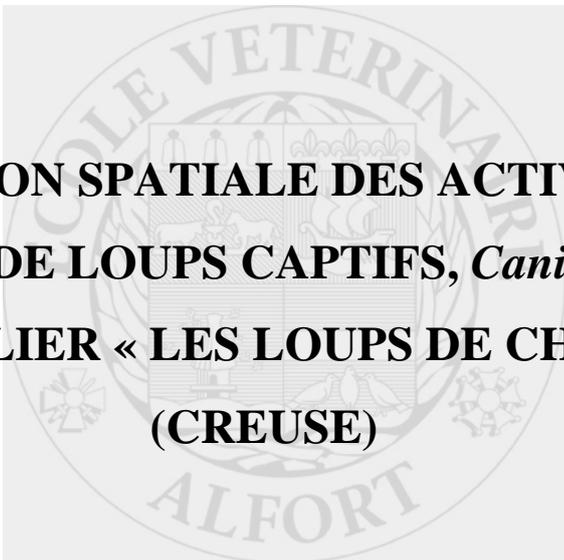


Année 2006



**ORGANISATION SPATIALE DES ACTIVITÉS DANS
UN GROUPE DE LOUPS CAPTIFS, *Canis l. lupus*, DU
PARC ANIMALIER « LES LOUPS DE CHABRIÈRES »
(CREUSE)**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTE DE MÉDECINE DE CRETEIL

le.....

par

Elsa, Michèle LYON

Né (e) le 27 juillet 1981 à Clamart (Hauts-de-Seine)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

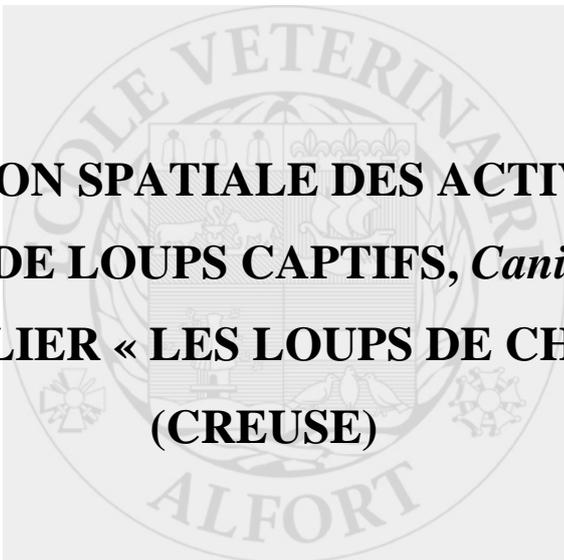
Directeur : M. DEPUTTE

Professeur à l'ENVA

Assesseur : M. ARNE

Maître de conférences à l'ENVA

Année 2006



**ORGANISATION SPATIALE DES ACTIVITÉS DANS
UN GROUPE DE LOUPS CAPTIFS, *Canis l. lupus*, DU
PARC ANIMALIER « LES LOUPS DE CHABRIÈRES »
(CREUSE)**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRETEIL

le.....

par

Elsa, Michèle LYON

Né (e) le 27 juillet 1981 à Clamart (Hauts-de-Seine)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : M. DEPUTTE

Professeur à l'ENVA

Assesseur : M. ARNE

Maître de conférences à l'ENVA

12 septembre 2006

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur COTARD Jean-Pierre

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard

Professeurs honoraires: MM. BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, LE BARS Henri, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Adjoint : M. DEGUEURCE Christophe, Professeur

<p>-UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur* Mlle ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henri, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE , MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur</p> <p>-UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE M. BRUGERE Henri, Professeur Mme COMBRISON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur * M. TISSIER Renaud, Maître de conférences M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences M. BELLIER Sylvain , Maître de conférences</p>	<p>- UNITE D'HISTOLOGIE , ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur</p> <p>-UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET CLINIQUE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Melle ABITBOL Marie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p> <p>-DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Ingénieur Professeur agrégé certifié</p>
---	--

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. FAYOLLE Pascal, Professeur - Adjoint : M. POUCHELON Jean-Louis , Professeur

<p>- UNITE DE MEDECINE M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur* Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Maître de conférences M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences* Mme GIRAUDET Aude, Professeur contractuel Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel M. PICCOT-CREZOLLET Cyrille, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences* (rattachée au DPASP) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Melle CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Melle LEDOUX Dorothée, Maître de conférences Contractuel (rattachée au DPASP)</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILLAC Jean-Marie, Maître de conférences M. MOISSONNIER Pierre, Professeur Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mlle RAVARY Béangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences contractuel M. HIDALGO Antoine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE RADIOLOGIE Mme BEGON Dominique, Professeur* Mme STAMBOULI Fouzia, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE D'OPHTALMOLOGIE M. CLERC Bernard, Professeur* Melle CHAHORY Sabine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur M. POLACK Bruno, Maître de conférences* M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE DE NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur * M. GRANDJEAN Dominique, Professeur</p>
--	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M.MAILLARD Renaud, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

<p>-UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/ H0ANG-XUAN Nadia, Maître de conférences Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences</p> <p>-UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES M. SANAA Moez, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences* Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences M. ADJOU Karim, Maître de conférences</p>
--	--

Mme CALAGUE, Professeur d'Education Physique * Responsable de l'Unité AERC : Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel

A Madame le Professeur,

Professeur à la faculté de médecine de Créteil,
Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de thèse,
Hommage respectueux.

A Monsieur DEPUTTE,

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour mon orientation dans cette discipline passionnante qu'est l'éthologie, ses conseils
jusqu'à la réalisation de ce travail et son soutien pour continuer dans cette voie.
Hommage respectueux.

A Monsieur ARNE,

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour ses recommandations et ses corrections.
Hommage respectueux.

« Mais, alors que Loulou n'avait jamais peur lorsqu'ils jouaient à PEUR-DU-LAPIN, Tom avait toujours très peur lorsqu'ils jouaient à PEUR-DU-LOUP. »

Grégoire Solotareff

A mes parents, pour leur présence et leurs attentions...pour n'avoir pas crié aux loups lorsque j'ai décidé d'entamer ce projet mais au contraire, pour m'avoir soutenue.

A mon adorable sœur, sur qui je peux toujours compter, que la lecture de cette thèse te donne une faim de loup...

A tous les autres membres de la meute,

A ma famille pour leurs encouragements,

A mes amis pour avoir partagé ma passion et tant d'autres choses,

A Juliette pour sa gaîté, sa patience et son écoute,

A Marie-Laure, pour son énergie contagieuse,

A Una pour son esprit ouvert et critique et ses opinions, toujours très sensées,

Au groupe 5, à Anne-Laure, Béatrice, Fernando, Hélène, Laura, Laurence, Lise-Marie, Marie et Patrick.

Aux professeurs et élèves du Master 2 Recherche Ethologie Fondamentale et Comparée 2005-2006 pour leurs connaissances et le partage qu'ils en font,

A toute l'équipe du parc animalier « Les loups de Chabrières », pour le temps et l'énergie qu'ils ont consacrés à la réalisation de cette étude,

A Eve pour ses conseils,

A Jean-François pour sa disponibilité,

A Sarah pour sa bonne humeur,

A Stéphanie et Raphaël pour les bons moments passés ensemble.

A tous les passionnés de loups rencontrés pour nos discussions enrichissantes.

A Emmanuel, tendrement.

« Qu'aurait à dire, allongé sur le divan, Monsieur Loup ?
« Pourquoi suis-je le symbole du sauvage ? Du mal ? De l'immonde ? Pourquoi, simple carnivore parmi tant d'autres, suis-je à ce point haï de l'homme ? Est-ce parce que je lui ressemble tant ? Est-ce parce que, comme lui, je vis en meute, en famille, en couple ? Est-ce parce que je suis, comme lui excellent chasseur ? Est-ce parce que je lui tends le miroir de sa propre animalité ? »

Sommaire

Table des illustrations.....	2
I. Détermination de l'utilisation de l'espace par l'animal	5
A. Importance des facteurs liés à l'environnement et des facteurs liés à l'animal lui-même	5
B. Le loup, <i>Canis l. lupus</i> , une espèce territoriale et sociale	6
1. Le loup, <i>Canis l. lupus</i> , un animal territorial	6
2. Le loup, <i>Canis l. lupus</i> , un animal social	7
3. Le loup, <i>Canis l. lupus</i> , en captivité	8
II. Matériels et méthodes.....	10
A. Présentation de la structure d'accueil.....	10
B. Sujets et enclos d'étude	10
C. Méthodes de relevés	13
1. Relevés des activités et du lieu d'accomplissement.....	14
2. Relevés des interactions sociales entre les individus de la meute.....	15
3. Relevés des comportements lors des expériences de changements du lieu de nourrissage	15
D. Méthodes d'analyse des données	16
1. Méthodes d'analyse des relevés des activités et du lieu d'accomplissement.....	16
2. Méthodes d'analyse des interactions sociales de la meute.....	16
3. Méthodes d'analyse de la répartition spatiale des activités au cours des 3 périodes d'observation	17
4. Méthodes d'analyse des comportements lors du nourrissage	17
III. Résultats.....	18
A. Analyse de la relation entre activités et lieux d'accomplissement.....	18
1. Première période	18
2. Seconde période	19
3. Troisième période.....	20
4. Synthèse	21
B. Analyse des relations sociales de la meute.....	23
1. Relations sociales de la meute au cours de la première période d'observation	23
2. Relations sociales de la meute au cours de la seconde période d'observation.....	27
3. Relations sociales de la meute au cours de la troisième période d'observation.....	30
4. Synthèse	33
C. Contraintes sociales et contraintes spatiales.....	33
1. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la première période d'observation.....	34
2. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la seconde période d'observation	35
3. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la troisième période d'observation	36
4. Synthèse	37
D. Analyse des comportements alimentaires lors des expériences de changements des lieux de nourrissage.....	38
IV. Discussion.....	40
Conclusion.....	43
Bibliographie	45

Table des illustrations

Tableau 1 : sujets d'étude en 2004.....	11
Tableau 2 : sujets d'étude en 2005 et 2006.....	12
Tableau 3 : description écologique des zones regroupées de l'enclos.....	14
Tableau 4 : occurrences des plus proches voisins pour chaque loup en août 2004.....	71
Tableau 5 : pourcentages des plus proches voisins pour chaque loup en août 2004.....	71
Tableau 6 : distance des plus proches voisins en août 2004.....	72
Tableau 7 : nombre d'agressions en août 2004.....	73
Tableau 8 : pourcentage d'agressions en août 2004.....	73
Tableau 9 : nombre d'évitements en août 2004.....	74
Tableau 10 : pourcentage d'évitements en août 2004.....	74
Tableau 11 : occurrence des plus proches voisins pour chaque loup en juillet 2005.....	75
Tableau 12 : pourcentage des plus proches voisins pour chaque loup en juillet 2005.....	75
Tableau 13 : distance des plus proches voisins en juillet 2005.....	76
Tableau 14 : nombre d'agressions en juillet 2005.....	77
Tableau 15 : pourcentage d'agressions en juillet 2005.....	77
Tableau 16 : nombre d'évitements en juillet 2005.....	78
Tableau 17 : pourcentage d'évitements en juillet 2005.....	78
Tableau 18 : occurrence des plus proches voisins pour chaque loup en février et mars 2006.....	79
Tableau 19 : pourcentage des plus proches voisins pour chaque loup en février et mars 2006.....	79
Tableau 20 : distance des plus proches voisins en février et mars 2006.....	80
Tableau 21 : nombre d'agressions en février et mars 2006.....	81
Tableau 22 : pourcentage d'agressions en février et mars 2006.....	81
Tableau 23 : nombre d'évitements en février et mars 2006.....	82
Tableau 24 : pourcentage d'évitements en février et mars 2006.....	82
Tableau 25 : répartition spatiale des comportements alimentaires lors de l'expérience de changements du lieu de nourrissage.....	83
Figure 1 : plan de l'enclos des Roches.....	13
Figure 2 : zones visibles depuis le chemin de ronde et zones de nourrissage.....	16
Figure 3 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en août 2004 : représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs.....	19
Figure 4 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en juillet 2005 : représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs.....	20
Figure 5 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en février et mars 2006 : représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs.....	21
Figure 6 : association entre activités et comportements au cours des 3 périodes d'observation.....	22
Figure 7 : répartition spatiale en août 2004 et proximité entre congénères.....	25
Figure 8 : répartition spatiale en août 2004 et distances des voisins.....	25
Figure 9 : relations agonistiques en août 2004.....	26
Figure 10 : répartition spatiale en juillet 2005 et proximité entre congénères.....	27
Figure 11 : répartition spatiale en juillet 2005 et distances des voisins.....	28
Figure 12 : relations agonistiques en juillet 2005.....	29
Figure 13 : répartition spatiale en février et mars 2006 et proximité entre congénères.....	30
Figure 14 : répartition spatiale en février et mars 2006 et distances des voisins.....	31
Figure 15 : relations agonistiques en février et mars 2006.....	32

Figure 16 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en août 2004..	34
Figure 17 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en juillet 2005.	35
Figure 18 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en février et mars 2006.	36
Figure 19 : expérience de changements du lieu de nourrissage	39
Annexe 1 : répertoire comportemental	49
Annexe 2 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en août 2004	51
Annexe 3 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en juillet 2005.....	59
Annexe 4 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en février et mars 2006.....	65
Annexe 5 : répartition spatiale en août 2004 : proximité entre congénères	71
Annexe 6 : répartition spatiale : distances des voisins en août 2004	72
Annexe 7 : relations agonistiques en août 2004.....	73
Annexe 8 : répartition spatiale en juillet 2005 : proximité entre congénères.....	75
Annexe 9 : répartition spatiale : distances des voisins en juillet 2005.....	76
Annexe 10 : relations agonistiques en juillet 2005	77
Annexe 11 : répartition spatiale en février et mars 2006 : proximité entre congénères.....	79
Annexe 12 : répartition spatiale en février et mars 2006 : distances des voisins.....	80
Annexe 13 : relations agonistiques en février et mars 2006	81
Annexe 14 : répartition spatiale des comportements alimentaires lors de l'expérience de changements du lieu de nourrissage.....	83

« C'est une triste chose de songer que la nature parle et que le genre humain n'écoute pas. »

Victor Hugo

Il y a 6 millions d'années, à la fin du Miocène, apparaissaient les premières espèces du genre *Canis*, les ancêtres probables de tous les coyotes, loups et chiens (Nowak 2003). Malgré des points de vue divergents, il semblerait que ce soit au Pliocène, il y a 1,8 à 2,5 millions d'années, que les coyotes se sont distingués des autres espèces de canidés et que ce soit au Pléistocène, il y a 700 000 ans à 1 million d'années, que les ancêtres des loups sont apparus. Il y a 8 000 ans le dernier ancêtre du loup, *C. dirus*, disparaissait. *C. lupus* s'est alors développé et s'est divisé en sous-espèces. Nowak (1995) proposa de distinguer sur des critères morphologiques 5 sous-espèces de loups d'Amérique de Nord (*Canis l. arctos*, *Canis l. occidentalis*, *Canis l. nubilus*, *Canis l. baileyi*, et *Canis l. lycaon*) et 5 sous-espèces de loups eurasiatiques (*Canis l. albus*, *Canis l. communis*, *Canis l. lupus*, *Canis l. cubanensis*, *Canis l. pailipes*), auxquelles Nowak et Federoff (2002) ont ajouté une 6^{ème} sous-espèce (*Canis l. italicus*). De nombreux auteurs s'accordent à dire que le loup est l'ancêtre du chien sans pour autant s'entendre sur le déroulement de cette spéciation. Les premiers ossements de chiens semblent dater de 14 000 ans (Clutton-Brock 1995, Nowak 2003) malgré certaines controverses sur une spéciation plus ancienne (Vilà *et al.* 1997, Savolainen *et al.* 2002). La proximité phylogénétique du chien et du loup ne doit cependant pas entraîner un amalgame entre ces deux espèces. La spéciation du chien, *Canis familiaris*, à partir de l'espèce loup, *Canis lupus*, a entraîné de nombreuses différences accentuées par une sélection artificielle de plus en plus poussée. Ces différences sont nombreuses, bien documentées et concernent la morphologie, le comportement et même le développement (Fox 1978, Frank et Frank 1982, Frank et Frank 1985, Coppinger et Schneider 1995, Miklósi *et al.* 2003). Une des hypothèses avancées est que les chiens auraient évolué par une sélection des traits les plus juvéniles de leurs ancêtres par le phénomène de néoténie (Fox 1978, Frank et Frank 1982, Coppinger et Schneider 1995).

Peu d'études ont été réalisées sur les loups en captivité. Il est évident que les conditions de vie très éloignées de leurs congénères en liberté, telles que la restriction de l'espace, l'absence de l'activité de chasse et le départ impossible des loups de la meute, notamment des jeunes, ne permettent pas l'utilisation des données obtenues en milieu sauvage pour la connaissance et l'amélioration des conditions de vie des loups en captivité. De plus, les divergences biologiques et comportementales entre le loup et le chien ne permettent pas d'effectuer de comparaison entre la gestion du chien domestique et du loup captif.

La perspective de ce travail est donc de contribuer à une meilleure connaissance du loup en captivité, notamment en ce qui concerne ses capacités cognitives, élément essentiel pour maintenir et améliorer son bien-être. L'objectif est d'étudier, avec les moyens de l'éthologie, comment l'animal interagit avec son environnement, comment il l'investit et le structure grâce à ses capacités cognitives.

On ne considérera pas ici que l'environnement de l'animal fournit seulement des informations nécessaires à la réalisation de ses comportements tels que l'orientation et le déplacement. Ce travail consiste à démontrer que l'environnement, en plus de permettre certains comportements, influence leur nature. On envisagera alors que l'organisme et son environnement sont dépendants, forment un ensemble et interagissent entre eux. L'environnement fournit des informations et la manière dont l'animal les reçoit et les traite influence la perception qu'il a de son milieu de vie. Le résultat est alors la réalisation d'activités spécifiques lors de l'interaction d'un individu et d'un lieu particulier.

Les observations ont été réalisées sur une meute de loups au cours de 3 périodes différentes. Elles sont intégrées dans le cadre de la théorie d'acto-spatialité que Gallo et de Gaulejac (1999) définissent comme « la relation fondamentale qui existe spontanément chez

l'animal entre l'acte qu'il accomplit et le lieu de cet accomplissement ». L'analyse des activités, du lieu d'accomplissement et des relations sociales dans la meute constatés sur 3 périodes différentes et l'expérience de changement du lieu de nourrissage permettent de mettre en évidence une « acto-spatialité » et d'en préciser les causes, notamment liées au milieu et à l'animal.

« On a beau donner à manger au loup, toujours il regarde du côté de la forêt. »

Ivan Tourgueniev

I. Détermination de l'utilisation de l'espace par l'animal

A. Importance des facteurs liés à l'environnement et des facteurs liés à l'animal lui-même

L'ensemble des ressources pour un animal est réparti de façon hétérogène spatialement et temporellement. Ces ressources incluent la nourriture, la boisson, des abris pour les jeunes ou les adultes, des zones protégées des intempéries, des zones privilégiées pour épier les proies ou surveiller les prédateurs éventuels. Ainsi Fretwell (1972) développe le modèle de « l'Ideal Free Distribution » qui prédit la distribution équilibrée des organismes parmi les différents points de ressources alimentaires et les abris. L'hétérogénéité des ressources n'est pas le seul élément à influencer la réalisation d'un comportement. Kennedy et Gray (1993) insistent sur le fait que l'occupation de l'espace dépend aussi de l'information à laquelle l'animal a accès sur les ressources de son milieu de vie, des conditions climatiques, de la contrainte sociale et de l'état physique de l'animal, notamment si la ressource est éloignée et nécessite d'effectuer un long trajet. Ainsi chaque comportement se déroule en interaction avec l'environnement physique et social de l'animal et est le résultat d'un compromis entre besoin et contrainte. L'animal répond dans sa manière d'utiliser l'espace non seulement aux problématiques que lui impose son milieu, c'est-à-dire aux contraintes externes, mais aussi à des contraintes internes. Ces contraintes peuvent être liées aux expériences passées de l'animal. Watts (1988) décrit l'évitement d'une zone riche en nourriture par une troupe de gorilles des montagnes (*Gorilla g. beringei*) à la suite d'une attaque par des braconniers, l'exploitation de cette zone n'ayant repris que plusieurs années après. A l'inverse, Dubois (2005) parle « d'attachement » à certaines zones. Dubois et al. (1996) remarquent que les mâles mouflons (*Ovis gmelini*) possèdent un domaine vital bipolaire constitué d'un domaine de rut, qui est leur lieu de naissance, et d'un domaine « hors-rut ». Les mâles mouflons, lors du rut, reviennent sur leur lieu de naissance, qui est également le lieu des premières activités liées au rut, et négligent les femelles réceptives localisées sur leur lieu de « hors-rut » malgré l'absence de contraintes écologiques particulières. Les comportements semblent donc « enracinés spatialement » (Dubois 2005). Cette assise spatiale peut s'effectuer sur un lieu de naissance, qui est donc un lieu où l'animal a vécu des expériences, mais aussi sur un lieu nouveau que l'animal investit d'une signification. Ainsi une population de chevreuil (*Capreolus capreolus*) vivant initialement sur la côte atlantique, débarquée sur une péninsule méditerranéenne, s'est rapidement installée à proximité de la zone sur laquelle ils avaient été placés bien que cette zone ne soit pas la plus écologiquement favorable (Gerard et al. 1997). Les caractéristiques physiques de l'espace ne permettent pas d'expliquer complètement son utilisation car ce sont des informations qui nous sont accessibles mais qui le sont différemment pour les animaux. En effet chaque animal

possède son propre monde vécu, « Umwelt » (Von Uexküll 1956), qui lui est accessible par ses capacités sensori-motrices. L'alternative est de considérer que l'espace, les objets, les congénères prennent un sens et rendent possible la réalisation de certains comportements. Dubois *et al.* (2000) décrit que des singes capucins (*Cebus olivaceus*) soumis à des objets nouveaux en font une utilisation différente selon l'endroit où ils sont déposés dans leur enclos. En captivité une « inscription spatiale » des comportements, ou « acto-spatialité » a été mise en évidence par de Gaulejac (1997) sur deux meutes de loups (*Canis l. lupus*).

B. Le loup, *Canis l. lupus*, une espèce territoriale et sociale

Le loup, *Canis l. lupus*, est une bonne espèce pour étudier comment l'animal structure son environnement et comment ceci est influencé par les contraintes sociales.

1. Le loup, *Canis l. lupus*, un animal territorial

Le territoire est selon Noble (1939) tout espace défendu. Ceci est à distinguer du domaine vital. Le domaine vital est tout espace traversé par l'animal, notamment pour la recherche de nourriture (Burt 1943). Le territoire est donc la partie du domaine vital protégée contre les intrus, ce qui peut correspondre au domaine vital dans son ensemble ou seulement à des parties restreintes de celui-ci comme la tanière, le terrier ou le nid (Burt 1943). L'occupation d'un territoire ou l'utilisation régulière d'un domaine vital présente un certain nombre d'avantages puisque l'animal sait où se réfugier en cas de danger et sait où trouver les ressources alimentaires dans un environnement connu (Campan et Scapini 2002). La territorialité implique donc que l'animal a une connaissance de son environnement et met en évidence certaines capacités cognitives pour se repérer dans cet espace.

Les territoires des meutes de loups sont de tailles variables. Le plus petit territoire documenté a été estimé à 33 km² (Mech et Tracy selon Mech et Boitani 2003) alors que les plus grands atteignaient 4 335 km² (Mech *et al.* 1998) à 6 272 km² (Burholder 1959). La taille du territoire dépend essentiellement de l'abondance de nourriture (Mech et Boitani 2003). Les limites du territoire peuvent donc varier en fonction des saisons en raison des mouvements saisonniers des ongulés (Van Ballenberghe *et al.* 1975).

Le maintien d'un immense territoire semble être possible grâce aux capacités physiques et comportementales du loup. En effet, le loup peut effectuer des déplacements sur des distances importantes et de longues périodes. Il peut ainsi maintenir une allure de 8 km/h par jour sur plusieurs kilomètres, quelles que soient les conditions climatiques (Mech 1994). Les plus longs trajets référencés sont de l'ordre de 72 km par jour (Burkholder 1959, Mech 1966), bien qu'en moyenne ceux-ci n'excèdent pas 27 km (Ciucci *et al.* 1997). Le loup défend son territoire selon 3 modalités : le marquage, le hurlement et l'attaque. Les comportements de marquage sont réalisés plus fréquemment en périphérie du territoire que dans son cœur (Peters et Mech 1975). Ces comportements regroupent la miction, la défécation et le grattage du sol grâce aux pattes. La miction peut être réalisée soit en position accroupie soit en position debout avec une des 2 pattes postérieures levées, que le loup soit un mâle ou une femelle. La défécation entraîne la vidange des glandes anales. Le grattage du sol grâce aux pattes semble permettre le dépôt de sécrétions produites entre les coussinets (Peters et Mech 1975). L'ensemble de ces comportements de marquage, plus importants aux limites du territoires, crée un « bassin d'odeur » (Peters et Mech 1975, Paquet 1991). Le hurlement est une vocalisation très fréquente chez les loups. Le hurlement a, entre autre, comme fonction de manifester sa présence aux loups voisins. Les loups peuvent ainsi entendre des hurlements

jusqu'à une distance de 11 km en milieu fermé (Harrington et Mech 1979) et jusqu'à une distance de 16 km en milieu ouvert (Mech, non publié, selon Mech et Boitani 2003). Malgré l'efficacité de ces 2 moyens de défense passive il arrive que des loups de meutes différentes se rencontrent. Cela entraîne souvent un affrontement mortel (Mech 1994).

