 | 2,9 |
| % cellulose brute | 29,5 | 10,7 | 24,6 | 25,3 |
| % cendres brutes | 9,4 | 9,2 | 8,5 | 8 |
| % amidon | | | 5,5 | 8 |
| % Calcium | 1,20 | 1,59 | 1,1 | 0,96 |
| % Phosphore | 0,55 | 0,48 | 3,15 | 0,55 |
| % Magnésium | 0,38 | | 0,31 | 0,36 |
| % Sodium | 0,5 | | 0,76 | 0,24 |
| Vitamine A (UI) | 15000 | 9000 | 14200 | 9885 |
| Vitamine D3 (UI) | 2400 | 1440 | 1200 | 1900 |
| Vitamine E (UI) | 725 | 91mg | 375 mg | 155 |
| Biotine | 510µg | | 343µg | 0,17ppm |
| Vitamine C | 20 mg | 32 | 15 | |
| Cuivre | 20 mg | 23 | 24 | 15 |
| Fer | 29 mg | | 367 | 340 |
| Manganèse | 87 mg | | 86 | 98 |
| Zinc | 67 mg | | 85 | 100 |
| Cobalte | 0,5 mg | | 1,59 | 0,3 |
| Iode | 0,8 mg | | 0,83 | 0,75 |
| Sélénium | 0,4 mg | | 0,79 | 0,67 |

| | BOSKOS | DODSON & HORRELL Ruminant Browser Cubes | WILDLIFE (Hassel) Giraffe sustenance | CHARNWOOD Browser maintenance pellet | MAZURI Breeder |
|--------------------|--|---|--|---|--|
| Composition | South African browse plants (Acacia, ...), mélasse, maïs, luzerne, soja, tourteau de tournesol | luzerne, pulpe de betterave, paille, graines de soja, graines de lin, blé, avoine | orge, farine d'herbe, levure de bière, maïs, betterave, colza, soja, avoine, mélasse | | soja, blé, aspen, touteau de soja, pulpe de betterave, mélasse de canne, luzerne, levure de bière, vitamines et minéraux |
| %Protéines brutes | 10 | 14,5 | 13,5 | 12,5 | 15 |
| % matière grasse | 3,5 | 4 | 2,7 | 3,25 | 3,9 |
| % cellulose brute | 25 | 22 | 10,6 | 16 | 22,5 |
| % cendres brute | 7 | 11 | 5,5 | 8,5 | 9 |
| % amidon | | 6 | | 8,88 | 10 |
| % Calcium | 0,75 | 1,75 | 0,8 | 0,98 | 1,1 |
| % Phosphore | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,55 | 0,8 |
| % Magnésium | 0,22 | 0,3 | 0,3 | | 0,45 |
| % Sodium | 0,49 | 0,33 | 0,3 | | 0,33 |
| Vitamine A (UI) X | | 12000 | 44500 | 12000 | 14975 |
| Vitamine D3 (UI) X | | 2500 | 5500 | 1200 | 2950 |
| Vitamine E (UI) X | | 240mg | 186mg | 150 | 233 |
| Biotine | | 2mg | | 250 | 0,21ppm |
| Vitamine C | | | | | |
| Cuivre | | 25 | 3 | 35 | 19 |
| Fer | 450 | 230 | | 130 | 370 |
| Manganèse | | 115 | 80 | 60 | 120 |
| Zinc | 21 | 175 | 150 | 110 | 130 |
| Cobalte | | | | 1 | 0,37 |
| Iode | | 3,5 | 3 | 0,5 | 1 |
| Sélénium | 2,5 | 0,55 | | 0,31 | 0,69 |