Le territoire d'une meute de loup est en lui-même structuré, en particulier lorsqu'il y a des louveteaux. En effet, avant la mise-bas, la femelle reproductrice creuse une tanière près d'une source d'eau. L'emplacement est fréquemment un renforcement naturel que la louve continuera de creuser. A leur sortie définitive de la tanière, les louveteaux ne suivent pas encore le reste de la meute dans ses déplacements. Ils occupent alors des « sites de rendez-vous » où la meute se rassemble (Murie 1944). De tels endroits de regroupements ont aussi été décrits en l'absence de louveteaux, notamment lorsque le territoire est fragmenté par l'activité humaine (Boitani 1986 selon Mech et Boitani 2003). Les « sites de rendez-vous » sont situés, en général, à proximité de la tanière (Mech et Boitani 2003), avec souvent une place assez centrale dans le territoire. En cas de présence humaine sur le territoire, les loups se regroupent dans des zones où la perturbation est moindre (Thiel *et al.* 1998). De ces « sites de rendez-vous » partent des routes rectilignes que les loups empruntent (Burkholder 1959, Mech 1966, Mech 1995a).

Le creusement d'une tanière, l'utilisation de sites de rendez-vous, la présence de limites à une aire d'occupation qui est le territoire et l'adaptation de la taille de ce territoire à la présence de proies indique la connaissance et la structuration de son milieu de vie par l'animal. On pourrait alors mettre en évidence une structuration plus fine du territoire avec la mise en évidence de lieux privilégiés pour la réalisation de certaines activités, dans un premier temps, en milieu captif. En effet dans les conditions naturelles « l'acto-spatialité » pourrait se manifester de manière plus complexe avec plusieurs endroits possibles pour une même activité sans que le même acte puisse se produire n'importe où (de Gaulejac 1997). En captivité, une « acto-spatialité » simple pourrait se manifester du fait de l'exiguïté de l'enclos : quelques régions seraient caractérisées chacune par des activités spécifiques (de Gaulejac 1997).

2. Le loup, *Canis l. lupus*, un animal social

La socialité concerne les associations d'individus appartenant à la même espèce et organisée sur un mode coopératif (Wilson 1987). L'eusocialité est le mode de vie sociale le plus élaboré chez les insectes. Selon Michener (1969) et Wilson (1987), chez les insectes, trois conditions doivent être remplies : une coopération dans les soins aux jeunes, le chevauchement d'au moins deux générations avec une assistance des parents par les jeunes et l'existence d'individus spécialisés dans la reproduction aboutissant à une division du travail ou polyéthisme avec des individus plus ou moins stériles. Selon Sherman *et al.* (1995), parmi les insectes et les mammifères eusociaux, c'est-à-dire qui coopèrent, on observe des degrés divers de spécialisation dans la reproduction. On remarque alors un continuum depuis les espèces primitivement eusociales où tous les membres peuvent se reproduire, jusqu'aux espèces hautement eusociales où seuls certains individus se reproduisent induisant un biais reproductif important.

Le couple reproducteur est à la base de la meute de loup avec cependant des exceptions (Mech et Boitani 2003). Certaines meutes peuvent même adopter certains loups adultes (Fritts et Mech 1981). La meute est, tout de même, en général un groupe familial (Packard 2003). Les parents prodiguent des soins aux louveteaux. Lorsque les louveteaux sont encore dans la tanière, c'est-à-dire durant leur premier mois de vie, la louve les allaitent, leur procure une source de chaleur et maintient une certaine propreté dans la tanière. Le père

contribue indirectement à ces soins en protégeant le site et en nourrissant la femelle, soit en lui portant de la nourriture, soit en la régurgitant. A l'âge de 2 mois les louveteaux peuvent ingérer de la nourriture solide. Les soins parentaux deviennent plus symétriques puisque les deux parents chassent et régurgitent de la nourriture pour leurs petits (Packard 2003). Les autres membres de la meute, qui sont pour la plupart du temps des jeunes des années précédentes, régurgitent aussi de la nourriture pour les louveteaux que ce soit en milieu sauvage (Packard 2003) ou en captivité (Fentress et Ryon 1982).

Cependant la vie en société impose des contraintes. Les loups interagissent de manière asymétrique, établissant alors des relations de dominance et de subordination. Ces interactions agonistiques peuvent intervenir, par exemple, pour l'accès à la nourriture, à la reproduction ou à un site de repos. Les individus occupent alors des « niches sociales » qui se caractérisent par le fait « de limiter ses composantes à l'accomplissement de fonctions données, ou la représentation de certains rôles et qui implique de même, une occupation spatiale déterminée par rapport au reste des individus du groupe » (Colmenares 1983). On peut alors penser que cela conduit, pour un groupe social, à une structuration précise de l'espace et des activités qui s'y déroulent (Peters 1979) et que l'expression de « l'acto-spatialité » est influencée par l'importance de la contrainte sociale.

Le loup, animal social et territorial semble donc être un bon modèle pour tester l'hypothèse de « l'acto-spatialité ».

3. Le loup, *Canis l. lupus*, en captivité

Peu de données sont disponibles sur le loup en captivité. Il a été observé que, quel que soit la taille de l'enclos, les meutes de loups en captivité utilisent leur espace de manière hétérogène. Ainsi il existe des zones sous-exploitées et des zones surexploitées (Ciucci *et al.* 1997, Frézard 2002). Cependant un enclos de grande taille permet la fuite des loups agressés (Frézard 2002). De plus, il semble que le niveau d'activité ne soit pas différent dans un grand enclos ou dans un petit enclos (Kreeger *et al.* 1996). Mais la qualité des activités n'a pas été comparée dans ces deux types d'enclos (Kreeger *et al.* 1996). Le loup est une espèce qui se caractérise par une grande adaptabilité. Ainsi les loups sont capables de survivre dans des espaces assez altérés et près des humains aussi longtemps que la nourriture est disponible et qu'ils ne sont pas persécutés (Mech 1995b). Selon ces considérations on peut penser que le maintien des loups en captivité est une chose aisée. Il faut cependant prendre en compte la satisfaction de ses besoins : un accès à l'eau et à la nourriture, des zones forestières utilisées comme protection en cas de fortes chaleurs (Ciucci *et al.* 1997). Les loups en milieu sauvage comme en captivité évitent les humains. Ainsi les loups vivants en milieu sauvage dans des zones à fortes densités humaines se déplacent peu durant la journée (Ciucci *et al.* 1997). En captivité la présence du public à proximité de l'enclos peut entraîner une diminution du temps de repos (Frézard 2002). L'étude de la répartition des activités du loup en milieu captif comporte plusieurs avantages. Les conditions d'observation permettent un protocole expérimental plus rigoureux puisque chaque zone du territoire peut être observée. Cela permet la mise en place d'une expérience faisant intervenir des humains car les loups s'habituent à la présence des soigneurs. De plus l'étude des capacités cognitives des animaux en captivité est nécessaire à une meilleure évaluation des besoins de l'animal afin d'améliorer son bien-être (Frézard 2002).

Le but de ce travail est de rechercher s'il existe une relation entre l'acte que l'animal accomplit et le lieu de cet accomplissement (Gallo et de Gaulejac 1999). Il s'agit alors de

montrer que le loup utilise de façon structurée l'espace de son enclos et de tester les hypothèses de l'importance de l'hétérogénéité géographique de l'espace, de la contrainte sociale et de « l'enracinement » des comportements (Dubois 2005), notamment alimentaires, par des expériences de changements de lieux du nourrissage. Lors de ces expériences nous nous attendons à observer :

- des comportements de transport d'alimentation et une consommation sur la zone alimentaire habituelle lorsque la nourriture est placée dans une zone réservée à une activité particulière autre qu'alimentaire,
- une consommation sur place,
 - lorsque la nourriture est placée dans une zone non dévolue à une activité particulière,
 - lorsque la nourriture est placée dans une zone alimentaire.

«I have become increasingly convinced that the fairest characterisation of Ethology is “*The Biological study of behaviour*”. By this I mean that the science is characterised by an observable phenomenon (behaviour or movement), and by a type of approach, a method of study (The biological method). [...] The biological method is characterised by the general scientific method, and in addition by the kind of questions we ask [...] Huxley likes to speak of “the three major problem of Biology” : that of causation, that of survival value, and that of evolution – to which I should like to add a fourth, that of ontogeny. »

Niko Tinbergen

II. Matériels et méthodes

A. Présentation de la structure d'accueil

Le parc animalier des Monts de Guéret est situé à proximité de Guéret (Creuse) dans le massif forestier de Chabrières, sur le plateau de la Haute Marche. C'est un établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre dépendant de la Communauté de Communes de Guéret-St Vaury. Le parc a ouvert ses portes au public le 31 juin 2001. Sa vocation principale est la présentation au public des loups et l'éducation à l'environnement. Le parc compte 2 sous-espèces de loups, des loups gris d'Europe (*Canis l. Lupus*) et des loups d'Amérique du Nord (*Canis l. Occidentalis*). Ils vivent dans 7 enclos dont la végétation naturelle correspond au mieux au milieu de vie propre à chaque sous-espèce et sont observables par des affûts. La biologie du loup, son histoire en France et la problématique de son retour sont abordées au cours des visites guidées et dans un espace muséographique. Des soirées contes et des visites nocturnes où l'on peut entendre les hurlements des loups et les bruits émis par d'autres animaux nocturnes complètent cette présentation.

B. Sujets et enclos d'étude

L'étude porte sur une meute de loups gris européens (*Canis l. lupus*) non apprivoisés. La première phase de l'étude s'est déroulée au mois d'août 2004. Lors de cette première phase la meute comportait 14 loups (Tab.1).

Tableau 1: sujets d'étude en 2004. La lettre « M » désigne les mâles et la lettre « F » les femelles. La classe d'âge « sub-adultes » comprend des individus entre 1 et 2 ans non sexuellement matures. Les abréviations PALB signifient Parc animalier de La Barden et PALLC Parc animalier Les loups de Chabrières. Les noms écrits en italique signalent des individus décédés précédemment à l'étude. Les noms des louveteaux sont donnés sur la base de critères morphologiques d'identification.

	Sexe	Classe d'âge	Date de naissance	Lieu de naissance	Relations généalogiques
Oural	M	Adulte	1998	Meillac	
Thor	M	Adulte	2000	PALB	Frère d'Amarok, de Cassiopée et de Lyra
Amarok	M	Adulte	2000	PALB	Frère de Cassiopée, de Thor et de Lyra
Cassiopée	F	Adulte	2000	PALB	Sœur d'Amarok, de Thor et de Lyra
Lyra	F	Adulte	2000	PALB	Sœur d'Amarok, de Thor et de Cassiopée
Luna	F	Adulte	2002	PALLC	Fille de Cassiopée et d'Oural
Alfred	M	Sub-adulte	2003	PALLC	Fils de <i>Taïga</i> et d'Oural
Boiteux, Front Gris, Moucheté, Plaie, Roux, Sans Sourcil, Trait Blanc,	?	Louveteaux	2004	PALLC	Fils et filles de Cassiopée, de Luna et d'Oural

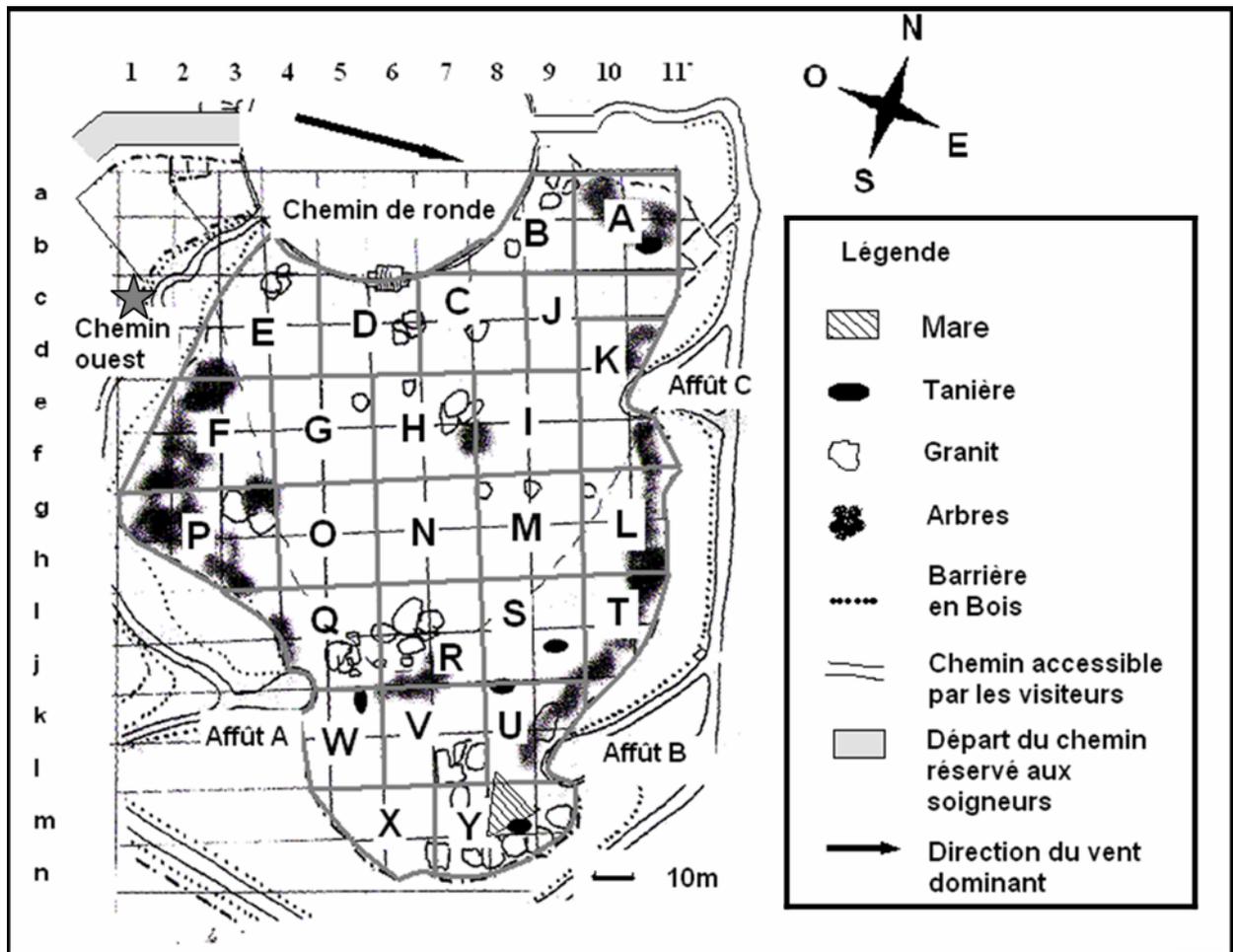
La deuxième session s'est déroulée au cours du mois de juillet 2005 et la troisième session au cours des mois de février et de mars 2006. Les sujets d'étude de ces 2 dernières sessions sont au nombre de 9 car 2 loups adultes sont décédés et 3 louveteaux ont été cédés (Tab.2).

Tableau 2 : sujets d'étude en 2005 et 2006. La lettre « M » désigne les mâles et la lettre « F » les femelles. La classe d'âge « sub-adultes » comprend des individus entre 1 et 2 ans non sexuellement matures. Les abréviations PALB signifient Parc animalier de La Barden et PALLC Parc animalier Les loups de Chabrières. Les noms écrits en italique signalent des individus décédés précédemment à ces seconde et troisième phases de l'étude. Le nom des sub-adultes entre parenthèses est celui attribué sur la base d'indices morphologiques l'année précédente (Tab.1).

	Sexe	Classe d'âge	Date de naissance	Lieu de naissance	Relations généalogiques
Amarok	M	Adulte	2000	PALB	Frère de Cassiopée et de Lyra
Cassiopée	F	Adulte	2000	PALB	Sœur d'Amarok et de Lyra
Lyra	F	Adulte	2000	PALB	Sœur d'Amarok et de Cassiopée
Luna	F	Adulte	2002	PALLC	Fille de Cassiopée et d' <i>Oural</i>
Alfred	M	Adulte	2003	PALLC	Fils de <i>Taïga</i> et d' <i>Oural</i>
Anostrat (Boiteux)	M	Sub-adulte	2004	PALLC	Fils de Cassiopée et d' <i>Oural</i>
Sargas (Moucheté)	M	Sub-adulte	2004	PALLC	Fils de Cassiopée et d' <i>Oural</i>
Boréal (Roux)	F	Sub-adulte	2004	PALLC	Fils de Cassiopée et d' <i>Oural</i>
Etamine (Front Gris)	F	Sub-adulte	2004	PALLC	Fils de Cassiopée et d' <i>Oural</i>

Les loups ont été introduits en 2001 à l'ouverture du parc dans un enclos d'une superficie de 1,11 ha, l'enclos des Roches, et n'ont jamais été changés d'enclos (Tab.1 et 2). Les loups nés au parc sont nés dans l'enclos où ils sont présentés actuellement et n'ont depuis, jamais été changés d'enclos (Tab.1 et 2). Le vent dominant est orienté à l'ouest. L'enclos est grillagé excepté sur le côté nord où une palissade en bois surplombée par un chemin de ronde accessible aux visiteurs a été érigée. Une barrière en bois de 1,50m empêche les visiteurs de sortir du chemin contournant l'enclos et d'avoir un accès au grillage. D'autres meutes de loups sont présentes dans des enclos situés de l'autre côté du chemin ouest et dans la partie sud du parc. Le chemin d'accès au parc pour les soigneurs se trouve à l'ouest, derrière les enclos. Quatre postes d'observation sont répartis autour de l'enclos. Il s'agit du chemin de ronde dont une partie centrale est équipée d'un toit et de trois affûts A, B et C faits d'une palissade en bois munie de petites fenêtres de verre donnant une vision directe sur l'enclos. Un cinquième poste d'affût dans le chemin ouest a été utilisé, cette partie de l'enclos n'étant accessible visuellement d'aucun autre poste d'observation (Fig.1).

Figure 1 : plan de l'enclos des Roches. L'étoile représente le poste d'observation dans le chemin ouest.



C. Méthodes de relevés

L'ensemble des relevés a été effectué sur la période diurne de la journée, soit entre 6 h et 22 h en été et soit entre 8 h et 18 h en hiver. La totalité des données a été obtenue au cours de 400 heures d'observation, 100 h en août 2004, 150 h en juillet 2005 et 150 h en février et mars 2006. Les données ont été transformées en fréquences horaires et multipliées par 100 dans un souci de comparabilité entre les zones d'observation elles-mêmes et entre les différentes périodes d'observation. Une zone visible de deux postes d'observation n'a été prise en compte que d'un seul poste afin d'éviter les redondances. Les données d'été ont été recueillies lors des périodes d'ouverture du parc alors que celles d'hiver l'ont été en la quasi-absence des visiteurs. Les relevés ont été réalisés sur un support écrit. En effet les loups se montraient attentifs aux voix de l'observateur, du personnel et des visiteurs.

1. Relevés des activités et du lieu d'accomplissement

La méthode « Instantaneous and scan sampling » (Altmann 1974) a été utilisée afin de prélever toutes les 10 minutes de manière instantanée l'activité de chaque loup et la zone d'accomplissement de cette activité selon un ordre aléatoire préalablement déterminé. Cette méthode a été utilisable car les loups sont facilement reconnaissables grâce aux couleurs de leur pelage et la meute d'étude comportait relativement peu de loups. Le répertoire comportemental utilisé est fourni en annexe 1. Les unités comportementales décrites ont été regroupées en 10 catégories exclusives : repos, locomotion, exploration statique, exploration active, interaction affiliative, interaction agonistique, interaction socio-sexuelle, confort, alimentation, élimination. Lorsque le loup n'était pas visible par l'observateur il était noté comme appartenant à une 11^{ème} catégorie : Invisible. L'unité comportementale interaction socio-sexuelle a été finalement supprimée vu le peu d'observations de comportements entrant dans cette catégorie. Les relevés ont été effectués sur des plans de l'enclos quadrillés en zones de 116 m² dont les coordonnées sont composées d'une lettre et d'un chiffre (Fig.1). Ces zones ont, ensuite, été regroupées selon leur proximité et leur homogénéité écologique et nommées par une lettre majuscule (Tab.3).

Tableau 3: description écologique des zones regroupées de l'enclos

Zone	Végétation	Pente	Composition du sol	Indice de présence des loups
A	Feuillus et ronces	Faible	Terre	Couches et tanières en a10 et en a11
B	Graminées	Forte	Bloc de granit	
C	Broussailles et ronces	Nulle	Terre, un bloc de granit central	Couches, chemins d'orientation est-ouest
D	Graminées	Nulle	Terre, un bloc de granit	Chemins d'orientation est-ouest
E	Quelques feuillus le long de la clôture	Nulle	Terre, un bloc de granit	Chemin d'orientation nord-ouest
F	Genêts	Faible	Terre	Chemin d'orientation nord-ouest
G	Graminées	Faible	Terre	Couches
H	Quelques graminées	Nulle	Terre, un bloc de granit	Couches sur toutes la zone
I	Ronces	Forte	Terre	Chemin d'orientation nord-sud
J	Ronces	Forte,	Terre	Chemin d'orientation est-ouest
K	Ronces, framboisiers	Forte	Terre, un rocher	Couche sur toute la zone
L	Graminées, feuillus	Faible	Terre, un rocher	Chemins d'orientation nord-sud
M	Genêts, ronces	Forte	Bloc de granit	
N	Graminés, arbustes	Nulle	Terre, un rocher	Couches
O	Genêts, arbustes	Faible	Terre	Quelques couches
P	Feuillus et sapins en contrebas	Forte	Terre et rochers	Quelques couches, chemins d'orientation ouest-sud
Q	Sapins	Forte	Terre et rochers	Quelques couches, chemins d'orientation ouest-sud
R	Quelques graminées	Faible	Terre et blocs de granit	Couches
S	Ronces	Forte	Terre et blocs de granit	
T	Feuillus	Faible	Terre	Chemin d'orientation nord-sud
U	Graminées	Forte	Terre	Chemin d'orientation nord-sud
V	Ronces et genêts	Forte	Terre et blocs de granit	Quelques couches
W	Feuillus et ronces	Forte	Terre et rochers	Chemins d'orientation nord-sud
X	Feuillus	Forte	Terre et rochers	Chemin d'orientation ouest-sud
Y	Framboisiers, feuillus	Nulle	Eau, terre et rochers	Chemins contournant la mare

2. Relevés des interactions sociales entre les individus de la meute

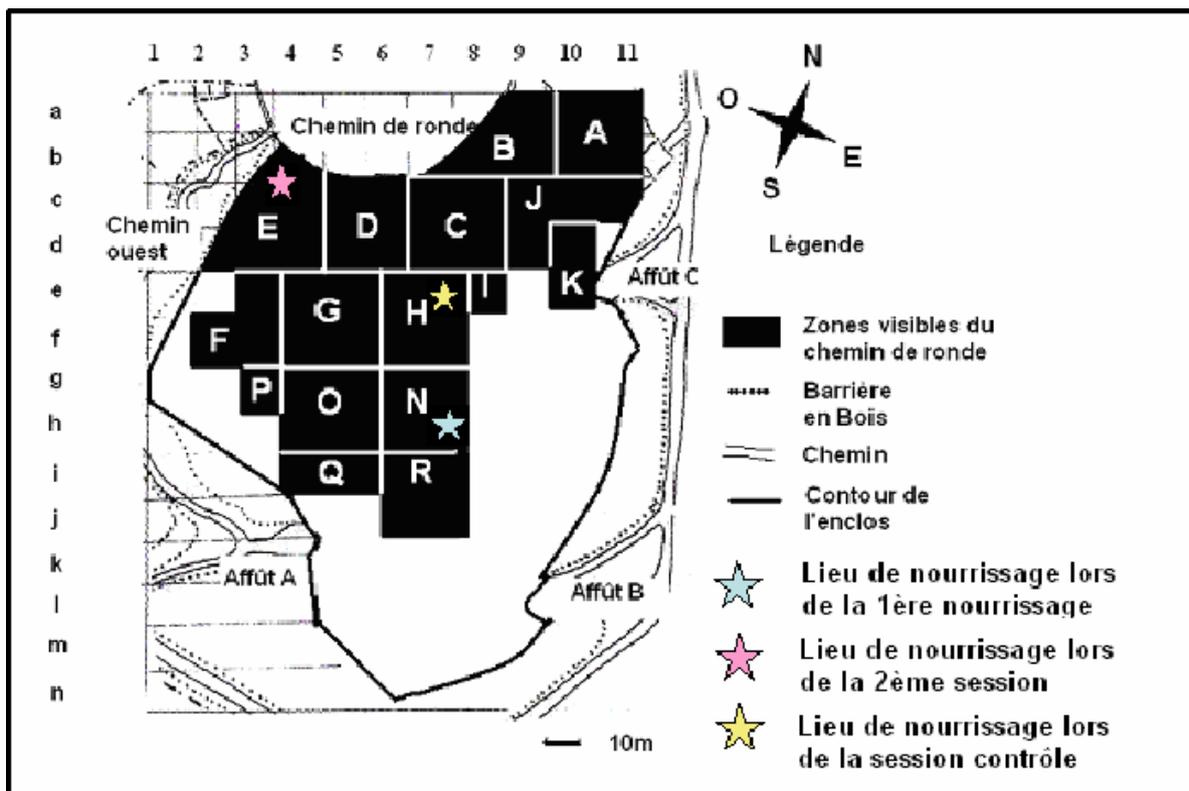
Deux méthodes de relevés ont été utilisées. Le relevé des plus proches voisins (PPV) a été effectué toutes les 10 min intercalés de 5 min par rapport aux premiers relevés (Cf. §IIB1). Il a été ainsi attribué à chaque loup son plus proche voisin et la distance qui les séparait. La distance a été évaluée en longueur de loup en incluant la queue (Moran et *al.* 1981), ce qui permet d'éviter les biais dus à la perspective. Cette distance a été évaluée par un code, 0 indique que les loups sont en contact, 1 que les loups sont à une distance inférieure à une longueur de 1 loup, 2 à une distance comprise entre 1 loup et environ 30 m, ce qui correspond à une longueur de 3 zones. Cette limite de 30 m correspond à une distance telle qu'aucun plus proche voisin ne peut être attribué. Un loup éloigné de plus de 30 m des autres loups a été noté seul et un loup non visible par l'observateur a été noté invisible.

La seconde méthode « *Ad libitum* sampling » (Altmann 1974) a été utilisée afin de relever toutes les agressions et tous les évitements. L'identité du loup réalisant ce comportement et celle de l'individu envers lequel il est dirigé étaient aussi notées. Seules les interactions agonistiques ont été ici prises en compte (Annexe 1). En effet les comportements souvent appelés « de soumission » tels que « est sur le dos » ou « lèche les babines d'un congénère » n'ont pas été utilisés car ils participent à la diminution de la distance entre les congénères (Mech 1999 ; Annexe 1). Les agressions comprennent les comportements « menace », « montre les dents », « claque des dents », « pousse », « mord » et « poursuit » (Annexe 1). Les évitements comprennent les comportements « évite » et « fuit » (Annexe 1).

3. Relevés des comportements lors des expériences de changements du lieu de nourrissage

Les modalités de l'utilisation de l'espace par une meute de loup ont été testées par des expériences de changement de lieu de nourrissage. Trois sessions de 5 séances de nourrissage ont été organisées, 1 session sur le lieu habituel de nourrissage et 2 autres sur 2 lieux nouveaux de nourrissage. Les loups mangeaient 3 fois par semaine et recevaient 2 kg de viande par loup, de volaille ou de bœuf, suivant les disponibilités, soient 18 kg au total, en morceaux de taille équivalente de 400 g environ. On cherche à tester uniquement l'hypothèse de « l'attachement » à un lieu pour la réalisation d'un comportement. La viande était distribuée « à la volée » par 2 soigneurs, de la même manière qu'auparavant, cette pratique évitant les compétitions alimentaires puisque le morceau de viande tenu dans la gueule par un loup n'est plus disputé par ses congénères (Fox 1973, Mech 1999). De la même manière on a choisi les 2 zones expérimentales de nourrissage similaires à la zone de nourrissage habituelle en ce qui concerne leurs caractéristiques écologiques. De plus ces 3 zones de nourrissage étaient visibles du chemin de ronde, d'où étaient effectuées les observations (Fig.2). La zone de nourrissage utilisée lors de la première session était, avant l'étude, une zone intensément utilisée pour le repos. La zone de nourrissage utilisée lors de la deuxième session était, avant l'étude, une zone peu utilisée. La zone de nourrissage utilisée lors de la session contrôle était la zone habituelle de nourrissage. Les relevés ont été effectués toutes les 2 minutes à partir du début du nourrissage et pendant 1 heure selon la méthode « Instantaneous and scan sampling » (Altmann 1974). Les comportements ont été notés suivant les items précédemment explicités et regroupés dans les 11 catégories précédemment utilisées. Les relevés ont été effectués à l'aide du même type de carte précédemment décrit. Toutes les zones visibles du chemin de ronde ont été prises en compte (Fig.2). Les regroupements de zones précédemment effectués ont de nouveau été utilisés.

Figure 2 : zones visibles depuis le chemin de ronde et zones de nourrissage



D. Méthodes d'analyse des données

1. Méthodes d'analyse des relevés des activités et du lieu d'accomplissement

Les données brutes ont été introduites dans un tableau de contingence de 10 colonnes correspondant aux catégories de comportements : Repos, Locomotion, Interaction affiliative, Interaction agonistique, Exploration statique, Exploration active, Confort, Alimentation, Elimination et Invisible et de 350 lignes pour l'année 2004 et de 225 lignes pour les années 2005 et 2006 correspondant aux couples individus-zones (14x25) et (9x25). Le contenu de chaque cellule de ce tableau est la fréquence d'apparition de chaque dyade (individu-zone)x(comportement). Une analyse factorielle des correspondances, (AFC), a été effectuée sur ce tableau à l'aide du logiciel d'analyse numérique SPAD3 (1996). L'intensité de liaison globale entre les variables comportements et zones est donnée par le coefficient de contingence de Cramer.

2. Méthodes d'analyse des interactions sociales de la meute

Dans un premier temps, pour chaque loup la somme du nombre de fois où chaque congénère a été son plus proche voisin a été effectuée. On cherche ensuite à rejeter l'hypothèse que la proximité de chaque congénère pour chaque loup est semblable par un test bilatéral du χ^2 et lorsque la fréquence attendue est inférieure à 5 par un test bilatéral de Kolmogorov-Smirnov (Siegel et Castellan 1988). Enfin, pour chaque loup et pour chaque

congénère, le rapport du nombre de fois où ce congénère a été son plus proche voisin sur le nombre total du nombre de fois où le loup considéré a eu un plus proche voisin a été calculé, le résultat est alors multiplié par 100 afin d'obtenir un pourcentage. Dans un second temps, la somme du nombre de fois où chaque loup est noté seul, est effectuée et on cherche par un test bilatéral du χ^2 à rejeter l'hypothèse que les loups sont vus seuls le même nombre de fois. Puis la distance moyenne pour chaque loup et ses plus proches voisins a été calculée. Dans un troisième temps les relevés des agressions et des évitements sont traités sous forme de pourcentages calculés pour chaque loup et pour chaque congénère.

3. Méthodes d'analyse de la répartition spatiale des activités au cours des 3 périodes d'observation

Les fréquences d'occurrence de chaque dyade comportement-zone de l'été 2004 et de l'été 2005 puis de l'été 2005 et de l'hiver 2006 sont traitées par le test bilatéral des rangs appliqués au cas d'échantillons appariés (« Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test », Siegel et Castellan 1988). On cherche alors à rejeter les hypothèses dans un premier temps que les congénères n'ont pas d'influence sur l'organisation spatiale des activités, et dans un deuxième temps que les conditions climatiques n'en ont pas non plus.

4. Méthodes d'analyse des comportements lors du nourrissage

Seuls les comportements de la catégorie alimentation ont été analysés (Annexe1). On cherche, par un test bilatéral de χ^2 , à rejeter l'hypothèse d'une homogénéité dans l'utilisation des zones de l'enclos pour les activités alimentaires. Puis, le test bilatéral de concordance de Kendall (W ; Siegel et Castellan 1988) est utilisé pour l'analyse individuelle des comportements alimentaires afin de déterminer si les individus préféreraient de la même manière les différentes zones utilisées pour l'alimentation. Enfin les fréquences d'apparition des comportements correspondants aux items « Mange », « Transporte de la nourriture », « Enterre de la nourriture » dans les différentes sessions sont comparées par un test bilatéral du χ^2 (Annexe1).

III. Résultats

A. Analyse de la relation entre activités et lieux d'accomplissement

Les données obtenues en août 2004, en juillet 2005 et en février-mars 2006 sont reportées dans 3 matrices comportant en ligne les zones et en colonne les comportements. Ces 3 matrices sont traitées par 3 AFC dont les résultats numériques sont disponibles en Annexe 2, 3 et 4.

Une analyse sur les 3 premiers axes de chaque AFC permet de visualiser le lien qui existe entre les variables individu-zone et comportement lors de chaque période d'observation (Fig. 3, 4 et 5).

L'angle que forme un point et un axe en passant par l'origine est la représentation de la contribution relative de ce point à cet axe. Ainsi, plus un point est proche d'un axe mieux il sera représenté par cet axe. On observe une association entre 2 points lorsque leurs contributions aux axes sont semblables.

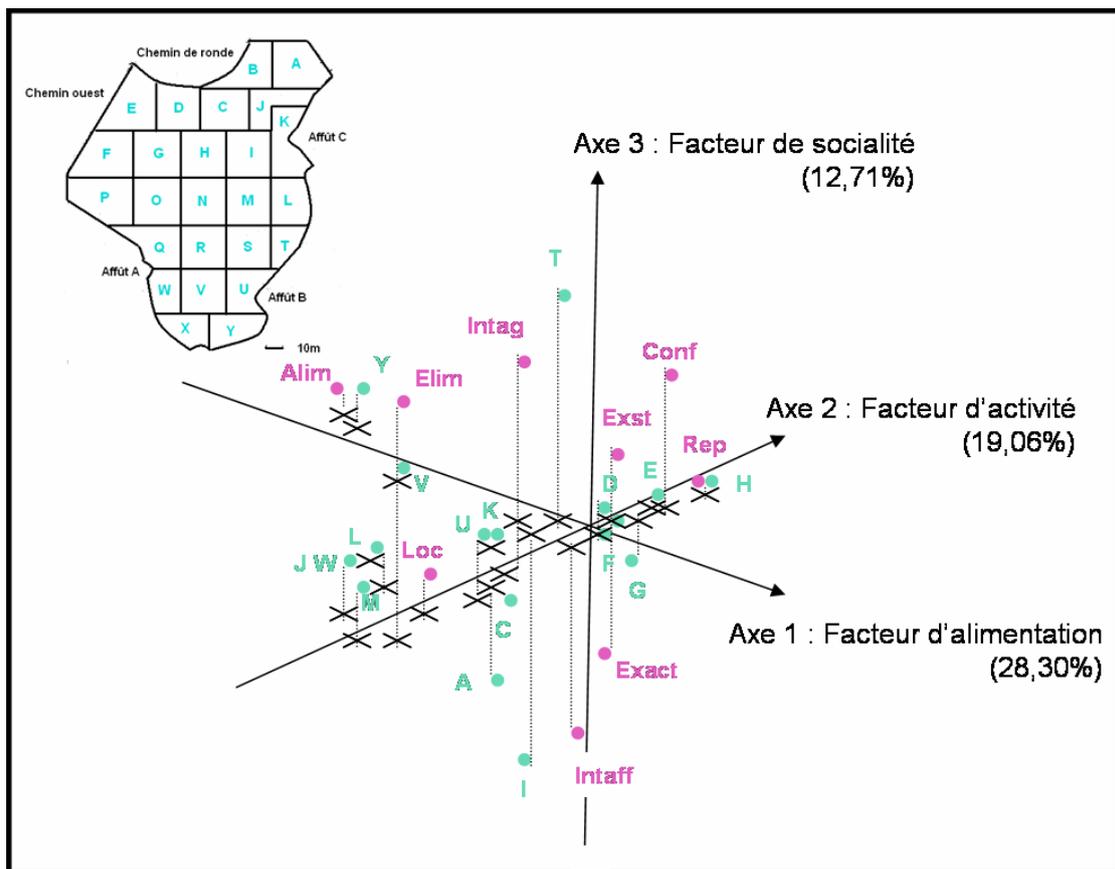
1. Première période

Le coefficient de contingence de Cramer est égal à 0,52. Les 3 premiers facteurs de l'AFC expliquent 60,07% de la variance des données dans le tableau de contingence dyade (zone- individu)x(comportements), 28,30%, 19,06% et 12,71% pour chacun des 3 facteurs. Chaque axe est nommé selon les facteurs qu'il représente le mieux. Le premier facteur est défini par les comportements d'alimentation. Ce facteur peut donc être appelé « facteur d'alimentation ». Le second facteur est défini par deux ensembles de comportements : les comportements de locomotion d'une part et les comportements de repos d'autre part. Ce second facteur peut donc être appelé « facteur d'activité ». Le troisième facteur est défini par les comportements d'interactions affiliatives. Ce troisième facteur peut donc être appelé « facteur de socialité » (Fig. 3).

Les centres de gravité des zones H et E sont associés avec le point repos, le centre de gravité de la zone Y avec le point alimentation, les centres de gravité des zones A, C, J, K, L, M, U et W avec le point locomotion, le centre de gravité de la zone G avec le point exploration active, le centre de gravité de la zone I avec le point interaction affiliative et le centre de gravité de la zone T avec le point interaction agonistique.

Ces résultats indiquent que certaines zones sont dévolues à des activités spécifiques alors que d'autres ne sont pas exclusives et sont utilisées de différentes manières.

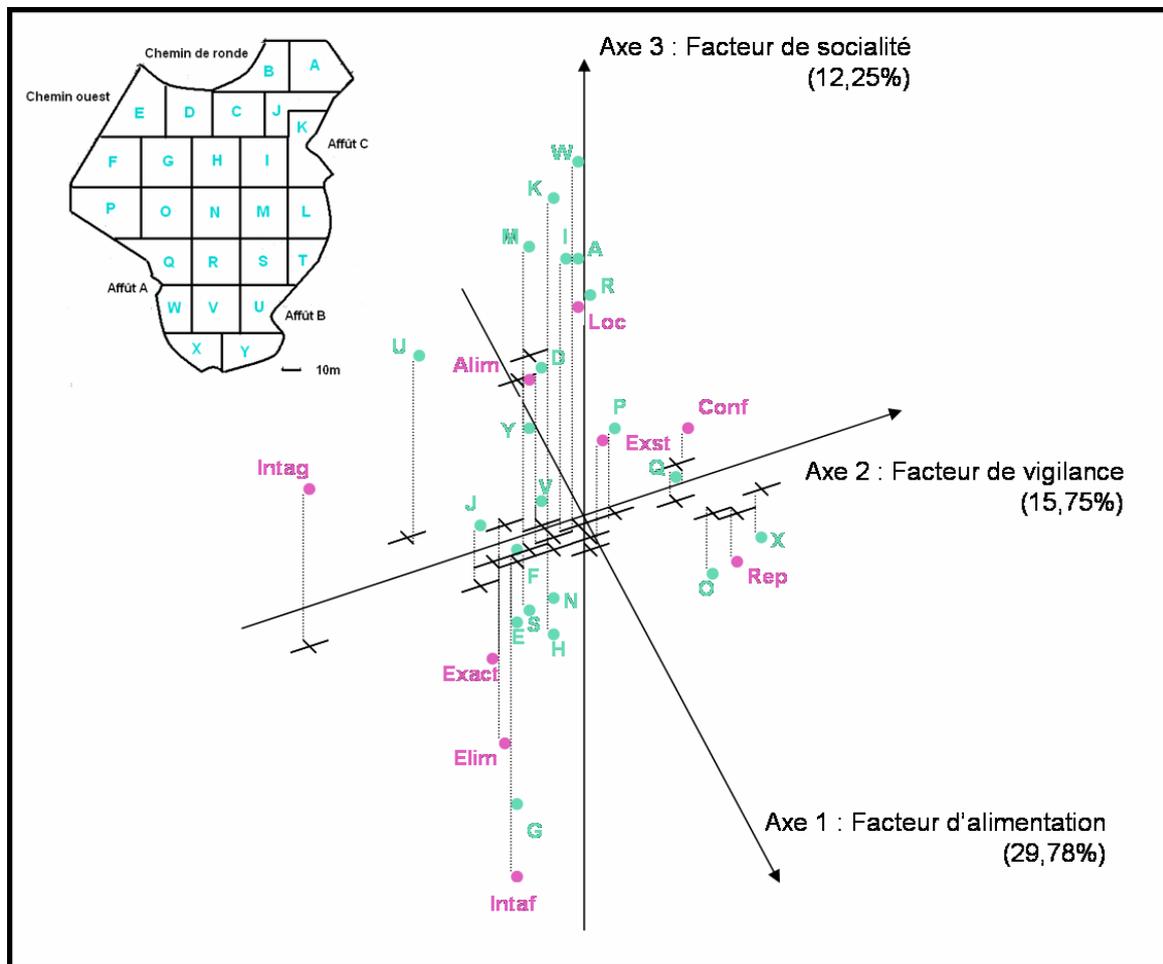
Figure 3 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en août 2004 : représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs. Les lettres bleues correspondent aux zones de l'enclos rappelées dans l'encart. Les activités sont figurées en rose : Alim : Alimentation et abreuvement, Conf : Confort, Elim : Elimination, Exact : Exploration active, Exst : Exploration statique, Intaf : Interaction affiliative, Intag : Interaction agonistique, Loc : Locomotion, Rep : Repos. Les croix représentent la projection des points sur le plan des 2 premiers facteurs et les pointillés les reliant, la position au dessus ou en dessous de ce plan. Seuls les couples individu-zone dont les contributions étaient importantes ont été pris en compte. Pour des raisons de clarté de représentation, seuls les barycentres des couples individu-zone ayant une contribution suffisante ont été représentés. La représentation graphique des barycentres D, F, et V ne peut pas être étudiée car les nuages de point les concernant sont dispersés.



2. Seconde période

Le coefficient de contingence de Cramer est égal à 0,54. Les trois premiers facteurs de l'AFC expliquent 57,78% de la variance des données dans le tableau de contingence dyade (zone- individu)x(comportements), 29,78%, 15,75% et 12,25% pour chacun des 3 facteurs. Le premier facteur est défini par les comportements d'alimentation. Ce facteur peut donc être appelé « facteur d'alimentation ». Le second facteur est défini par les comportements de repos. Ce second facteur peut donc être appelé « facteur de vigilance ». Le troisième facteur est défini par deux ensembles de comportements : les comportements d'interactions affiliatives d'une part et les comportements de locomotion d'autre part. Ce troisième facteur peut donc être appelé « facteur de socialité » (Fig. 4).

Figure 4 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en juillet 2005 : représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 3. La représentation graphique des barycentres D, M, P, S, U et V ne peut pas être étudiée car les nuages de point les concernant sont dispersés.



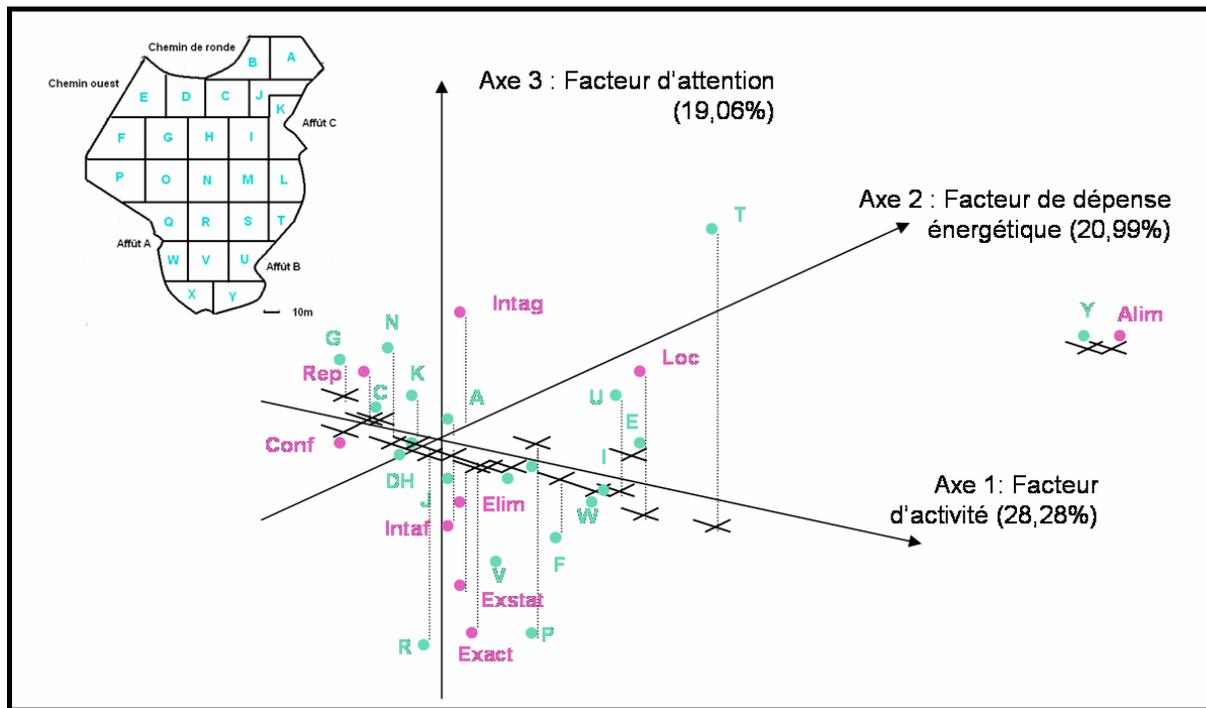
Les centres de gravité des zones O et X sont associés avec le point repos, le centre de gravité de la zone Q est associée avec le point confort, le centre de gravité des zones E, N, H avec le point exploration active, les centres de gravité des zones A, I, K, R et W avec le point locomotion, le centre de gravité de la zone J avec le point interaction agonistique, le centre de gravité de la zone Y avec le point alimentation et le centre de gravité de la zone G avec les points interactions affiliatives et élimination. Ces résultats indiquent que, lors de l'été 2005, on a pu aussi observer que des activités sont réalisées spécifiquement dans certaines zones.

3. Troisième période

Le coefficient de contingence de Cramer est égal à 0,43. Les trois premiers facteurs de l'AFC expliquent 63,25% de la variance des données dans le tableau de contingence dyade (zone- individu)x(comportements), 22,28%, 20,99% et 13,98% pour chacun des 3 facteurs. Le premier facteur est défini par 3 ensembles de comportements : les comportements de repos sont opposés aux comportements de locomotion et d'alimentation. Ce facteur peut donc être appelé « facteur d'activité ». Le second facteur est défini par deux ensembles de comportements : les comportements de locomotion d'une part et les comportements

d'alimentation d'autre part. Ce second facteur peut donc être appelé « facteur de dépense énergétique ». Le troisième facteur est défini par deux ensembles de comportements : l'exploration statique d'une part, et le repos et la locomotion d'autre part. Ce troisième facteur peut donc être appelé « facteur d'attention » (Fig. 5).

Figure 5 : relation entre activités et zones de réalisation de ces activités en février et mars 2006 : Représentation des résultats de l'AFC dans l'espace des 3 premiers facteurs. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 3. La représentation graphique des barycentres K et P ne peut pas être étudiée car les nuages de point les concernant sont dispersés.