Annexe 6 : Ration dans les différents zoos

| |
|--|
| 1kg granulés pour ruminants (MAXI PAROI G) + 500g granulés de luzerne + 500g granulés pour browser (KASPER FAUNAFOD Browser) + 500g granulés de pulpe de betteraves + 700g fruits et légumes |
| Granulés pour vaches hautes productrices |
| Céréales, avoine, flocon de maïs, graines de lin |
| Granulés pour browsers (LUNDI GIRAFFEN PELLETS + KASPER FAUNAFOD Browser) |
| 4kg granulés pour browser (MAZURI) + 1kg luzerne mélassée + 3kg légumes |
| 1,5kg/ind/j granulés pour browsers (KASPER FAUNAFOD Browser) + Mash (200g avoine aplati + 40g tourteau de soja + 300g graines de lin aplaties) |
| Granulés pour browser (BOSKOS) + granulés zooA |
| Granulés pour browsers (DODSON & HORRELL) + graines de lin |
| Granulés pour browsers (BOSKOS) |
| Granulés pour browsers (DODSON & HORRELL) + graines de lin + betterave sucrière |
| Granulés pour ruminants (Agravis) |
| Granulés pour browsers (KASPER) |
| Granulés girafes (composition choisie par le zoo) |
| Granulés pour browser (MAZURI) |
| Granulés pour browser (MAZURI) + avoine + maïs |
| Formel Protein (farine de soja, colza, fibres) + granulés pour browser (BOSKOS) + Favor (orge, avoine, colza, graisses végétales) |
| Granulés de luzerne (RAGT) + légumes (4 carottes +1/2 salade par girafe) + barbotine (crème d'orge + avoine aplati (2kg par vieux animal par jour et 1 fois par mois pour tous les autres) |
| Granulés pour browser (BOSKOS) + graines de lin (LINAMIX) |
| Granulés pour browser (MAZURI + KASPER) |
| Granulés pour girafe (WILDLIFE Giraffe Sustenance) + granulés de luzerne |
| NUTRIMIX + NUTRIHORSE |
| Granulés pour browser (BOSKOS) + farine d'avoine + son de blé + maïs + granulés pour girafes |
| 1 part de granulés pour cervidés + 1 part d'avoine + ½ part de granulés pour ruminant domestique |
| Granulés pour browser (BOSKOS + MAZURI) + granulés (HOEVELER) + avoine aplatie + son |
| Granulés pour browser (KASPER) |
| Graines pour canari + avoine aplatie + son de blé + lait en poudre + soja + glucose + Uni ruminal + phosphate de calcium |
| Granulés pour vache laitière |
| Granulé pour vache laitière + luzerne déshydratée |
| Granulés pour browser (CHARWOOD) |
| Granulés pour browser (MAZURI) + orge |
| Granulé pour vache laitière (NUTREA Proddi type GV) + ½ seau de farine de soja + pommes/carottes |
| Granulés pour browser |
| Granulés pour browser (Burger zoo) |
| Granulés pour browser |
| Granulés pour ruminants (BROGAARDEN Ruminant Cube) + granulés pour browsers (KASPER) |
| 1 dose granulés pour girafes + 1 dose betterave sucrière + 1/2 dose avoine aplatie + 1/2 dose orge broyé + 1/4 seau carottes ou légumes variés |
| Granulés pour browser (WILDLIFE) |
| Granulés pour browser (MAZURI + BOSKOS) + granulés à base de lin |
| Granulés pour browser (MAZURI + BOSKOS) |

| |
|---|
| Granulés (Sophie Potczynska label Feed "Moravian") : ground grain, protein meal, flour and bran, dried alfalfa, linseed, vitamin and mineral premix |
| Granulés pour herbivores « maison » |
| Granulés pour browsers (KASPER) |
| Maïs, caroube, son, orge, aliment pour herbivores |
| Granulés pour browsers (MAZURI Breeder) + concentrés pour herbivores |
| Granulés pour browsers (KASPER) |
| Concentrés spécial girafe, luzerne et concentrés d'herbe (Michael Haase GmbH) |
| Granulés pour browsers (MAZURI) + avoine + son + pommes/carottes/chou vert + pain |
| Granulés pour browsers (MAZURI) |
| Granulé pour browsers (MAZURI) |
| Granulés pour browsers (BOSKOS) |
| Granulés pour browsers (KASPER) |
| Granulés pour vache + granulés de luzerne |
| Granulés pour browsers (BOSKOS) |
| Granulés pour browsers + avoine aplatie + luzerne déshydratée |
| Matin : 550g de granulés pour chevaux +700g de granulés pour browsers Après-midi : 450g de granulés pour chevaux + 600g de granulés pour browsers + 390g carottes + 176g farine de graines de lin |
| Granulés pour ruminants (Agravis) |

Toulouse, 2017

Auteur : Laurie BERTHOMIEU

Titre : Contribution à l'étude du bien-être des girafes en captivité

Résumé :

Le bien-être animal est un sujet d'actualité notamment en parcs zoologiques. Ceux-ci, en plus de leurs quatre rôles fondamentaux, doivent veiller au bien-être de leurs animaux. Les girafes sont présentes dans de nombreux parcs à travers le monde et le resteront probablement longtemps de par leur statut de conservation qui se dégrade, et à cause de leur rôle de porte-drapeau. Leur bien-être peut en partie être évalué à travers les conditions d'entretien : alimentation, logement et gestion médicale. La bibliographie permet de proposer des recommandations de gestion qui ne sont cependant pas imposées. Il est donc intéressant de confronter la réalité du terrain (gestion pratique des girafes dans les zoos) aux recommandations existantes. Toutefois le bien-être de chaque individu ne peut être assuré uniquement par le respect de ces recommandations, une évaluation individuelle comme celle réalisée à l'African Safari est recommandée.

Mots-clés : girafes, bien-être, gestion, captivité, recommandations

Title: Contribution to the study of giraffes' welfare in captivity

Abstract:

Zoos are involved in a topical issue: animal welfare. Indeed, in addition to their four basic functions, zoos have to provide a good welfare to their animals. All around the world, zoo own giraffes and because of their impaired conservation status and as flagship species they will be housed in zoos for many other years. To assess welfare, it is important to consider how the animals are managed: feeding, housing and health management. Thanks to scientific literature guidelines are written. But they are just advices and not duties. Thus, it is interesting to check the practical management of giraffes in zoos compared to guidelines. Nevertheless, individual welfare is no ensure by just following the guidelines and individual assessment is recommended (example of the African Safari).

Key words: giraffes, welfare, management, captivity, guidelines