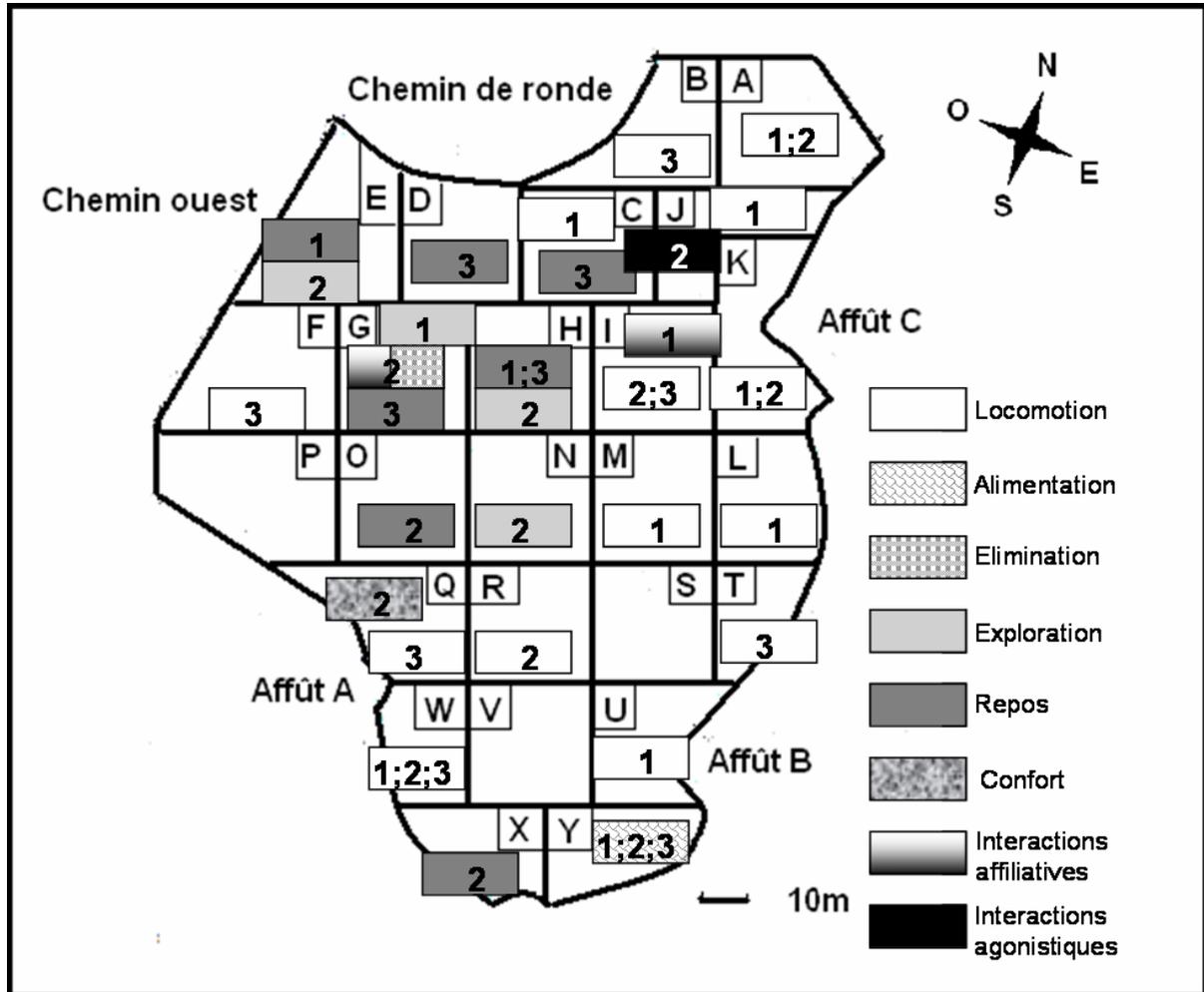


Les centres de gravité des zones C, D, H et G sont associés avec les points repos et confort, le centre de gravité de la zone Y avec le point alimentation, les centres de gravité des zones I, B, F, Q, T et W avec le point locomotion, les centres de gravité des zones R et V avec les points exploration active, exploration statique, élimination et interaction affiliative. Tout comme les 2 années précédentes certaines zones et certains comportements sont associés.

4. Synthèse

Les données recueillies sur 3 années différentes nous mènent à étudier la pérennité de la liaison entre certaines zones et certains types de comportements (Fig. 6).

Figure 6 : association entre activités et comportements au cours des 3 périodes d'observation. Les chiffres correspondent aux 3 périodes d'observation, 1 : août 2004, 2 : juillet 2005 et 3 : février et mars 2006. Les activités sont représentées par des rectangles selon la légende ci-dessous. Ainsi un rectangle et un chiffre correspondent à l'activité, au cours de la période d'observation indiquée, dévolue à la zone où ils sont placés.



Au cours des 3 périodes d'observation les zones périphériques restent associées aux comportements de locomotion et la zone de la mare Y aux comportements d'alimentation et d'abreuvement. Les autres activités sont réalisées spécifiquement sur certaines zones avec une structuration différente de l'espace selon les périodes d'observation (Fig. 6). Cependant les zones situées à l'est et au sud de l'enclos restent principalement des zones de locomotion (Fig. 6). Les zones situées au nord, quant à elles, sont des zones très utilisées pour différentes activités, en particulier pour le repos et l'exploration. Les zones de repos restent ainsi assez proches durant les 3 années (Fig. 6). L'existence de l'activité repos dans les zones O et X et des activités de confort dans la zone Q, zones ombragées, au cours de la deuxième période d'observation peut s'expliquer par les facteurs climatiques de la saison estivale. De plus l'éloignement du chemin de ronde par les loups lors du repos au cours de la deuxième période peut être dû à la forte affluence de visiteurs. Enfin la différence d'occupation des zones pour une activité spécifique comme le repos peut être l'expression de préférences individuelles puisque la meute observée en août 2004 a été diminuée de 2 loups adultes : Oural et Thor et de 3 louveteaux : Plaie, Sans Sourcil et Trait Blanc.

B. Analyse des relations sociales de la meute

La distribution spatiale des individus au sein d'une meute et notamment le rapprochement préférentiel d'individus à une distance faible permet de mettre en évidence les affinités au sein de celle-ci. Les agressions et les évitements soulignent les relations agonistiques entre les individus. La meute ayant été réduite après la première période d'observation et les louveteaux étant devenus des adultes lors de la seconde et de la troisième période l'analyse des relations sociales de la meute est effectuée pour les 3 périodes d'observation de manière indépendante.

1. Relations sociales de la meute au cours de la première période d'observation

a) Répartition spatiale des loups et affinités

L'analyse des plus proches voisins donne des informations sur les loups qui se tiennent préférentiellement plus proches d'autres et sur la distance qui les sépare (Fig. 7 et Fig. 8) en août 2004.

On observe que les adultes et le sub-adulte sont majoritairement plus proches voisins entre eux et que les louveteaux le sont aussi majoritairement entre eux (Annexe 5 : Tab. 4 et 5, Fig. 7).

On observe cependant une liaison forte entre 2 adultes : le mâle Oural et la femelle Cassiopée qui sont très significativement plus proches voisins (respectivement $\chi^2=269,19$ et $\chi^2=169,67$, ddl=13, $p<0,001$) et entre le mâle adulte Oural et le sub-adulte Alfred (pour ce dernier $\chi^2=232,74$, ddl=13, $p<0,001$).

Le sub-adulte Alfred a plus comme plus proches voisins des adultes et non des louveteaux, et de manière significative, non seulement Oural et Cassiopée (cf. supra) mais aussi 2 mâles : Amarok et Thor et une femelle Luna. Ce loup est aussi souvent plus proche voisin des adultes, d'Oural, d'Amarok ($\chi^2=101,82$, ddl=13, $p<0,001$), et de Luna ($\chi^2=133,55$, ddl=13, $p<0,001$).

Les autres adultes ont préférentiellement les adultes du sexe opposé comme plus proches voisins (Annexe 5 : Tab. 4 et 5, Fig. 7), Cassiopée et Luna pour Amarok (cf. supra), Cassiopée et Luna pour Thor ($\chi^2=129,21$, ddl=13, $p<0,01$), Oural, Amarok et Thor pour Cassiopée et Amarok et Thor pour Luna (cf. supra). On observe aussi une proximité des 2 mâles Amarok et Thor. Lyra, une femelle adulte, est un individu isolé en n'étant pas une plus proche voisine préférentielle et en n'ayant pas de plus proches voisins préférentiels. De plus cet isolement est mis en évidence par la non réciprocité des liens de proximité qu'elle entretient.

Les louveteaux sont majoritairement plus proches voisins entre eux et forment un sous-groupe assez homogène (Annexe 5, Tab. 4 et 5, Fig. 7) mais Front Gris et Roux ne montrent pas de plus proches voisins préférentiels (Boiteux : $\chi^2=56,22$, ddl=13, $p<0,01$, Plaie : $\chi^2=42,98$, ddl=13, $p<0,01$, Trait Blanc : $\chi^2=48,17$, ddl=13, $p<0,01$, Moucheté : $\chi^2=68,80$, ddl=13, $p<0,01$, Sans Sourcil : $\chi^2=45,33$, ddl=13, $p<0,01$). Ils établissent des relations de proximité avec une partie des adultes qui exclue Oural et Lyra.

L'analyse de la catégorie « seul » révèle que les plus proches voisins de Lyra sont significativement à plus de 30 m comparativement aux autres individus ($\chi^2=137,43$, ddl=13, $p<0,001$).

Figure 7 : répartition spatiale en août 2004 et proximité entre congénères. Par souci de clarté les relations de proximité entre tous les individus de la meute ont été représentées en 3 graphiques. Celui en haut à gauche représente les relations de proximité entre les adultes, celui en bas à gauche celles entre les louveteaux et celui de droite celles entre les louveteaux et les adultes. Les flèches représentent les pourcentages, pour chaque loup, pour chaque congénère, du nombre de fois où ce dernier a été le plus proche voisin du loup considéré, sur le nombre total de fois où le loup considéré a eu un plus proche voisin. Les flèches partent du loup considéré et sont dirigées vers les plus proches voisins. Les pourcentages se répartissent selon 4 classes : <10%, [10%-20%], [20%-40%] et >40% qui sont indiquées par l'épaisseur des flèches.

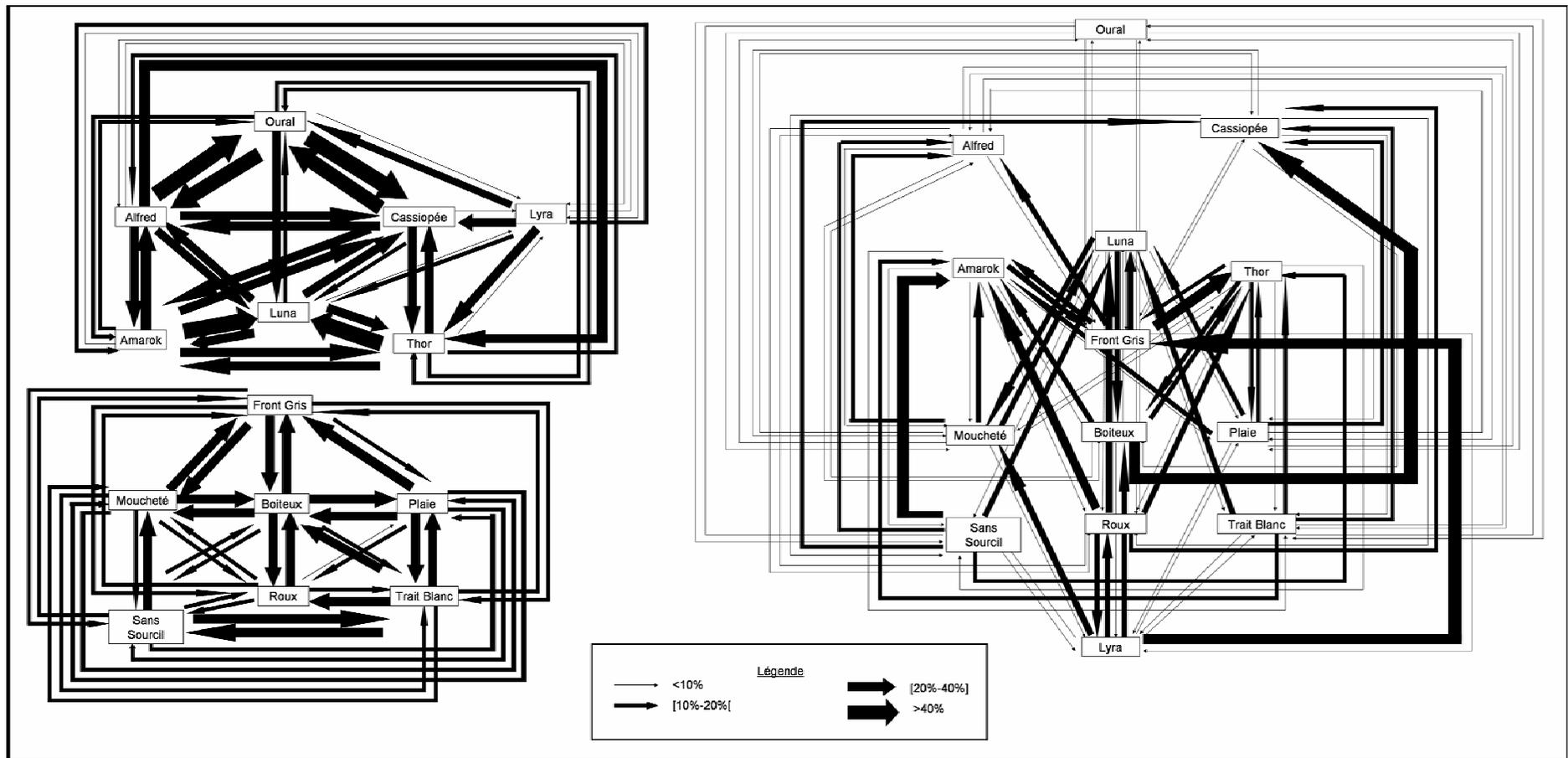
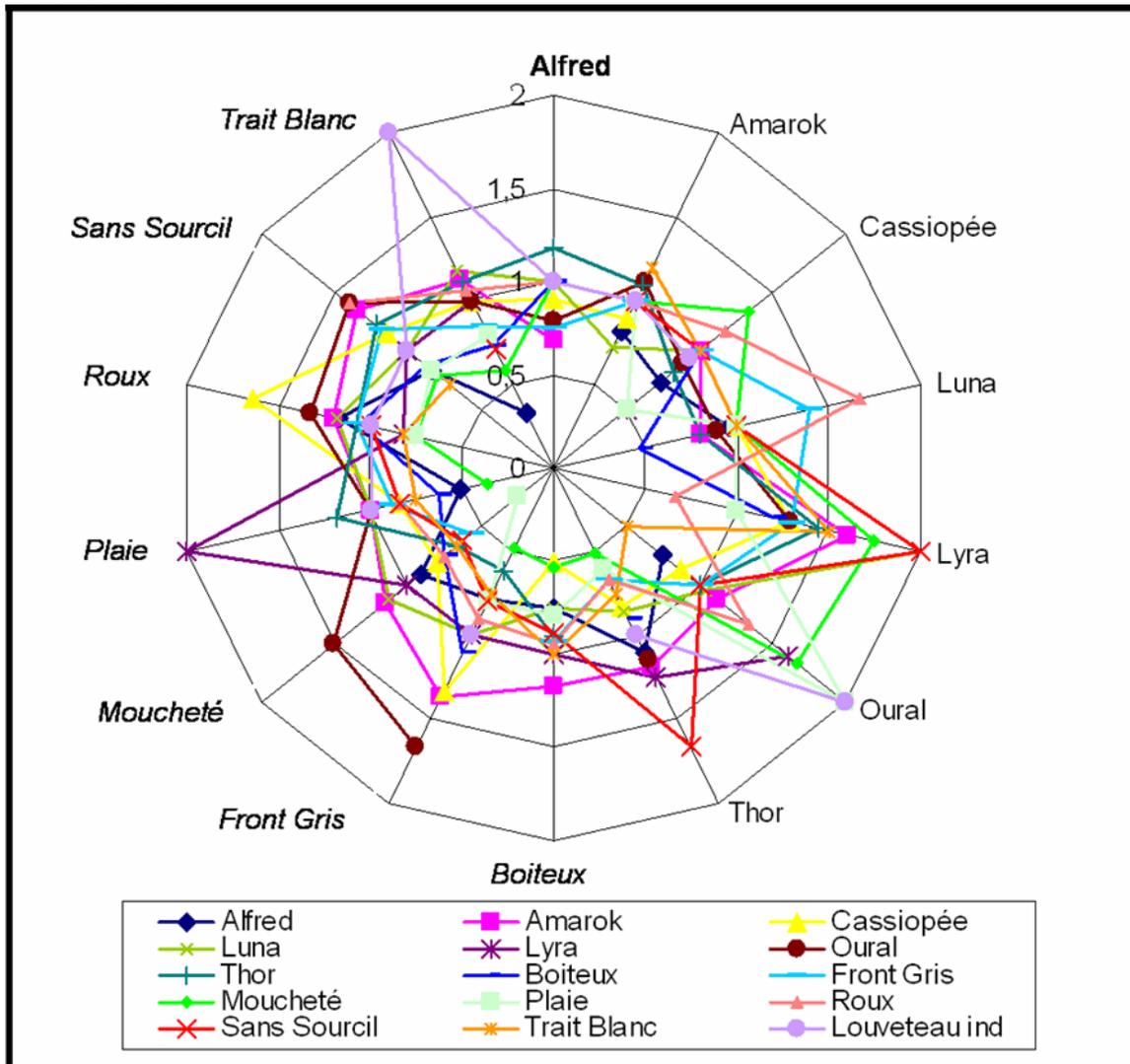


Figure 8 : répartition spatiale en août 2004 et distances des voisins. Les individus dont le nom est écrit en caractères normaux sont des adultes, celui dont le nom est écrit en gras est un sub-adulte et ceux dont le nom est écrit en italique sont des louveteaux. Le loup considéré est placé en périphérie de la figure et chaque congénère est représenté par une couleur. Ainsi, la lecture d'un axe correspondant à un loup permet de voir quel congénère lui est le plus proche, c'est-à-dire est le plus proche du centre de la figure et quel congénère lui est le plus éloigné, c'est-à-dire est le plus éloigné du centre de la figure. Par exemple, le voisin le plus proche de Plaie est Moucheté et son voisin le plus éloigné est Lyra. Louveteau ind signifie que le loup considéré a été observé avec un louveteau comme plus proche voisin mais que celui-ci n'a pas pu être identifié.

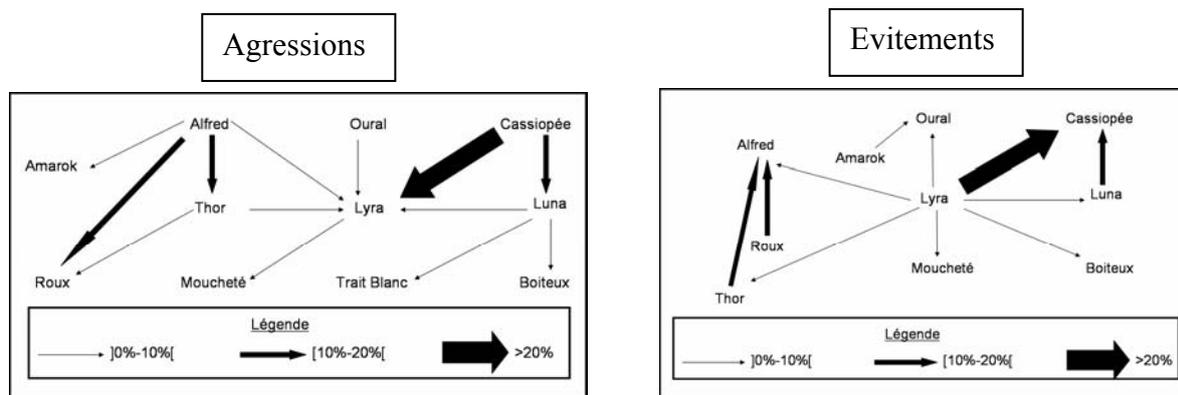


On remarque que, pour chaque loup, la distance moyenne de ses plus proches voisins se situe autour de 1, c'est-à-dire à une distance de 1 loup, ce qui indique une cohésion de la meute (Annexe 6 : Tab. 6, Fig. 8). Les louveteaux sont des voisins très proches entre eux, tout comme les adultes entre eux. Au sein des adultes le mâle Oural est proche de la femelle Cassiopée, du sub-adulte Alfred et du louveteau Trait-Blanc et est assez éloigné du reste de la meute. Les autres adultes sont proches des adultes du sexe opposé. Le seul sub-adulte de la meute, Alfred, est un individu central de la meute en étant un voisin très proche.

b) Relations agonistiques

L'analyse des agressions et des évitements permet de mettre en évidence les relations agonistiques au sein de la meute (Annexe 7, Fig. 9).

Figure 9 : relations agonistiques en août 2004. Les flèches qui partent d'un individu indiquent les agressions qu'il réalise ou les évitements qu'il effectue et les flèches qui arrivent à un individu indiquent les agressions qu'il reçoit ou les évitements qu'il provoque. L'épaisseur des flèches est proportionnelle aux pourcentages d'agressions et d'évitements correspondant aux rapports multipliés par 100 du nombre d'agressions ou d'évitements d'un loup vis-à-vis d'un congénère sur le nombre total d'agressions ou d'évitements.



Les 2 adultes Cassiopée et Oural et le sub-adulte Alfred sont auteurs d'agressions mais n'en reçoivent aucune. Ils ne montrent aucun comportement d'évitement mais en sont la source pour les autres loups (Annexe 7 : Tab. 7 et 9, Fig. 9). Les femelles adultes Luna et Lyra sont les 2 loups les plus agressés de la meute et le sont par la femelle Cassiopée. Leurs comportements d'évitement représentent la majorité des comportements d'évitement de la meute et sont marqués vis-à-vis de la même louve, Cassiopée (Annexe 7 : Tab. 7 et 9, Fig. 9). Les louveteaux sont peu agressés et montrent peu de comportements d'évitement (Annexe 7 : Tab. 7 et 9, Fig. 9). Les interactions agonistiques au sein du groupe sont donc de faible intensité sauf entre Cassiopée et Lyra et concernent essentiellement les adultes.

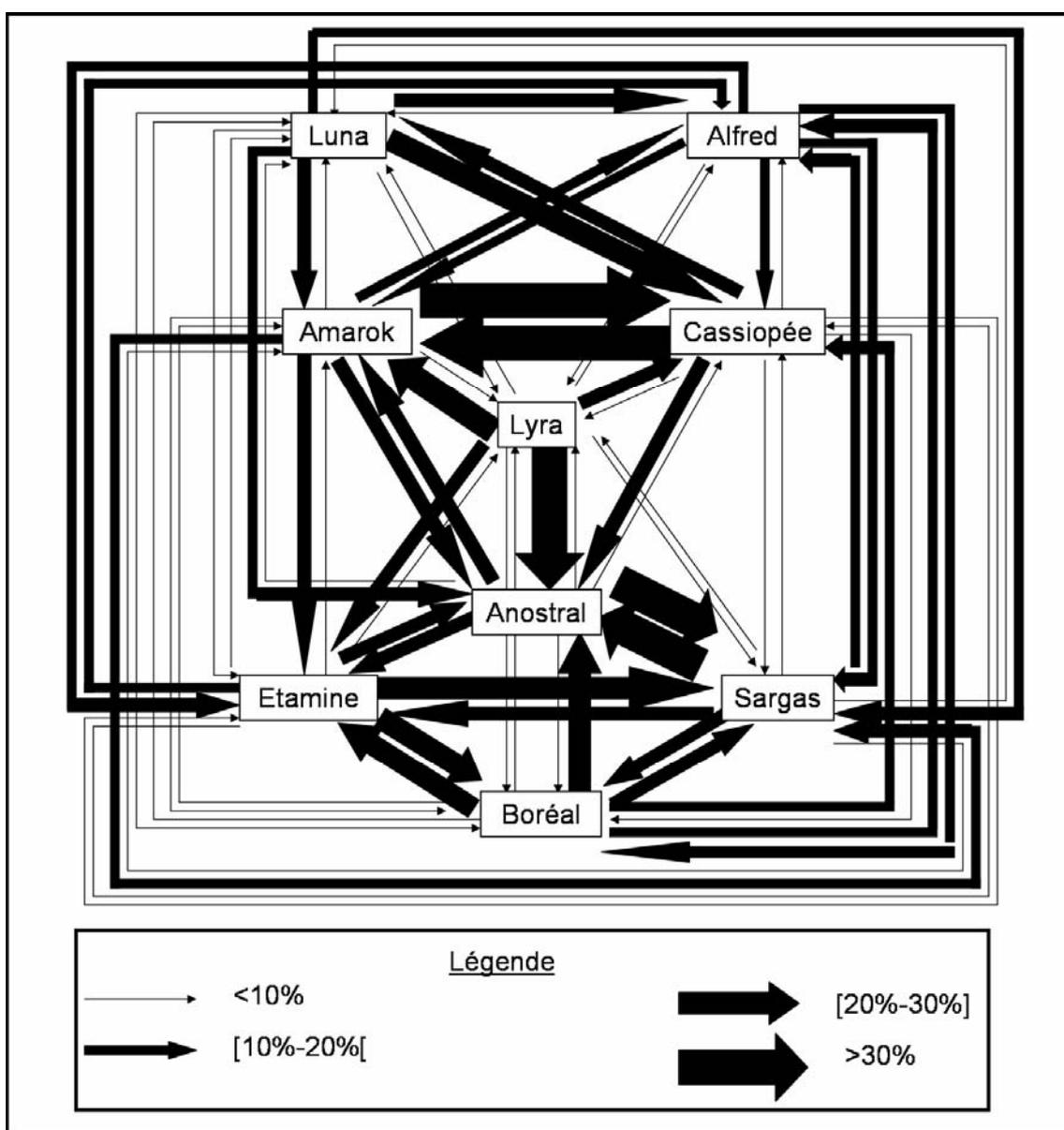
Le regroupement spatial des loups indique qu'ils forment une meute. Au sein des adultes les hétérogénéités des distances interindividuelles et les interactions agonistiques montrent l'existence de relations sociales à l'origine de contraintes. Oural et Cassiopée ainsi qu'Alfred et Oural entretiennent des liens privilégiés par leur proximité spatiale et l'absence d'interaction agonistique entre eux. Ces loups sont, de plus, auteurs d'agressions envers les adultes du même sexe qui les évitent et qui se tiennent un peu éloignés d'eux. Les louveteaux forment un sous-groupe au sein de la meute car ils sont fréquemment plus proches voisins et ils n'entretiennent pas de relations agonistiques. La meute se compose donc d'un groupe d'adultes aux relations sociales établies et d'un groupe de louveteaux peu structuré.

2. Relations sociales de la meute au cours de la seconde période d'observation

a) Répartition spatiale et affinités

En l'absence de nouveau venu, la disparition de certains individus (Oural, Thor et 3 louveteaux) au sein de la meute et la croissance des louveteaux devenus sub-adultes entraînent un changement dans les relations sociales des individus restants (Fig. 10, 11 et 12) observées en juillet 2005.

Figure 10 : répartition spatiale en juillet 2005 et proximité entre congénères. Anostrat est le loup anciennement dénommé Boiteux, Sargas Moucheté, Boréal Roux et Etamine Front Gris. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 7.



On observe que les adultes sont majoritairement plus proches voisins entre eux et que les sub-adultes le sont aussi majoritairement entre eux (Annexe 8 : Tab. 11 et 12, Fig. 10).

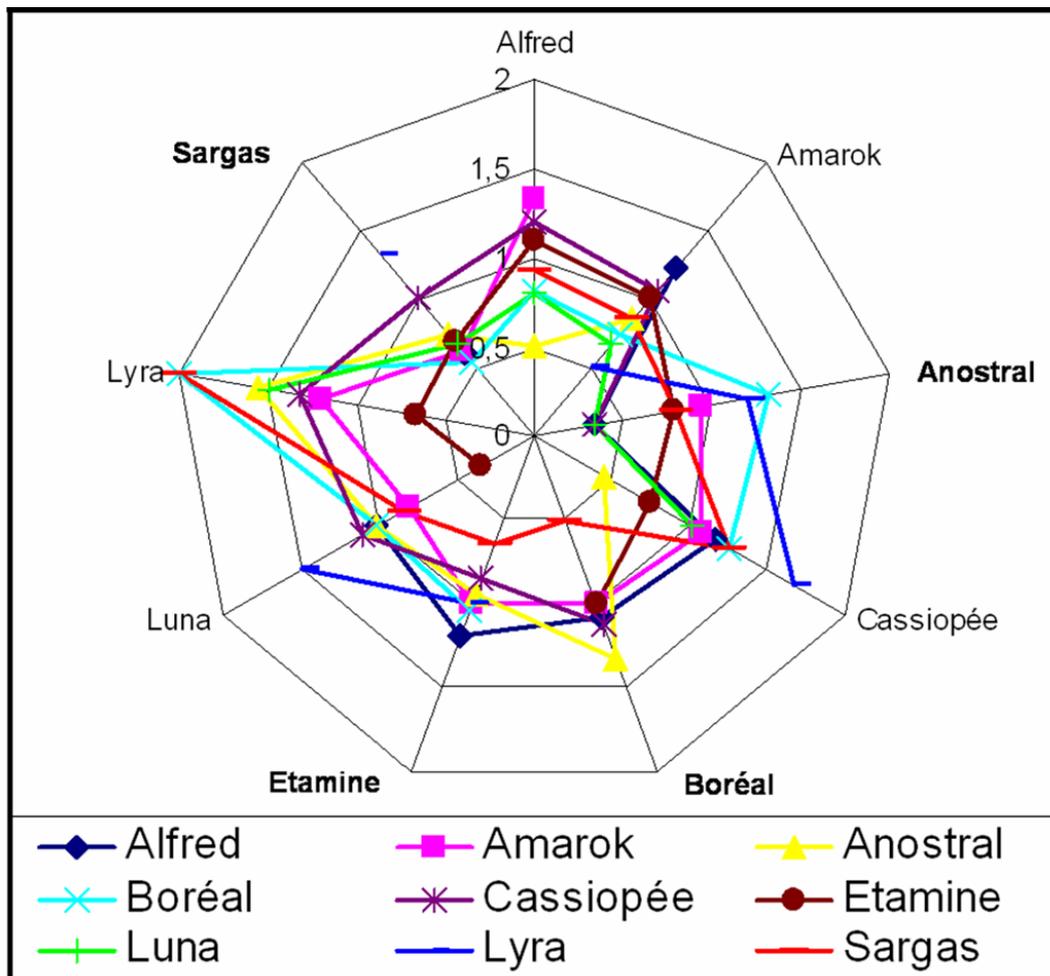
Parmi les adultes, Amarok et Cassiopée sont préférentiellement plus proches voisins (respectivement $\chi^2=64,26$ et $\chi^2=33,07$, ddl=7, $p<0,001$; Annexe 8 : Tab.11 et 12, Fig.10). Les autres adultes ne montrent pas de plus proches voisins préférentiels. Luna et Lyra sont significativement moins fréquemment proches des autres loups (Alfred : $\chi^2=19,40$, ddl=7, $p<0,01$, Anostrail : $\chi^2=82,09$, ddl=7, $p<0,001$, Sargas : $\chi^2=74,55$, ddl=7, $p<0,001$, Boréal : $\chi^2=40,22$, ddl=7, $p<0,001$, Etamine : $\chi^2=43,51$, ddl=7, $p<0,001$, Annexe 8 : Tab.11 et 12, Fig.10). De plus leurs plus proches voisins n'entretiennent pas de relations de proximité réciproques.

Les sub-adultes sont majoritairement plus proches voisins entre eux et forment un sous-groupe assez homogène (Annexe 8 : Tab.11 et 12, Fig.10). Ainsi, Etamine a comme plus proches voisins sa sœur, Boréal et son frère Sargas, Boréal son frère Anostrail et sa sœur Etamine, Sargas son frère Anostrail, et Anostrail son frère Sargas.

L'analyse de la catégorie « seul » révèle que les plus proches voisins de Lyra et de Luna sont significativement à plus de 30 m comparativement aux autres individus ($\chi^2=26,13$, ddl=7, $p<0,001$).

La distance moyenne entre chaque loup et ses plus proches voisins a aussi été déterminée (Annexe 9 : Tab. 13, Fig. 11).

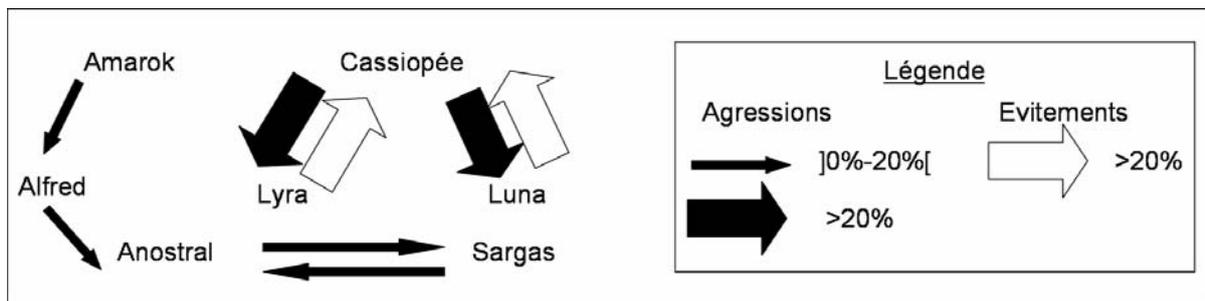
Figure 11 : répartition spatiale en juillet 2005 et distances des voisins. Les individus dont le nom est écrit en caractères normaux sont des adultes et ceux dont le nom est écrit en gras sont des sub-adultes. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 8.



On remarque que, pour chaque loup, la distance moyenne de ses plus proches voisins se situe autour de 1, ce qui indique un regroupement des individus en meute comme au cours de la 1^{ère} période (Annexe 9 : Tab. 13, Fig. 11). On remarque cependant que 2 adultes, la femelle Lyra et le mâle Alfred se tiennent, en moyenne, plus éloignés de la meute. A l'inverse le sub-adulte Anostrat est le loup qui, en moyenne, est le plus souvent proche des autres loups. Les femelles adultes Cassiopée et Luna sont elles aussi un peu plus éloignées de la meute sans être proches entre elles.

L'analyse des agressions et des évitements permet de mettre en évidence les relations agonistiques au sein de la meute de loups (Annexe 1 et Annexe 10 : Tab. 15, Fig. 11).

Figure 12 : relations agonistiques en juillet 2005. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 9.



Amarok et Cassiopée sont auteurs d'agressions mais n'en reçoivent aucune. Ils ne montrent aucun comportement d'évitement mais en sont la source pour les autres loups (Annexe 10 : Tab. 15, Fig. 12). Il existe une forte tension entre les femelles adultes. Le sens des relations agonistiques entre Alfred et Amarok s'est inversé par rapport à celui de la 1^{ère} période d'observation, c'est ainsi Amarok qui agresse Alfred, qui l'évite.

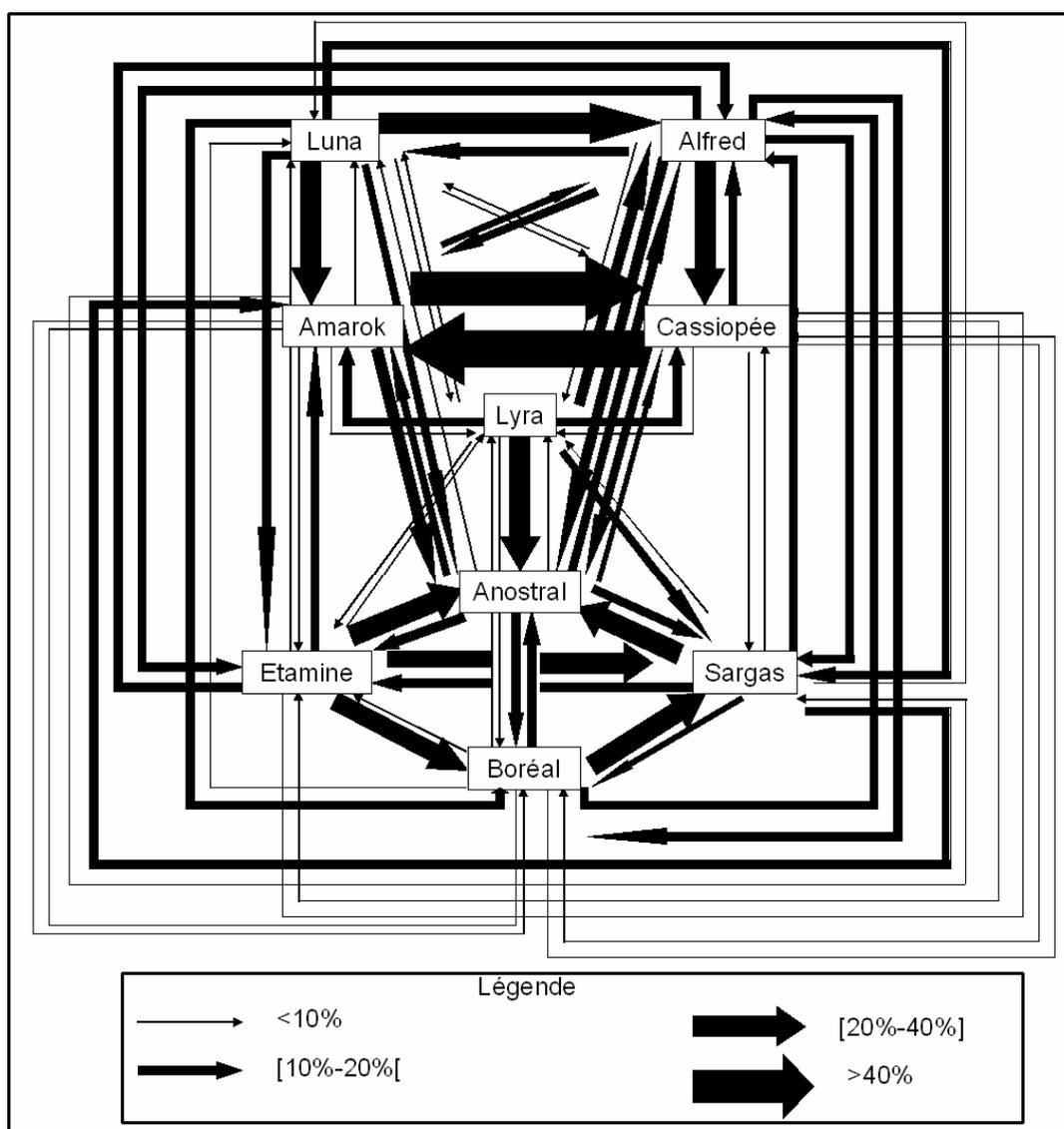
Après la disparition des 2 adultes Oural et Thor et avec la croissance des 4 louveteaux restants, Anostrat, Boréal, Etamine et Sargas, les relations sociales de la meute ont évolué. La meute possède une certaine cohésion indiquée par le regroupement spatial des loups. Au sein de celle-ci Amarok et Cassiopée présentent des liens privilégiés par leur proximité spatiale et l'absence d'interaction agonistique entre eux. Les sub-adultes forment un sous-groupe en étant fréquemment plus proches voisins. De plus on observe une inversion du sens des interactions agonistiques entre Amarok et Alfred et un isolement de ce dernier. Les interactions agonistiques entre Cassiopée et les 2 autres femelles, Lyra et Luna, s'intensifient alors que cette dernière était, lors des observations précédentes, peu agressée. On observe aussi la mise en place de relations conflictuelles entre les 2 sub-adultes mâles, Anostrat et Sargas. L'existence d'interactions agonistiques fortes entre certains individus spécifiques souligne l'instabilité sociale de la meute.

3. Relations sociales de la meute au cours de la troisième période d'observation

a) Répartition spatiale et affinités

Les relations sociales de la meute évoluent au cours de l'année et notamment au cours de la saison des chaleurs des femelles, période d'observation de l'hiver 2006 (Fig. 13, Fig. 14 et Fig. 15).

Figure 13 : répartition spatiale en février et mars 2006 et proximité entre congénères. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 7.



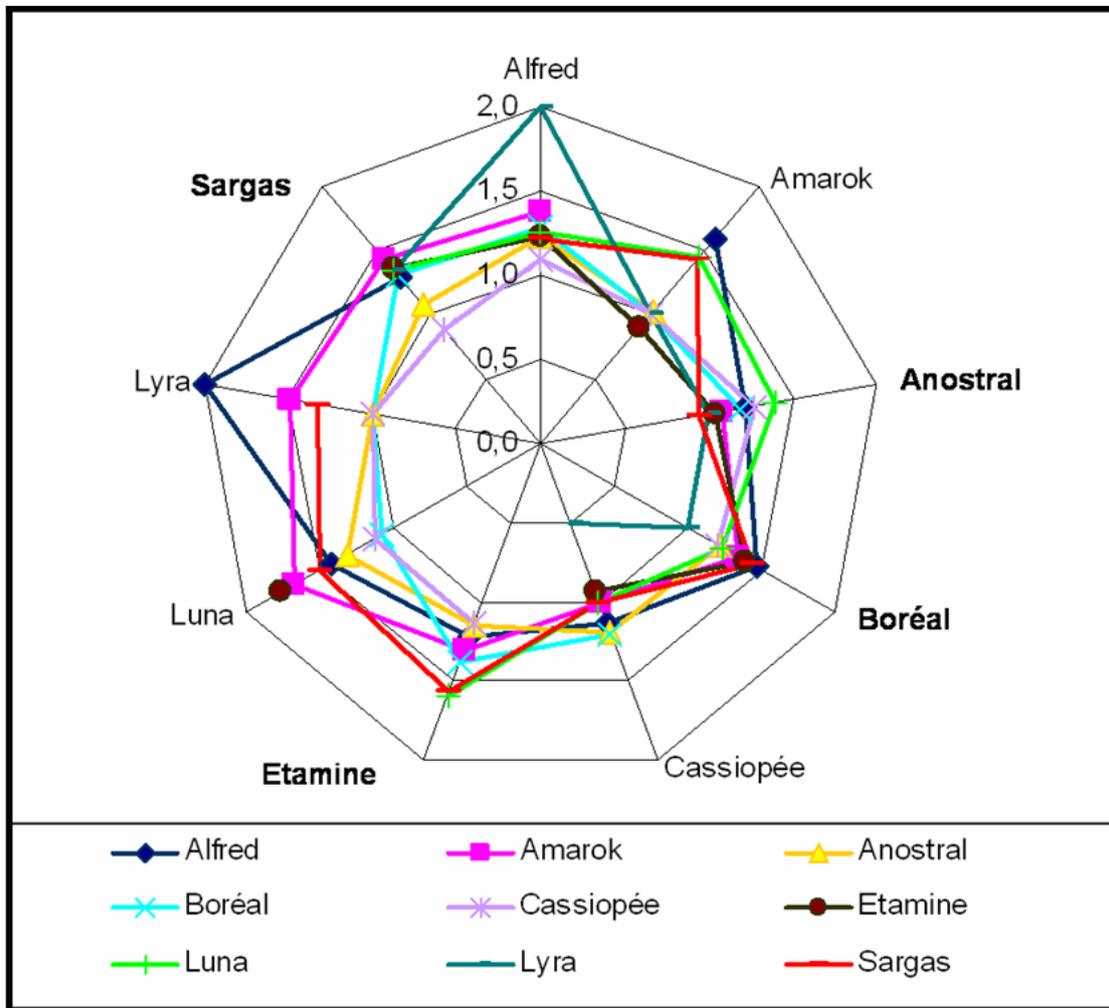
Tout comme lors des périodes d'observation précédentes on observe 2 groupes de plus proches voisins : les adultes et les sub-adultes (Annexe 11 : Tab. 18 et 19, Fig. 13). Parmi les adultes, Amarok et Cassiopée sont préférentiellement plus proches voisins (respectivement $\chi^2=202,00$ et $\chi^2=198,51$ ddl=7, $p<0,001$) (Annexe 11 : Tab. 18 et 19, Fig. 13). Les autres adultes ont préférentiellement les adultes du sexe opposé comme plus proches voisins (Annexe 11 : Tab. 18 et 19, Fig. 13), Cassiopée pour Alfred ($\chi^2=46,03$, ddl=7, $p<0,001$),

Amarok et Alfred pour Luna ($\chi^2=59,26$, ddl=7, $p<0,001$). Lyra, une femelle adulte, sans voisin préférentiel est isolée de la meute (Annexe 11 : Tab. 18 et 19, Fig. 13).

Les sub-adultes sont majoritairement plus proches voisins entre eux et forment un sous-groupe assez homogène (Annexe 11 : Tab. 18 et 19, Fig. 13). Ainsi Etamine a comme plus proches voisins, de manière équivalente, sa sœur, Boréal et ses frères, Anostril et Sargas ($\chi^2= 73,91$, ddl=7, $p<0,001$), Sargas son frère Anostril et ses sœurs Boréal et Etamine ($\chi^2= 64,62$, ddl=7, $p<0,001$) et Boréal son frère Sargas et sa sœur Etamine ($\chi^2= 85,73$, ddl=7, $p<0,001$). Cependant Anostril est un individu particulier de la meute en ayant comme plus proches voisins, des adultes, Amarok et Cassiopée et un sub-adulte, Sargas ($\chi^2=45,56$, ddl=7, $p<0,001$).

L'analyse de la catégorie « seul » révèle que les plus proches voisins de Lyra sont significativement à plus de 30 m comparativement aux autres individus ($\chi^2=484$, ddl=8, $p<0,001$).

Figure 14 : répartition spatiale en février et mars 2006 et distances des voisins. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 8.



On remarque que les individus sont regroupés mais moins que lors des observations précédentes puisque la distance moyenne des plus proches voisins se situe autour de 1,25. (Fig. 14). On peut souligner que Cassiopée, une femelle adulte, est un individu central de la meute, en étant la plus proche des plus proches voisins des autres individus, à la distance moyenne de 1 et en ayant tous ses plus proches voisins à une distance moyenne de 1.

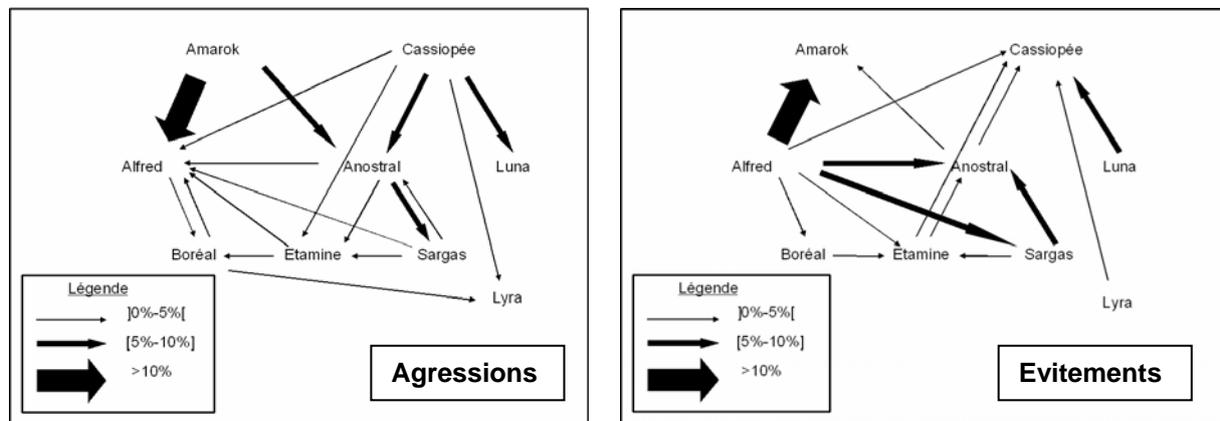
Anostrat, un mâle sub-adulte est aussi un individu assez proche pour les individus de la meute en étant à une distance moyenne de 1,25 des autres congénères et en ayant ses plus proches voisins à cette même distance moyenne. Luna et Lyra, deux femelles adultes, Alfred, un mâle adulte, et Boréal et Sargas, une femelle et un mâle sub-adultes sont les individus qui, en moyenne, sont le plus éloignés de la meute sans qu'il y ait entre eux de proximité. Amarok, un mâle adulte et Etamine, une femelle sub-adulte ont des distances de plus proches voisins assez hétérogènes et ils sont spécifiquement proches de certains loups : Amarok est proche de Cassiopée, une femelle adulte et d'Anostrat, un mâle sub-adulte et Etamine est proche de Cassiopée, d'Anostrat et d'Alfred, un mâle adulte.

L'analyse des préférences et des distances des plus proches voisins montre le lien fort entre Amarok et Cassiopée, un mâle et une femelle adulte. Cette dernière exerce une forte attraction sur ses congénères (Fig. 13 et 14) contrairement à la période d'observation précédente (Cf. §IIB2). Les 4 sub-adultes maintiennent des liens réciproques et forment un sous-ensemble. Pour Lyra, l'absence de réciprocité des plus proches voisins, la distance moyenne élevée entre elle et les autres membres de la meute et les rapprochements minimes avec le groupe révèlent son retranchement (Fig. 13 et 14).

b) Relations agonistiques

L'analyse des agressions et des évitements permet de mettre en évidence les relations agonistiques au sein de la meute de loups (Annexe 1 et 14 : Tab. 22 et 24, Fig. 15).

Figure 15 : relations agonistiques en février et mars 2006. Les détails de la légende sont à consulter Fig. 9.



Le couple privilégié Amarok-Cassiopée se maintient par rapport à la période d'observation précédente. Ils sont encore auteurs d'agressions et n'en reçoivent aucune. Ils ne montrent aucun comportement d'évitement mais en sont la source pour les autres loups (Fig. 15). Alfred est le loup le plus agressé de la meute et ses comportements d'évitement représentent la majorité des comportements d'évitement de la meute et sont surtout marqués en présence des autres mâles (Fig. 15). Les agressions des sub-adultes qu'il subit se produisent lorsque ces derniers prennent part aux agressions d'Amarok ou les initient. Les deux femelles adultes, Luna et Lyra sont fortement agressées par Cassiopée et présentent de nombreux comportements d'évitement à l'encontre de cette dernière. Il existe une forte tension autour d'Anostrat qui est agressé par les deux adultes, Amarok et Cassiopée et qui agresse son frère Sargas. Les autres sub-adultes s'agressent et s'évitent peu entre eux.

Durant cette période d'observation hivernale, qui s'est déroulée pendant la période d'accouplement, on a pu observer un renforcement des relations sociales qui existaient lors de la précédente période d'observation. Les relations agonistiques entre Amarok et Alfred se sont confirmées et renforcées avec de nombreuses agressions d'Amarok envers Alfred qui l'évite. Ainsi, proportionnellement au nombre d'agressions total de la meute, celles-ci sont les plus fréquentes, contrairement à la période d'observation précédente où elles étaient majoritairement dirigées de Cassiopée vers Luna et Lyra. Cependant, ces agressions sont, au total, nettement plus nombreuses durant cette 3^{ème} période d'observation que précédemment (Tab. 14 et Tab. 21). La proximité spatiale et l'absence d'interaction agonistique entre Amarok et Cassiopée témoignent des liens stables et privilégiés qui existent entre eux. Chaque loup du couple est, de plus, auteur d'agressions envers les adultes du même sexe qui les évitent et qui se tiennent un peu éloignés d'eux. Durant les mois de février et de mars 2006 Cassiopée, la femelle reproductrice, occupe une position centrale dans la meute. Les sub-adultes forment un sous-groupe au sein de la meute. On observe cependant une structuration sociale de ce sous-groupe par l'apparition d'interactions agonistiques et de préférences pour certains voisins. De plus Anostrat et Etamine, des membres de ce sous-groupe, tendent à se rapprocher du groupe des adultes mais subissent plus d'agressions de leur part. Lyra reste isolée de la meute, mais alors qu'Alfred se satellise, Luna semble peu à peu être réintégrée spatialement à la meute sans pour autant subir moins d'agressions.

4. Synthèse

Au cours des 3 périodes d'observation l'organisation globale de la meute reste identique avec un couple d'adultes, des adultes proches des adultes de sexe opposé et des louveteaux puis des sub-adultes en groupe.

On a pu cependant observer le rapprochement progressif des jeunes loups vers les adultes et l'apparition de comportements agressifs entre les individus de même sexe d'une part et entre les adultes et ces jeunes loups d'autre part. On remarque aussi que la meute est plus rassemblée en présence des louveteaux et que les distances entre les loups et le nombre des agressions augmentent avec la croissance des louveteaux.

Après la disparition d'individus les relations sociales entre les loups sont perturbées jusqu'à la création d'un nouvel équilibre. On a pu ainsi observer un changement dans le sens des interactions entre Amarok et Alfred et une redistribution des agressions par Cassiopée de Lyra vers Luna.

En période d'accouplement on observe une augmentation des distances entre les individus avec des interactions agonistiques significativement plus importantes que lors des 2 autres périodes d'observation, tant pour les agressions ($\chi^2=81,8$, ddl=2, $p<0,001$) que pour les évitements ($\chi^2=63,9$, ddl=2, $p<0,001$) et un rapprochement des individus de la meute vers la femelle reproductrice.

C. Contraintes sociales et contraintes spatiales

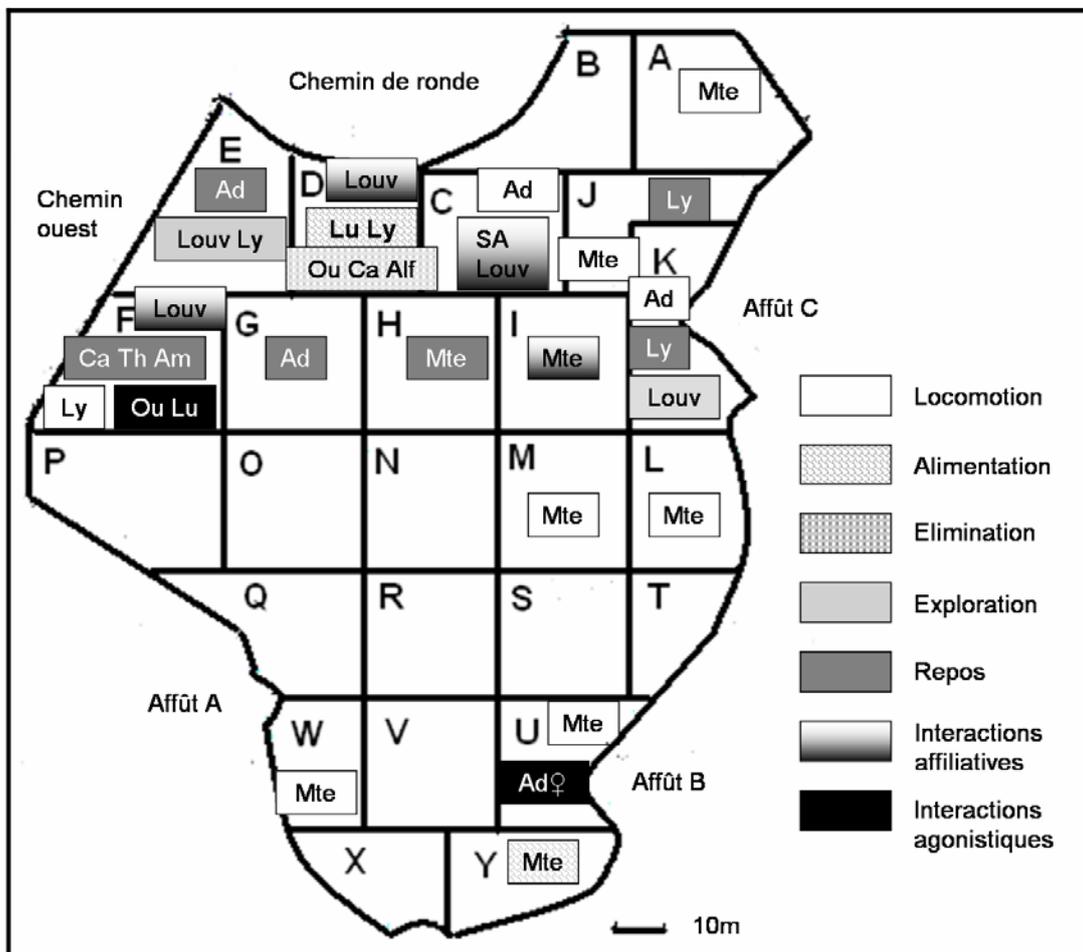
On cherche à rendre compte de l'importance des contraintes sociales sur l'organisation spatiale des activités au cours des 3 périodes d'observation. Les résultats de l'AFC sur les associations entre individu-zone et activité ont été reportés sur la carte de l'enclos (Fig. 16, Fig. 17 et Fig. 18). Les points individu-zones contribuant le plus aux facteurs sont associés aux activités contribuant à ces mêmes facteurs. Les groupes d'individus et les individus

excentrés par rapport au nuage de points individu-zone pour une zone donnée sont représentés (Fig. 16, Fig. 17 et Fig. 18).

1. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la première période d'observation

En août 2004 la meute se composait de 7 adultes et de 7 louveteaux. Les activités réalisées à des lieux spécifiques sont représentées (Fig. 16).

Figure 16 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en août 2004. Les encadrés représentent l'association des points « individu-zone » avec les activités. Les lettres correspondent aux zones. Les individus ou groupes d'individus sont abrégés de la façon suivante : Ad : Adultes, Al : Alfred, Am : Amarok, Ca : Cassiopée, Louv : Louveteaux, Lu : Luna, Ly : Lyra, Mte : Meute, Ou : Oural, Sa : Sub-adultes, Th : Thor. La meute correspond à tous les individus sauf Lyra.



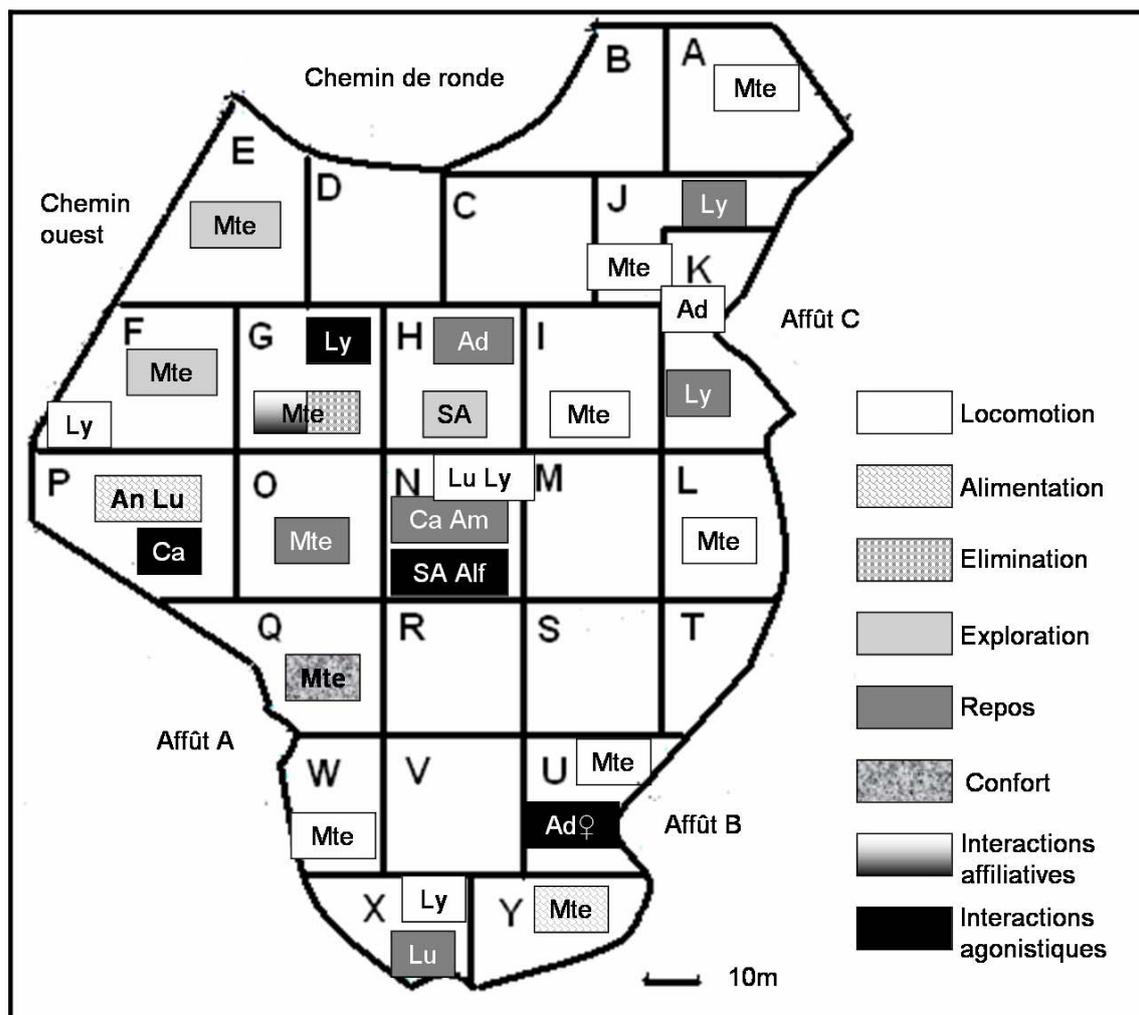
Les contraintes sociales ont comme conséquences l'isolement de certains individus et une organisation spatiale des activités différentes en fonction de sous-groupes d'individus. On observe ainsi que les adultes se reposent essentiellement dans des zones qui leur sont propres, les zones E, F et G alors que la zone H est une zone de repos pour l'ensemble de la meute sauf Lyra (Fig. 16). Les zones de repos G et H sont assez proches du chemin de ronde, lieu fortement fréquenté par le public. Les zones E et F, utilisées pour le repos, sont des zones arborées (Tab.3). Lyra, l'individu périphérique à la meute, se repose dans des zones où les

autres individus ne sont vus qu'en locomotion et notamment les zones J et K (Fig. 16). Il est remarquable que malgré la présence des louveteaux la meute reste dans des zones assez proches du public. Ces louveteaux à l'âge de 2 mois ne restent plus dans la tanière située en U et se reposent à proximité des adultes.

2. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la seconde période d'observation

Les observations de la seconde période se sont déroulées en juillet 2005, période de forte chaleur et de forte affluence touristique. La composition de la meute a changé car 2 adultes, Thor et Oural, sont décédés et les 4 louveteaux restants, 3 autres ayant été adoptés par d'autres parcs, sont devenus des sub-adultes. La répartition des zones dévolues à certaines activités a, elle aussi, été modifiée (Fig.17).

Figure 17 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en juillet 2005. Les encadrés représentent l'association des points « individu-zone » avec les activités. Les lettres correspondent aux zones. Les individus ou groupes d'individus sont abrégés de la façon suivante : Ad : Adultes, Al : Alfred, Am : Amarak, An : Anostril, Ca : Cassiopée, Lu : Luna, Ly : Lyra, Mte : Meute, Sa : Sub-adultes. La meute correspond à tous les individus sauf Lyra.

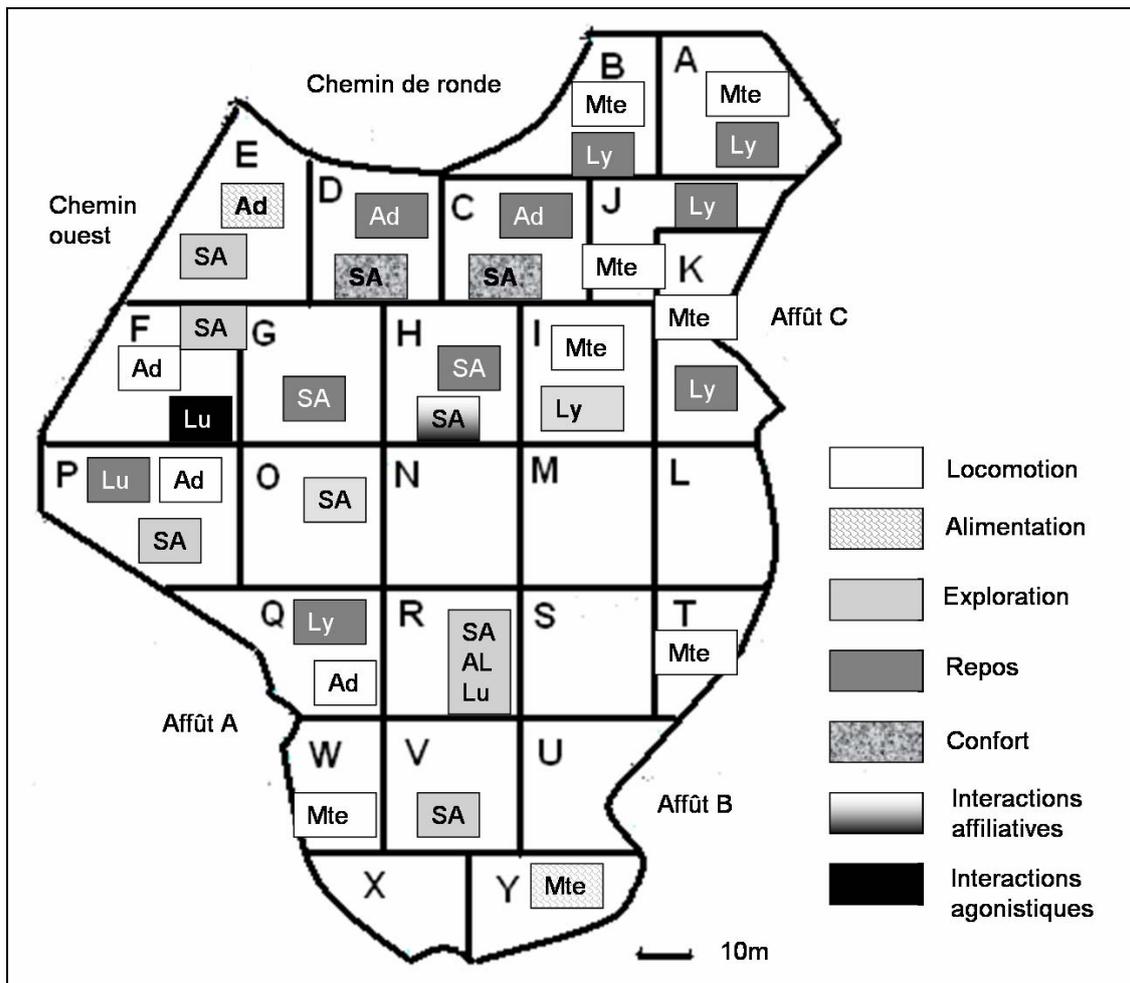


Lors de cette deuxième période d'observation on observe aussi une répartition individuelle des activités sur certaines zones. Ainsi les 2 individus Amarok et Cassiopée ont une zone de repos, la zone N, qui leur est propre. La zone H est une zone de repos pour l'ensemble des adultes sauf pour Lyra et la zone O est une zone de repos pour tous les individus de la meute sauf Lyra. (Fig. 17). La marginalisation de Luna et Lyra est appréciable par l'utilisation de zones de repos qui leurs sont propres et où les autres individus de la meute ne sont vus qu'en locomotion pour celle de Lyra et dans une zone peu fréquentée pour celle de Luna (Fig. 17).

3. Relations entre l'occupation de l'espace et les relations sociales au cours de la troisième période d'observation

Les observations de février et de mars 2006 ont été réalisées en quasi absence du public, lors de la période d'accouplement, paramètres qui influencent l'utilisation de l'espace et les relations entre les congénères (Fig. 18).

Figure 18 : relations entre contraintes sociales et contraintes spatiales en février et mars 2006. Les encadrés représentent l'association des points « individu-zone » avec les activités. Les lettres correspondent aux zones. Les individus ou groupes d'individus sont abrégés de la façon suivante : Ad : Adultes, Al : Alfred, Ly : Lyra, Mte : Meute, Lu : Luna, Sa : Sub-adultes. La meute correspond à tous les individus sauf Lyra.



Lors de cette troisième période d'observation on observe une organisation spatiale des activités plus fine en corrélation avec la stabilisation des relations sociales déjà relevée (cf. §IIB3). Ainsi on note une organisation spatiale des activités différentes en fonction de sous-groupes d'individus. Les adultes se reposent essentiellement dans la zone C et les sub-adultes dans les zones G et H (Fig. 18). Lyra, l'individu périphérique à la meute, se repose dans des zones où les autres individus ne sont vus qu'en locomotion (Fig. 18) et Luna, dans une moindre mesure, a une zone de repos qui lui est propre. De plus on remarque que les sub-adultes manifestent des activités de confort dans les zones où les 4 adultes se reposent et qu'ils se reposent dans des zones contiguës aux zones de repos des adultes (Fig. 18).

4. Synthèse

Tout d'abord la comparaison de l'utilisation de l'espace entre août 2004 et juillet 2005 permet de mettre en évidence l'importance de la composition de la meute pour l'utilisation de l'espace puisque entre ces deux années des adultes ont disparus et les louveteaux ont grandi. On peut ainsi mettre en évidence grâce au test des rangs appliqué aux cas d'échantillons appariés, « Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test » (Siegel et Castellan 1988), une différence très significative dans la réalisation de certaines activités spécifiquement dans certaines zones entre août 2004 et juillet 2005 ($T=1745$, $N=159$, $p<0,0003$). La comparaison des observations de l'utilisation de l'espace en juillet 2005 et en février-mars 2006 permet de mettre en évidence l'importance de la saison et de la présence du public puisque l'on compare une période estivale à forte fréquentation à une période hivernale à faible fréquentation. On peut ainsi mettre en évidence une différence significative dans la réalisation de certaines activités spécifiquement dans certaines zones entre juillet 2005 et février-mars 2006 grâce au même test ($T=4094$, $N=146$, $p=0,0066$).

Ensuite on remarque que l'utilisation de l'enclos est restreinte en août 2004 avec cependant une spécialisation de certaines zones pour certaines activités. Ainsi, lorsqu'il y a des louveteaux, la meute semble regrouper ses activités autour d'eux. De plus, par rapport au 2 autres années les individus isolés, comme Lyra, semblent pouvoir prendre place de manière un peu plus importante aux activités du reste du groupe.

Enfin, en comparant la répartition spatiale des activités on observe des similitudes et des différences au cours des 3 années. Ainsi certaines zones sont utilisées pour le repos au cours des 3 années mais pas par les mêmes individus. La zone H est une zone de repos pour la meute en août 2004, pour les adultes en juillet 2005 et pour les sub-adultes en février et mars 2006. Avec la croissance des jeunes on remarque donc l'apparition d'une répartition sociale des zones de repos. Les zones de repos sont plus éloignées du chemin de ronde en juillet 2005, période de très forte affluence. Lyra conserve l'utilisation des zones J et K pour le repos au cours des 3 années. La périphérie de l'enclos est utilisée principalement pour la locomotion. La zone Y, la zone de la mare est bien sur utilisée pour l'alimentation, qui inclut l'activité « boire » (annexe 1) au cours des 3 années. Cependant la zone ouest de l'enclos utilisée et spécialisée de manière forte en 2004 par rapport au reste de l'enclos est utilisée de manière moins intensive et majoritairement pour la locomotion en 2005 et 2006, après la disparition de 2 adultes, Oural et Thor.

L'évolution des relations sociales entre les individus entraîne donc une évolution dans l'utilisation de l'espace. A l'inverse, lorsque certains types de relations perdure entre les individus, comme les relations agonistiques envers Lyra, la manière d'utiliser l'espace reste la même.

D. Analyse des comportements alimentaires lors des expériences de changements des lieux de nourrissage

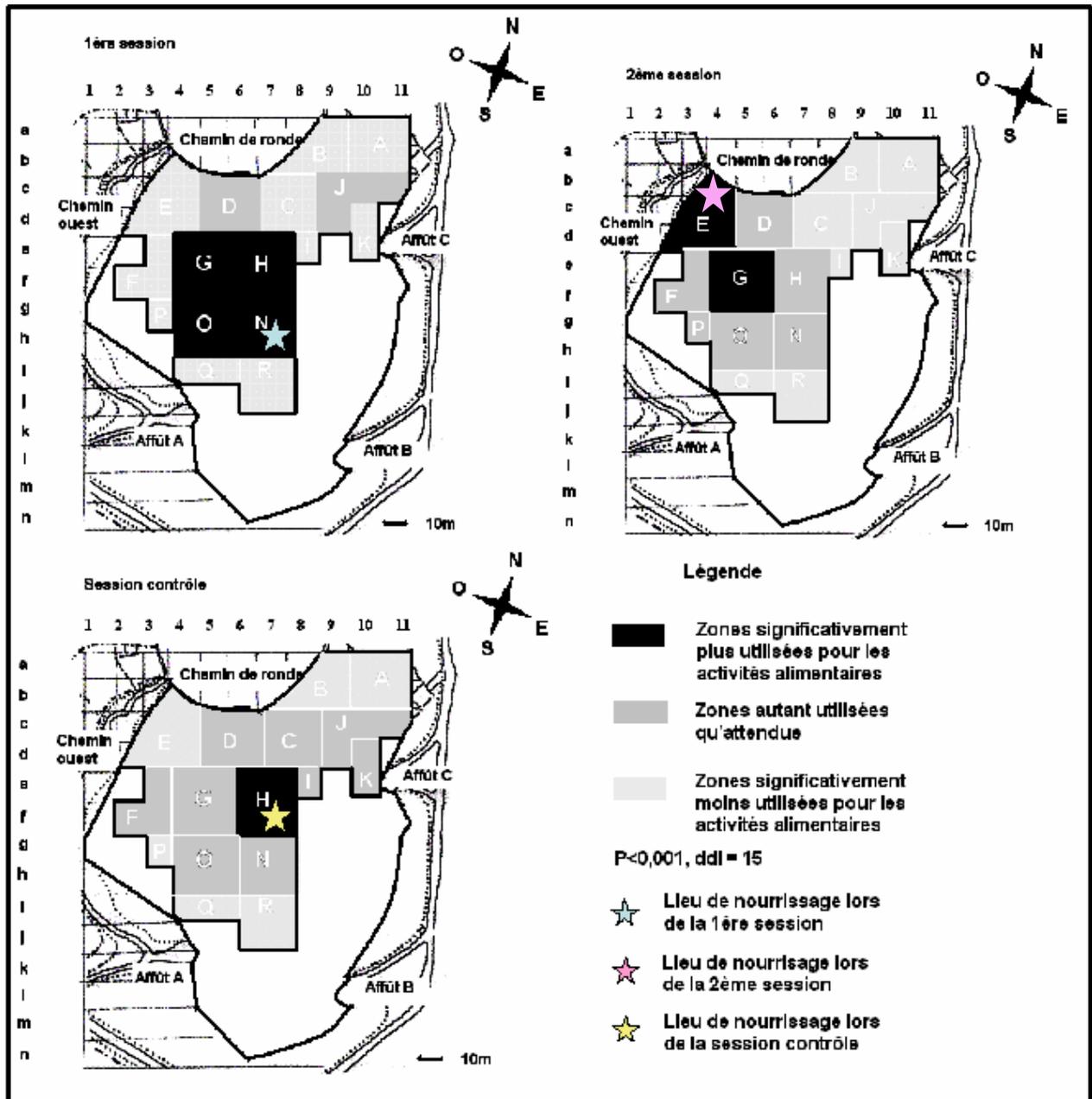
L'expérience propose d'étudier l'importance de « l'attachement » des loups à une zone fortement investie pour les comportements alimentaires par 2 sessions de changement du lieu de nourrissage (Fig. 19) et une session contrôle où la nourriture est distribuée à l'endroit habituel. La nourriture peut être considérée comme un objet qui « appelle » un comportement particulier : celui de manger (Gibson 1979). On peut alors penser que, lorsque la nourriture est distribuée à un autre endroit que l'endroit courant, un conflit se crée pour le loup entre le comportement « mange » que la nourriture « appelle » et le comportement que le lieu de dépôt « appelle ». On choisit d'observer et de comparer les comportements alimentaires lorsque le nourrissage est effectué :

- sur la zone habituelle, où il n'y a alors pas de conflit entre le comportement que la nourriture et que le lieu de distribution « appellent », lors de la session de contrôle,
- sur une zone de repos, où l'on crée alors un conflit entre l'activité alimentaire que la nourriture « appelle » et entre l'activité de repos que la zone « appelle », lors de la 1^{ère} session,
- sur une zone non dévolue à une activité particulière, où l'on ne crée pas de conflit entre l'activité alimentaire que la nourriture « appelle » et la zone de distribution qui n' « appelle » aucun comportement particulier lors de la 2^{ème} session.

On observe alors par quelles manières les loups répondent aux différentes situations expérimentales par rapport à leurs comportements en situation contrôle. Lors de la 1^{ère} session, on teste l'hypothèse que les loups vont résoudre le conflit créé en transportant la nourriture à l'endroit habituel de nourrissage. En l'absence de conflit, lors de la 2^{ème} session on vérifiera que les loups vont manger la nourriture sur place malgré la nouveauté créée par une distribution de nourriture sur une zone inhabituelle. Lors de cette expérience on analysera, aussi, si la réponse de la meute est homogène suite à ces changements.

Lors de la situation contrôle, la zone H est la zone de nourrissage et est aussi la zone où se produit significativement plus d'activité alimentaire ($\chi^2=512,6$, ddl=15, $p<0,001$). Les zones situées autour de la zone de nourrissage sont utilisées selon la fréquence attendue (Annexe 14 : Tab.25, Fig.19). Lors de la première session, lorsque les nourrissages sont organisés sur la zone N, les comportements alimentaires se répartissent intensément sur un grand nombre de zones G, H, O et N ($\chi^2=333,83$, ddl=15, $p<0,001$; Fig.19). Par ailleurs, le pourcentage des activités de transport par rapport au total des activités alimentaires est significativement plus important lors de cette première session que lors des deux autres ($\chi^2= 9$, ddl=2, $p<0,05$). Enfin, lors de la deuxième session, au cours de laquelle les nourrissages sont organisés sur la zone E, les activités alimentaires sont significativement plus nombreuses sur les zones E et G ($\chi^2=434,18$, ddl=15, $p<0,001$; Fig. 18), la zone G étant proche de la zone E (Fig. 19). La meute a une réaction assez homogène lors des changements de nourriture en préférant des zones identiques ($W=0,47$, $k=9$, $N=10$, $p<0,001$; $W = 0,59$, $k=9$, $N=8$, $p<0,001$; $W=0,47$, $k=9$, $N=11$, $p<0,001$ respectivement).

Figure 19 : expérience de changements du lieu de nourrissage. La zone N est une zone initialement dévolue au repos, la zone E est une zone peu utilisée et la zone H est la zone habituelle de nourrissage.



On a donc pu observer, lors de la session contrôle une consommation de la nourriture sur place. Lors de la 1^{ère} session les comportements de transports étaient significativement plus nombreux et la nourriture est consommée en partie sur le lieu habituel de nourrissage. Lors de la 2^{ème} session la nourriture est consommée majoritairement sur le nouveau lieu de nourrissage et sur une zone qui lui est proche. Ces résultats correspondent en partie à nos hypothèses. Malgré une réaction globalement homogène de la meute on peut supposer que l'éclatement spatial des zones de réalisation des comportements alimentaires est du à des variations individuelles. En effet les individus peuvent soit être contraints lors de leur déplacement par le déplacement des congénères soit exprimer des préférences pour le lieu de réalisation des comportements alimentaires.

« On ne se penche point vers un caniche ou un matou sans qu'une sourde angoisse ne vous feutre le cœur. On ressent, à se comparer à eux, tout ce qui vous en sépare et tout ce qui vous en approche. »

Francis Jammes

IV. Discussion

Les loups, dans notre étude, utilisent leur enclos de manière hétérogène en réalisant certains comportements dans des zones spécifiques (notamment les comportements de repos, de locomotion, d'alimentation et d'exploration) et en sous-exploitant certaines autres zones. Ces résultats concordent avec ceux de de Gaulejac (1997) obtenus sur 2 meutes de loups, *Canis l. lupus*, dans 2 sites différents. L'ensemble de ces résultats confirmerait l'existence d'une « acto-spatialité » que Gallo et de Gaulejac (1999) définissent comme « la relation fondamentale qui existe spontanément chez l'animal entre l'acte qu'il accomplit et le lieu de cet accomplissement ». Frézard (2002), quant à elle, insiste sur le fait qu'en captivité, ce phénomène est susceptible de varier en fonction des conditions météorologiques et de la présence humaine. Ces deux facteurs expliqueraient, chez l'Isard, *Rupicapra pyrenaica*, l'utilisation de pentes au nord, en juin, à des altitudes comprises entre 2100 m et 2300 m et de pentes, à l'est, en novembre à des altitudes comprises entre 1700 m et 2100 m (Pépin *et al.* 1992). Le choix de ces zones correspondrait à des stratégies adaptatives de la part des isards pour maximiser l'exploitation des ressources en minimisant les contraintes écologiques.

L'enclos présente des zones compatibles avec la biologie et les comportements des loups. Ils expriment de nombreux comportements de locomotion dans les zones de la périphérie de l'enclos. Une telle utilisation de l'espace peut être rapprochée des trajets en cercles fermés effectués en limite du territoire, en milieu sauvage (Mech 1981). Cet auteur rapporte également l'importance des points d'eau en milieu naturel, pour le regroupement des loups. Dans notre étude, la zone de la mare est une zone fréquentée par l'ensemble de la meute, bien que les ressources en eau puissent être plus largement réparties dans l'enclos. Celui-ci possède aussi des zones plus arborées utilisées en période estivale pour le repos et pour le confort.

Cependant les zones préférées ne sont pas obligatoirement celles dont les caractéristiques écologiques semblent les plus favorables. En effet les zones dévolues au repos en février et mars 2006, ne procurent pas de protection contre les vents auxquels les loups sont particulièrement sensibles notamment lorsque la température est en dessous de 0°C (Mech 1981). De plus ces zones sont exposées au public et devraient donc être évitées (Frézard 2002), ce qui a été observé lors de fortes affluences en juillet 2005. Les zones de locomotion au sud-est de l'enclos sembleraient plus favorables au repos puisqu'elles sont mieux protégées, cachées du chemin que le public emprunte et avec des caractéristiques écologiques semblables à celles des zones utilisées pour cette activité. Ainsi les loups utilisent pour se reposer des zones qui, écologiquement, n'offrent pas les meilleurs avantages. Néanmoins, la préférence pour se reposer dans ces zones appartiendrait à une décision des loups, notamment du couple préférentiel d'adultes. Cette décision serait à rapprocher de la théorie de l'« acto-spatialité » (de Gaulejac et Gallo 1996).

La présence de certains individus dans une meute et l'organisation sociale existant dans cette dernière entraînent l'utilisation préférentielle de certaines zones par l'ensemble de la meute. Ainsi les louveteaux créent une cohésion de la meute. A l'âge de 2 mois, lors de la première période d'observation, ils ont déjà quitté la tanière et n'y retournent pas. Les adultes se regroupent avec eux. Puis, lorsque les louveteaux vieillissent, les relations sociales se structurent et les contraintes spatiales apparaissent. En février et en mars 2006, les sub-adultes du groupe se reposent sur des zones différentes de celles où se reposent les adultes. Bien

qu'étant contiguës, les zones utilisées par les sub-adultes sont plus exposées aux vents que la zone utilisée par les adultes pour ce comportement. Pour les adultes, l'utilisation préférentielle de certaines zones peut être l'expression de la préférence d'un individu en particulier. Par exemple, en août 2004, les zones à l'ouest de l'enclos sont plus utilisées par la meute que lors des deux périodes d'observation suivantes. Ces zones étaient en fait très défendues par Oural et la présence de la meute dans ces zones est due à son attraction vers le mâle reproducteur qui les occupe. Cependant certains individus subissent de fortes contraintes sociales et sont aussi contraints spatialement. L'isolement, le dénivelé important et les ronces des zones de repos de Lyra indiquent la contrainte spatiale qu'elle subit en relation avec la nature des relations sociales qu'elle entretient avec les membres du groupe. De plus l'augmentation du nombre d'agressions subies par Luna s'est accompagnée d'un isolement spatial. Cette marginalisation spatiale et sociale d'individus au sein d'une meute confirme les observations de divers auteurs sur des meutes de loups captifs (Fox 1973, de Gaulejac 1997, Frézard 2002).

Les expériences de changements de lieu de nourrissage avaient pour but de montrer l'existence et l'importance de « l'attachement » à une zone pour y effectuer des activités spécifiques. L'activité alimentaire en situation contrôlée est localisée sur une seule zone. Le nourrissage effectué dans une zone dévolue à une activité particulière, comme le repos, entraîne une modification du comportement de la meute. Celle-ci réalise alors de nombreux comportements de transport vers la zone habituelle de nourrissage. Cette augmentation du transport de nourriture entraîne une augmentation du temps passé en activités alimentaires. De plus les loups abandonnent cette zone en tant que zone de repos après l'expérience. Le nourrissage réalisé dans une zone non dévolue à une activité particulière provoque à la fois une consommation sur place et un rapprochement des comportements alimentaires vers la zone habituelle de nourrissage. On peut supposer que la moindre modification du comportement de la meute dans ce cas est due au fait que la nouvelle zone d'alimentation n'était pas pour les loups associée à une activité spécifique. Les loups perçoivent donc les perturbations des couples « activité - zone » et y répondent en montrant une fidélité à leurs préférences « une activité - une zone ». De Gaulejac (1997) a remarqué, quant à elle, l'apparition de comportements de confort et de repos lors du dépôt de nourriture sur une zone réservée au repos avant une consommation sur place. Cependant le protocole était différent puisque la nourriture était présentée en volumineux morceaux non transportables. Dubois et al. (2000) a mis en évidence l'importance du lieu pour la réalisation d'une tâche chez des singes capucins (*Cebus olivaceus*). Ces auteurs ont d'abord mis en évidence que les capucins effectuaient certaines activités sur des zones particulières. Ils ont alors présenté des objets qu'ils ont placés successivement dans les différentes zones. Les comportements des capucins vis-à-vis des objets correspondaient aux activités effectuées habituellement sur ces zones. Frézard (2002) a effectué le même type d'expérience avec des objets chez des loups, *Canis l. lupus*. Elle n'a pu reproduire les résultats obtenus chez les capucins. L'utilisation de la nourriture, chez les loups, afin de tester l'hypothèse de « l'attachement » à une zone pour un comportement semble donc être un bon compromis. L'utilisation de la nourriture permet de maintenir la motivation du loup pour l'expression de ses comportements.

Les loups de cet enclos structurent mentalement et fonctionnellement l'espace qui leur est octroyé. Le changement de la composition de la meute a provoqué une modification de l'organisation spatiale et sociale de la meute. Un nouvel équilibre s'est créé mais l'absence de reproduction satisfaisante par le couple privilégié est peut-être l'indice d'une instabilité. On peut penser de la même manière qu'une réorganisation spatiale de l'enclos par les humains entraînerait un déséquilibre dans cette organisation. Ainsi, supposons que l'on veuille augmenter la fréquentation des zones à l'est de l'enclos d'étude, zones peu utilisées, afin que les visiteurs passent plus de temps aux affûts correspondants. Nous avons vu que ces zones sont des lieux de refuge pour Lyra, une louve exclue de la meute qui subit beaucoup

d'agressions. On peut alors imaginer que l'augmentation de fréquentation de ces zones entraînera une augmentation des interactions agonistiques entre les membres de la meute. En plus du bien-être des animaux, c'est aussi la sécurité du personnel qui peut être impliquée dans cette « acto-spatialité ». Par exemple, dans l'enclos d'étude, les soigneurs m'avaient rapporté qu'en 2004 les zones à l'ouest de l'enclos étaient dangereuses car le mâle Oural se montrait plus agressif envers eux. Or ces zones sont des zones d'interactions agonistiques pour ce dernier ce qui laissait à prévoir ce type de réactions lors de la présence des soigneurs. Cette agressivité exprimée spécifiquement à cette zone par Oural n'a pas été retrouvée chez le mâle devenu mâle reproducteur lors des périodes d'observation suivante. Cette agressivité lui était propre et aucune explication ne peut être avancée avec certitude (Présence de loups dans les enclos en face ? Proximité du chemin des soigneurs ? Proximité du chemin des visiteurs ?).

L'existence d'une « signification comportementale » des zones du milieu de vie des animaux est un élément essentiel de gestion puisque toute perturbation, que ce soit par un changement physique ou social du milieu de vie peut avoir des conséquences et altérer l'adaptation de l'animal à son environnement.

Conclusion

Les loups captifs donneraient donc une « signification comportementale » à certaines zones de leur enclos puisqu'ils y fixent certaines activités spécifiques. Cette « signification comportementale » dépend de contraintes externes, telles que les caractéristiques géographiques du milieu et les contraintes sociales et dépend de contraintes internes idiosyncrasiques.

La répétition d'expériences de modifications des zones de nourrissage, dans une grande variété de zones, permettrait de conforter l'hypothèse de « l'acto-spatialité ». Les modalités de « l'enracinement » spatial des activités restent à élucider et notamment sa mise en place, que l'on pourrait observer en plaçant une meute dans un enclos le plus homogène possible.

Certaines zones sont dévolues à certaines activités avec une persistance de la réalisation de ces activités dans ces zones malgré le changement dans la configuration spatiale de l'enclos. L'existence de cet « attachement » pour la réalisation des comportements à des lieux spécifiques peut avoir des conséquences en ce qui concerne la gestion des animaux sauvages en milieu captif et la gestion des animaux domestiques.

Afin de maintenir les animaux sauvages en captivité plusieurs éléments doivent être pris en compte. Les particuliers ou les professionnels doivent se soumettre à la législation disponible dans le code rural et dans le code de l'environnement. Ces articles complétés par des arrêtés et des circulaires restent cependant, en pratique, très vagues. Des études de terrain permettent une meilleure connaissance de la biologie de l'espèce et donc de ses besoins afin de donner des conseils en matière d'élevage des loups et d'autres espèces sauvages en captivité. Ces études ont pour but de définir certains critères indispensables au bien-être animal. Cependant la définition du bien-être ne figure dans aucun texte législatif français. Le rapport Brambell de 1965 (Dawkins 1983) définit la notion de bien-être reprise par le « Farm Animal Welfare Council », une organisation paraguayenne anglaise. Cette définition insiste sur l'importance de l'absence de soif, de faim et malnutrition, la présence d'abris appropriés et le maintien du confort de l'animal, l'absence de maladies ou blessures, l'absence de peur ou d'anxiété et la possibilité d'exprimer les comportements normaux de l'espèce. D'autres définitions plus actuelles ont été énoncées. Elles signalent l'importance de l'adaptation de l'individu à son environnement. Ainsi Hughes (1976 in Duncan *et al.* 1993) écrit « le bien-être est un état de santé mentale et physique complète, où l'animal est en harmonie avec son environnement » et selon Hurnik *et al.* (1985 in Duncan *et al.* 1993) : « le bien-être est l'état d'harmonie physique et psychologique entre l'organisme et son environnement ». Ces définitions insistent sur le fait que l'animal est indissociable de son milieu. Dès lors, les modifications de son environnement liées à la captivité engendrent des altérations de son bien-être vis-à-vis desquelles l'animal répond par des processus cognitifs lui permettant d'ajuster ses comportements à son environnement. La connaissance de la manière dont l'animal structure son environnement doit donc être un élément important quand le problème du bien-être des animaux en captivité se pose. La connaissance des activités des animaux en captivité dans leur enclos permet de déceler l'apparition de modifications comportementales telles que l'apathie ou l'automutilation ou physiologiques telles des signes de maladie ou une altération de la reproduction. D'autres ont proposé de comparer le budget-temps des individus d'une même espèce captifs et sauvages. Cependant le peu d'informations disponibles en milieu naturel, la différence dans les conditions de vie et les périodes d'observation rendent difficile cette comparaison (Newberry 1995, Veasey *et al.* 1996).

Afin d'améliorer les conditions de vie des animaux captifs de nombreux parcs zoologiques pratiquent l'enrichissement. Ils peuvent ainsi proposer des objets nouveaux, une

nouvelle structuration de l'enclos ou bien encore dissimuler de la nourriture. En général l'enrichissement vise à modifier le comportement de l'animal captif pour qu'il ressemble le plus possible au comportement de l'animal de la même espèce en milieu sauvage. Mais l'enrichissement peut s'avérer inutile, voir néfaste en absence de connaissances de la biologie de l'animal. En effet un changement dans la configuration de l'enclos peut perturber la structuration mentale que l'animal s'en fait et augmenter son mal-être. L'introduction d'un objet peut s'avérer inutile si la fonction de cet objet n'est pas appropriée à l'endroit de l'enclos où il est déposé. De plus l'objet en lui-même peut avoir une signification différente selon l'espèce animale et selon l'individu (Von Uëxkull 1956) et ne pas avoir la même fonction pour l'animal captif que pour l'humain. Ainsi chaque caractéristique de l'enclos est vécue différemment par l'animal, par le personnel du parc animalier et par le public et tout changement de sa configuration doit être effectué après avoir étudié les conséquences possibles pour les animaux.

La théorie de « l'acto-spatialité » peut aussi avoir des conséquences en matière de sécurité lors d'interaction entre les humains et les animaux. On peut alors penser que, lors d'une rencontre entre un animal, que ce soit un animal sauvage libre ou captif ou un animal domestique, et un humain, la zone de rencontre favorisera ou non l'agression du premier envers le second.

La théorie de « l'acto-spatialité » peut être testée sur tous les animaux, en particulier sur les animaux domestiques. Si les animaux réalisent certaines activités dans certaines zones spécifiques, on peut alors poser l'hypothèse que le lieu de réalisation d'un apprentissage doit avoir une influence sur l'efficacité de cet apprentissage. Certaines capacités d'apprentissage des animaux sont donc spatio-dépendantes (Dubois 2005). Dubois *et al.*, (2001), proposent à des capucins des pots à miel dans une boîte accessible grâce à des sondes à embouts métalliques géométriques dont l'embout correspond spécifiquement à certains orifices de la boîte. Les succès sont significativement plus importants lorsque la tâche est proposée dans une zone de manipulation que dans une zone d'exploration et d'interactions sociales. On peut alors définir deux types d'espace : une espace « capacitant » qui facilite la réalisation d'une activité et permet une augmentation des performances et un espace invalidant qui n'est pas propice à la réalisation d'une tâche (Dubois 2006). On peut en déduire l'importance du contexte en apprentissage, notamment pour l'apprentissage de certaines tâches par les animaux domestiques. Ainsi Gazit *et al.* (2005) montre que des chiens entraînés pour la détection d'explosifs détectent mieux les explosifs dans un espace où ils en ont déjà trouvés que dans un espace où ils n'en ont jamais trouvés. Les chiens auraient alors associés l'espace « présence d'explosifs » à la tâche « recherche d'explosifs ». L'espace où des explosifs avaient déjà été trouvés est devenu « capacitant ». Cette expérience montre donc l'importance de l'expérience vécue des animaux pour la représentation mentale de leur espace.

L'existence d'une « signification comportementale » des zones du milieu de vie des animaux est un élément essentiel à leur gestion. Cela ouvre de nouvelles voies en matière de bien-être animal, autant pour les animaux sauvage libres ou captifs, que pour les animaux domestiques, souvent très contraints par l'activité humaine.

Bibliographie

- ALTMANN J. (1974) Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour*, **49**, 227-267.
- BURHOLDER BL. (1959) Movments and behavior of a wolf pack in Alaska. *J. Wildl. Mgmt.*, **23**, 1-11.
- BURT WH. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J. Mammal.*, **24**, 346-352.
- CAMPAN R, SCAPINI F. (2002) *Ethologie : approche systématique du comportement*. Bruxelles : De Boeck université (Eds), 737p.
- CIUCCI P, BOITANI L, FRANCISCI F, ANDREOLI G. (1997) Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *J. Zool.*, **243**, 803-819.
- CLUTTON-BROCK J. (1995) Origins of the dog : domestication and early history. In SERPELL J. *The domestic dog : its evolution, behaviour, and interactions with people*. New York, Cambridge University Press (Eds), 7-20.
- COLMENARES R. (1983) Structure sociale d'une bande de loups ibériques (*Canis lupus signatus*) en captivité : Stratégies et niches sociales. *Biol. Behav.*, **8**, 27-47.
- COPPINGER R, SCHNEIDER R (1995) Evolution of working dogs. In SERPELL J. *The domestic dog : its evolution, behaviour, and interactions with people*. New York, Cambridge University Press (Eds), 21-49.
- DAWKINS MS. (1983). La souffrance animale ou l'étude objective du bien-être animal. Paris : Point Vétérinaire (Eds), 151p.
- DE GAULEJAC, F. (1997). *Effet du contexte sur la réaction comportementale à la nouveauté chez l'animal : d'un système cognitif à un autre*. Thèse d'état de l'université Paul Sabatier, Toulouse, 198p.
- De GAULEJAC F, GALLO A. (1996) L'animal et la nouveauté : représentation ou actospacialité? *Intellectica*, **22**, 169-184.
- DUBOIS MJ. (2005) L'enracinement spatial des comportements chez les ongulés et les primates. In : DELFOUR F, DUBOIS MJ. *Autour de l'éthologie et de la cognition animale*, Lyon, Presses Universitaires de Lyon (Eds), 139-154.
- DUBOIS MJ, KHAZRAÏE K, GUILHEM C, MAUBLANC ML. (1996) Philopatry in mouflon rams during the rutting season : Psycho-ethological determinism and functional consequences. *Behav. Proc.*, **35**, 93-100.
- DUBOIS M, GERARD JF, SAMPAIO E, DE FARIA GALVAO O, GUILHEM C. (2001) Spatial facilitation in a probing task in wedge-capped capuchins (*Cebus olivaceus*). *Int.J.Primatol.*, **22**, 6, 993-1006.
- DUBOIS M, SAMPAIO E, GERARD JF, QUENETTE PY, MUNIZ J. (2000) Location-specific responsiveness to environmental perturbations in wedge-capped capuchin (*Cebus olivaceus*). *Int.J.Primatol.*, **21**, 85-102.
- DUNCAN IJH, RUSHEN J, LAWRENCE AB. (1993) Conclusions and implications for animal welfare in stereotypic animal behavior, fundamentals and applications to animal welfare. In LAWRENCE AB and RUSHEN J. *Stereotypic Animal Behaviour. Fundamentals and applications to animal welfare*. U.K. : CAB International (eds), 193-206.
- FENTRESS JC, RYON J. (1982) A long-term study of distributed pup feeding in captive wolves. In : HARRINGTON FH. PAQUET PC. *Wolves of the world : Perspectives of behavior, ecology and conservation*, Park Ridge, NJ : Noyes publications (Eds), 238-261.
- FOX MW (1978). *The dog : its domestication and behavior*. New York : Garland STPM Press (Eds), 296p.
- FOX MW (1973). Social dynamics of three captive wolf packs. *Behaviour*, **67**, 290-301.

- FRANK H, FRANK MG (1982). On the effects of domestication on canine social development and behavior. *Appl. anim. ethol.*, **8**, 507-525.
- FRANK H, FRANK MG (1985). Comparative manipulation-test performance in ten-week-old wolves (*Canis lupus*) and alaskan malamutes (*Canis familiaris*) : a piagetian interpretation. *J. Comp. Psychol.* **99**, 3, 266-274.
- FRETWELL SD. (1972) *Populations in a seasonal environment*, Princeton, NJ. : Princeton Univ. Press (Eds), 217p.
- FREZARD A. (2002) *Le loups (Canis lupus lupus) captif : de la connaissance du monde propre à l'amélioration des conditions de captivité*. Thèse d'état de l'université François Rabelais, Tours, 2002, 212p.
- FRITTS SH, MECH LD. (1981) Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildl. Monogr.*, **80**, 79p.
- GALLO A, DE GAULEJAC F. (1999) L'objet stimulus et comportemental : psychologie cognitive et psycho-écologie de l'environnement. In : GERVET J, PRATTE M, *Eléments d'éthologie cognitive*. Paris : Hermès (Eds), 63-74.
- GAZIT I, GOLDBLATT A, TERKEL J. (2005) The role of context specificity in learning: the effects of training context on explosives detection in dogs. *Anim. cogn.*, **8**, 143-150.
- GERARD JF, BIDEAU E, DUBOIS M, MAUBLANC ML. (1997) Settlement dynamics of an introduced roe deer population : Importance of spatial attachment and social interactions. *Rev. Ecol.*, **52**, 123-132.
- GIBSON JJ. (1979) *The ecological approach to visual perception*, Boston : Houghton Mifflin. 332p.
- HARRINGTON FH, MECH LD. (1979) Wolf howling and its role in territory maintenance. *Behaviour*, **68** : 207-249.
- KENNEDY M, GRAY R.D. (1993) Can ecological theory predict the distribution of foraging animals? A critical analysis of experiments on the ideal free distribution. *Oikos*, **68**, 158-166.
- KREEGER TJ, PEREIRA DL, CALLAHAN M, BECKEL M. (1996) Activity patterns of gray wolves housed in small vs large enclosures. *Zoo Biol.*, **15**, 395-401.
- MECH LD. (1966) *The wolves of Isle Royale*. Washington : U.S. Govt. Printing Office (Eds), 210p.
- MECH LD. (1981) *The wolf : The ecology and behavior of an endangered specie*. Minneapolis : University of Minnesota Press (Eds), 384p.
- MECH LD. (1994) Buffer zones of territories of gray wolves as regions of intraspecific strife. *J. Mammal.*, **75**, 199-202.
- MECH LD. (1995a) Summer movements and behavior of an arctic wolf, *Canis lupus*, pack without pups. *Can. Field Nat.*, **109**, 473-475.
- MECH LD. (1995b) The challenge and opportunity of recovering wolf populations. *Conserv. Biol.*, **9**, 1-9.
- MECH LD. (1999) Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. *Can. J. Zool.*, **77**, 1196-1203.
- MECH LD, BOITANI L. (2003) Wolf social ecology. In MECH LD, BOITANI L. *Wolves : behavior, ecology, and conservation*. Chicago et Londres : The University of Chicago Press (Eds), 1-34.
- MECH LD, ADAMS LG, MEIER TJ, BURCH JW, DALE BW. (1998) *The wolves of Denali*. Minneapolis : University of Minnesota Press (Eds), 227p.
- MICHENER CD. (1969) Comparative social behavior of bees. *Annu. Rev. Entomol.*, **14**, 299-342.

- MIKLOSI A, KUBINYI E, TOPAL J, GACSI M, VIRANYI Z, CSANYI V. (2003) A simple reason for a big difference : wolves do not look back at humans, but dogs do. *Curr. Biol.* **13**, 763-766.
- MORAN G, FENTRESS JC, GOLANI I. (1981) A description of relational patterns of movement during "ritualized fighting" in wolves. *Anim. Behav.*, **29**, 1146-1165.
- MURIE A. (1944) The wolves of Mount McKinley. Washington : U.S. Govt. print. Off (Eds), 238p.
- NEWBERRY RC. (1995) Environmental enrichment : increasing the biological relevance of captive environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **44**, 229-243.
- NOBLE GK. (1939) The role of dominance in the life of birds. *Auk.*, **56**, 263-273.
- NOWAK R. (1995) Another look at wolf taxonomy. In CARBYN LN, FRITTS SH, SEIP DR. *Ecology and conservation of wolves in a changing world*. Edmonton : Canadian Circumpolar Institute (Eds), 375-397.
- NOWAK R. (2003) Wolf evolution and taxonomy. In MECH LD, BOITANI L. *Wolves : behavior, ecology, and conservation*. Chicago et Londres : The University of Chicago Press (Eds), 239-258.
- NOWAK RM, FEDEROFF NE. (2002) The systematic status of the Italian wolf *Canis lupus*. *Acta Theriol.*, **47**, 333-338.
- PACKARD JM. (2003) Wolf behavior : reproductive, social, and intelligent. In MECH LD, BOITANI L. *Wolves : behavior, ecology, and conservation*. Chicago et Londres : The University of Chicago Press (Eds), 35-65.
- PAQUET PC. (1991) Scent-marking behavior of sympatric wolves (*Canis lupus*) and coyotes (*C. latrans*) in Riding Mountain National Park. *Can. J. Zool.*, **69**, 1721-1727.
- PEPIN D, MENAUT P, DESNEUX L, CARGNELUTTI B. (1992) Seasonal changes in the use of space by Isards (*Rupicapra pyrenaica*) in a protected area. In SPITZ F, JANEAU G, GONZALES G et AULAGNIER S (EDS) *Ongulés/Ungulates 91*. Toulouse, S.F.E.P.M.-I.R.G.M. (Eds), 661p.
- PETERS R. (1979) Mental maps in wolf territoriality. In : *The behavior and ecology of wolves : proceeding of the Symposium on the behavior and ecology of wolves*. Wilmington, NC, 23-24 mai 1975, New York : Erich Klinghammer, Garland STPM Press (Eds), 119-152.
- PETERS RP, MECH LD. (1975) Scent-marking in wolves : a field study. *Am. Sci.*, **63** : 628-679.
- SAVOLAINEN P, ZHANG Y, LUO J, LUNDEBERG J, LEITNER T. (2002) Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science*, **298**, 1610-1613.
- SHERMAN PW, LACEY EA, REEVE HK, KELLER L. (1995) The eusocial continuum. *Behav.Ecol.*, **6**, 102-108.
- SIEGEL S, CASTELLAN NJ. (1988) *Non parametric statistics for behavioral sciences*. Singapour : Mc Graw-hill (Eds), 399p.
- SPAD. 3. (1996) Saint-Mandé : CISIA.
- THIEL RP, MERRILL S, MECH LD. (1998) Tolerance by denning wolves, *Canis lupus*, to human disturbance. *Can. Field Nat.*, **112**, 340-342.
- VAN BALLEMBERGHE V, ERICKSON AW, BYMAN D. (1975) Ecology of the timber wolf in northeastern Minnesota. *Wildl. Monogr.*, **43**. 44p.
- VEASEY JS, WARAN NK, YOUNG RJ. (1996) On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator. *Anim. welf.*, **5**, 13-24.
- VILA C, SAVOLAINEN P, MALDONADO JE, AMORIM IR, RICE JE, HONEYCUTT RL, CRANDALL KA, LUNDEBERG J, WAYNE RK. (1997) Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science*. 276, 1687-1689.
- VON UEXKÜLL J. (1956) *Mondes animaux et monde humain. Suivi de Théorie de la signification*. Paris : Pocket (Eds), 188p.

- WATTS DP. (1988) Environmental influences on mountain gorilla time budgets. *Am. J. Primatol.*, **15**, 195-211.
- WILSON EO. (1987) *La sociobiologie*. Monaco : le Rocher (Eds), 679p.

Annexe 1: répertoire comportemental

- Repos : le loup est couché

Cette catégorie regroupe les postures du loup lorsqu'il est couché.

Repos yeux ouverts : le loup est couché, la tête relevée ou posée au sol mais avec les yeux ouverts et est attentif à son environnement.

Repos yeux fermés : le loup est couché avec les yeux fermés.

- Locomotion :

Cette catégorie englobe toutes les formes de déplacement, quelles que soient la vitesse et la posture du loup impliqué. Cela concerne les items :

Marche

Trotte

Galope

Rampe

- Exploration :

Cette catégorie réunit l'exploration orale, visuelle, olfactive et tactile. L'utilisation de l'audition est difficilement évaluable. Le loup présente peu de mouvement des oreilles. L'audition n'est donc pas différenciable des autres modalités d'exploration.

- Exploration statique

Immobile : le loup est immobile debout et est attentif à son environnement.

Assis : le loup est assis et est attentif à son environnement.

- Exploration active :

- Olfactive :

Flaire le sol : le loup se déplace en effectuant des arrêts avec la truffe au sol.

- Tactile :

Gratte le sol : le loup gratte le sol avec ses pattes antérieures.

- Orale :

Mâchonne du bois : le loup mord des branchages.

Transporte du bois : le loup porte des branchages dans sa gueule et se déplace.

- Visuelle :

Saute : le loup effectue des sauts sur place en étant attentif à un élément de son environnement.

- Interaction :

- Interaction affiliative :

Flaire un congénère : le loup place son museau dans la fourrure de son congénère.

Lèche un congénère : le loup lèche une partie du corps d'un congénère autre que la région ano-génitale.

Lèche les babines d'un congénère : le loup lèche les babines d'un congénère en gémissant.

Est sur le dos : le loup se place spontanément sur le dos en exposant son abdomen à un congénère.

Léchage ano-génital : le loup lèche spécifiquement la région ano-génitale d'un congénère.

« Figure en T » : le loup se place debout, immobile et perpendiculairement à un congénère couché.

Joue : le loup poursuit, fuit ou affronte un congénère de manière simultanée et répétée, chacun des loups ayant alternativement l'initiative des interactions.

Hurle : le loup est proche de ses congénères et effectue simultanément des hurlements et des contacts avec ses congénères.

Pose une patte sur un congénère : le loup debout, perpendiculaire à un congénère, pose une patte antérieure sur ce dernier.

Pose la tête sur un congénère : le loup debout ou couché, perpendiculaire ou en position anti-parallèle, pose sa tête sur le dos d'un congénère.

Allotoilettage : le loup explore la fourrure d'un congénère avec ses incisives.

○ Interaction agonistique :

Les interactions agonistiques sont l'expression par aux moins 2 protagonistes de comportements utilisés dans la résolution d'un conflit. Ce sont des comportements d'évitement, de menace ou d'attaque.

Pousse : le loup se place parallèlement à un congénère et le pousse en se déplaçant de côté, « en crabe ».

Menace : le loup se place face à un congénère, le poil hérissé, la queue redressée et grogne.

Montre les dents : le loup retrousse sa babine supérieure à l'approche d'un congénère.

Poursuit : le loup poursuit, en galopant, un congénère.

Mord : le loup mord un congénère.

Fuit : le loup s'enfuit en galopant suite à une attaque par un congénère.

Évitement : le loup fait un écart à l'approche d'un congénère en se recroquevillant avec la queue entre les pattes.

Claque des dents : le loup claque des dents à l'approche d'un congénère.

Prend la gueule d'un congénère dans sa gueule : le loup enserre le museau d'un congénère dans sa gueule.

○ Interaction socio-sexuelle :

Chevauche : le loup se place sur la croupe d'un congénère sans intromission.

S'accouple : le loup se place sur la croupe d'un congénère avec intromission.

▪ Élimination :

Urine : le loup urine en ayant toutes ses pattes posées au sol.

Urine patte levée : le loup urine en levant une de ses pattes postérieures.

Défèque : le loup défèque.

Vidange des glandes anales : le loup se met en position accroupie sans déféquer ou se frotte l'arrière train au sol.

▪ Alimentation :

Mange : le loup mange de la viande ou des baies.

Transporte de la nourriture : le loup se déplace avec de la nourriture intacte dans la gueule.

Enterre de la nourriture : le loup enfouit de la nourriture.

Chasse : le loup épie une proie ou l'attaque.

Boit : le loup lape de l'eau ou lèche la neige.

▪ Confort :

Se lèche : le loup lèche son corps.

Se gratte : le loup se gratte avec une de ses pattes postérieures.

Se roule : le loup est couché sur le dos et effectue des mouvements transversaux sur le sol.

Se secoue : le loup s'ébroue.

Se lèche les babines : le loup passe sa langue sur ses babines.

S'étire : le loup est debout et étend ses membres.

▪ Invisible : Le loup n'est pas visible par l'observateur.

Annexe 2 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en août 2004

SELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES
 FREQUENCES ACTIVES
 9 VARIABLES

```

-----
1 . REPOS ( CONTINUE )
2 . LOCOMOTION ( CONTINUE )
3 . EXPLSTAT ( CONTINUE )
4 . EXPLACT ( CONTINUE )
5 . INTERACAFF ( CONTINUE )
6 . INTERACAG ( CONTINUE )
7 . ALIMENTATION ( CONTINUE )
8 . ELIMINATION ( CONTINUE )
9 . CONFORT ( CONTINUE )
    
```

INDIVIDUS
 ----- NOMBRE ----- POIDS ---
 POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des fréquences actives).
 RETENUS NITOT = 375 PITOT = 15878.000

SELECTION APRES FILTRAGE
 ACTIFS NIACT = 350 PIACT = 7957.000
 SUPPLEMENTAIRES NISUP = 25 PISUP = 7921.000

INDIVIDUS
 ----- NOMBRE ----- POIDS ---
 POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des fréquences actives).
 RETENUS NITOT = 292 PITOT = 15878.000

SELECTION APRES AJUSTEMENT
 ACTIFS NIACT = 269 PIACT = 7957.000
 SUPPLEMENTAIRES NISUP = 23 PISUP = 7921.000

ANALYSE DES CORRESPONDANCES BINAIRES
 VALEURS PROPRES
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 2.2060
 SOMME DES VALEURS PROPRES 2.2060

HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR	POURCENT.	POURCENT.
	PROPRE		CUMULE
1	0.6243	28.30	28.30
2	0.4204	19.06	47.36
3	0.2804	12.71	60.07
4	0.2312	10.48	70.55
5	0.2013	9.12	79.68
6	0.1704	7.73	87.40
7	0.1503	6.81	94.22
8	0.1276	5.78	100.00

TEST DU KHI-2 POUR LE CHOIX DES AXES
 (AU SEUIL USUEL ALLER JUSQU'A LA PREMIERE VALEUR-TEST > 2.0)

NOMBRE D'AXES	STAT KHI2	DEGRE DE LIBERTE	PROBA X>KHI2	VALEUR TEST
1	12585.18	1869	0.0000	-84.58 *
2	9240.00	1596	0.0000	-69.59 *
3	7008.75	1325	0.0000	-58.97 *
4	5168.84	1056	0.0000	-49.37 *
5	3567.38	789	0.0000	-39.86 *
6	2211.21	524	0.0000	-30.56 *
7	1015.08	261	0.0000	-20.01 *
8	0.00	0	=====	=====

RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER
2-- 3	-71.60
3-- 4	-20.08

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER
2-- 3	90.81
1-- 2	63.91
3-- 4	19.22

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS DES FREQUENCES SUR LES AXES 1 A 5
 FREQUENCES ACTIVES

FREQUENCES		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN	LIBELLE COURT	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
REPO	REPOS	43.23	0.50	0.31	0.57	0.10	-0.24	-0.02	6.6	33.5	1.4	10.7	0.1	0.19	0.65	0.02	0.11
LOCO	LOCOMOTION	23.43	1.25	0.07	-1.05	0.13	-0.32	-0.11	0.2	61.6	1.4	10.4	1.4	0.00	0.88	0.01	0.08
EXPL	EXPLSTAT	10.43	1.73	0.23	0.01	0.52	0.68	0.68	0.9	0.0	9.9	20.8	24.0	0.03	0.00	0.15	0.27
EXPL	EXPLACT	2.71	6.04	0.08	0.08	-0.83	-0.12	-0.75	0.0	0.0	6.6	0.2	7.7	0.00	0.00	0.11	0.00
INTE	INTERACAFF	11.00	2.13	0.07	-0.13	-1.30	0.55	0.15	0.1	0.5	66.7	14.3	1.2	0.00	0.01	0.80	0.14
INTE	INTERACAG	1.90	9.08	-0.47	-0.18	1.02	1.83	-0.74	0.7	0.1	7.0	27.5	5.1	0.02	0.00	0.11	0.37
ALIM	ALIMENTATION	5.58	10.38	-3.20	0.34	0.06	-0.15	0.07	91.4	1.5	0.1	0.6	0.1	0.98	0.01	0.00	0.00
ELIM	ELIMINATION	0.62	29.31	0.23	-1.30	1.38	1.07	1.71	0.1	2.5	4.2	3.0	8.9	0.00	0.06	0.07	0.04
CONF	CONFORT	1.11	16.61	0.26	0.29	0.84	1.62	-3.06	0.1	0.2	2.8	12.6	51.4	0.00	0.00	0.04	0.16

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES INDIVIDUS
 INDIVIDUS ACTIFS (AXES 1 A 5)

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
AAl	0.26	1.95	0.05	-0.55	-0.08	1.08	0.23	0.0	0.2	0.0	1.3	0.1	0.00	0.16	0.00	0.60	0.03
AAm	0.19	0.99	0.15	-0.84	-0.31	-0.27	-0.09	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.02	0.71	0.10	0.07	0.01
ABoi	0.23	3.52	0.08	-0.68	-1.56	0.54	0.14	0.0	0.2	2.0	0.3	0.0	0.00	0.13	0.69	0.08	0.01
ACa	0.15	0.78	0.16	-0.64	-0.45	-0.17	-0.05	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.03	0.53	0.26	0.04	0.00
AFG	0.19	2.96	0.08	-0.77	-1.38	0.42	0.10	0.0	0.3	1.3	0.1	0.0	0.00	0.20	0.65	0.06	0.00
ALu	0.15	10.82	0.19	-1.31	1.02	0.58	1.21	0.0	0.6	0.6	0.2	1.1	0.00	0.16	0.10	0.03	0.14
ALy	0.08	13.24	-0.26	-0.95	1.08	1.57	-0.94	0.0	0.2	0.3	0.8	0.3	0.00	0.07	0.09	0.19	0.07
AMo	0.19	2.96	0.08	-0.77	-1.38	0.42	0.10	0.0	0.3	1.3	0.1	0.0	0.00	0.20	0.65	0.06	0.00
AOu	0.26	0.54	0.26	-0.19	0.21	-0.57	-0.13	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.13	0.07	0.08	0.60	0.03
APl	0.19	1.99	0.08	-1.06	-0.84	0.06	-0.01	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.00	0.56	0.35	0.00	0.00
ARo	0.23	3.52	0.08	-0.68	-1.56	0.54	0.14	0.0	0.2	2.0	0.3	0.0	0.00	0.13	0.69	0.08	0.01
ASS	0.34	1.26	0.19	-0.16	-0.98	0.19	0.08	0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	0.03	0.02	0.76	0.03	0.01
ATB	0.26	4.77	0.11	-1.07	-0.58	0.52	0.58	0.0	0.7	0.3	0.3	0.4	0.00	0.24	0.07	0.06	0.07
ATh	0.15	1.68	0.16	-0.29	-1.13	0.28	0.10	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.02	0.05	0.75	0.05	0.01
BAl	0.11	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
BAm	0.34	1.15	0.19	-0.79	0.22	-0.61	-0.18	0.0	0.5	0.1	0.5	0.1	0.03	0.54	0.04	0.32	0.03
BCa	0.26	0.40	0.25	-0.31	0.32	-0.30	0.09	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.15	0.24	0.25	0.22	0.02
BLu	0.34	0.77	0.22	-0.51	0.21	-0.59	-0.15	0.0	0.2	0.1	0.5	0.0	0.06	0.34	0.06	0.45	0.03
BLy	0.30	2.46	0.19	-0.80	0.61	0.37	0.64	0.0	0.5	0.4	0.2	0.6	0.01	0.26	0.15	0.06	0.16
BOu	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
BTh	0.30	0.52	0.25	-0.27	0.40	-0.08	0.27	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.12	0.14	0.31	0.01	0.14
CAl	0.26	1.42	0.16	-1.03	0.34	-0.34	0.04	0.0	0.7	0.1	0.1	0.0	0.02	0.75	0.08	0.08	0.00
CAm	0.19	4.05	0.18	-0.60	0.11	0.92	-1.09	0.0	0.2	0.0	0.7	1.1	0.01	0.09	0.00	0.21	0.29
CBoi	0.45	1.09	0.18	-0.59	-0.11	0.01	-0.64	0.0	0.4	0.0	0.0	0.9	0.03	0.32	0.01	0.00	0.38
CCa	0.15	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.9	0.0	0.3	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
CFG	0.57	0.74	0.17	-0.58	-0.50	-0.14	-0.04	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.04	0.45	0.33	0.03	0.00
CLu	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
CLy	0.23	2.74	0.09	-0.14	0.45	0.87	-0.10	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.00	0.01	0.08	0.28	0.00
CMo	0.60	0.70	-0.11	-0.42	-0.64	0.23	0.12	0.0	0.3	0.9	0.1	0.0	0.02	0.25	0.58	0.07	0.02

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
COu	0.34	3.02	0.18	-1.11	0.49	-0.31	0.25	0.0	1.0	0.3	0.1	0.1	0.01	0.41	0.08	0.03	0.02
CP1	0.45	0.40	0.21	-0.34	-0.23	-0.30	-0.06	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.11	0.30	0.14	0.22	0.01
CRo	0.30	1.27	0.12	-0.96	-0.44	-0.19	-0.07	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.01	0.72	0.15	0.03	0.00
CSS	0.49	0.53	0.21	-0.16	-0.50	0.26	0.27	0.0	0.0	0.4	0.1	0.2	0.08	0.05	0.46	0.13	0.13
CTB	0.45	0.58	0.19	-0.55	-0.23	-0.31	-0.08	0.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.06	0.53	0.09	0.17	0.01
CTh	0.45	0.33	0.26	-0.05	0.17	0.07	0.33	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.21	0.01	0.09	0.02	0.33
DA1	0.23	5.10	0.15	-1.18	0.31	0.46	0.82	0.0	0.7	0.1	0.2	0.8	0.00	0.27	0.02	0.04	0.13
DAm	0.41	0.16	0.27	0.02	0.03	-0.22	0.08	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.46	0.00	0.01	0.31	0.04
DBoi	0.26	0.46	0.33	0.40	0.30	-0.25	0.15	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.24	0.35	0.20	0.13	0.05
DCa	0.34	2.55	0.20	-0.93	0.57	-0.08	0.45	0.0	0.7	0.4	0.0	0.3	0.02	0.34	0.13	0.00	0.08
DFG	0.44	0.67	0.31	0.39	0.04	-0.51	-0.22	0.1	0.2	0.0	0.5	0.1	0.15	0.22	0.00	0.38	0.07
DLu	0.26	0.33	-0.34	-0.01	0.30	-0.25	0.15	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.35	0.00	0.27	0.18	0.07
DLy	0.34	0.43	-0.23	-0.18	0.37	-0.11	0.26	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.12	0.08	0.32	0.03	0.16
DMo	0.23	4.99	0.09	-1.04	-0.36	-0.52	-0.72	0.0	0.6	0.1	0.3	0.6	0.00	0.22	0.03	0.06	0.11
DOu	0.19	8.23	0.13	-1.70	0.71	-0.09	0.57	0.0	1.3	0.3	0.0	0.3	0.00	0.35	0.06	0.00	0.04
DPl	0.11	1.55	0.15	-0.60	-0.42	0.63	0.54	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.02	0.23	0.11	0.25	0.19
DRo	0.45	1.17	0.29	0.34	-0.10	-0.48	-0.35	0.1	0.1	0.0	0.5	0.3	0.07	0.10	0.01	0.20	0.10
DSS	0.38	1.32	0.26	0.14	-0.08	-0.29	-0.25	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.05	0.02	0.00	0.06	0.05
DTB	0.82	0.95	0.17	0.75	0.18	-0.50	-0.04	0.0	1.1	0.1	0.9	0.0	0.03	0.59	0.03	0.26	0.00
DTh	0.49	0.36	0.27	-0.15	0.27	-0.42	0.00	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0	0.20	0.06	0.20	0.48	0.00
EAL	1.33	0.93	0.19	-0.18	-0.83	0.09	0.05	0.1	0.1	3.2	0.0	0.0	0.04	0.03	0.73	0.01	0.00
EAm	2.09	1.77	-1.12	0.06	0.37	-0.02	-0.21	4.2	0.0	1.0	0.0	0.4	0.71	0.00	0.08	0.00	0.02
EBoi	0.45	1.61	0.24	0.39	-0.99	0.09	-0.19	0.0	0.2	1.6	0.0	0.1	0.04	0.10	0.61	0.01	0.02
Eca	1.48	0.58	0.32	0.56	0.14	-0.22	0.00	0.2	1.1	0.1	0.3	0.0	0.18	0.55	0.03	0.09	0.00
EFG	1.87	1.58	0.34	0.58	0.18	0.10	-0.85	0.3	1.5	0.2	0.1	6.7	0.07	0.21	0.02	0.01	0.46
ELu	1.65	0.46	0.34	0.52	0.11	-0.14	0.19	0.3	1.0	0.1	0.1	0.3	0.24	0.58	0.03	0.04	0.07
ELy	0.15	4.26	0.16	0.07	-1.80	0.73	0.24	0.0	0.0	1.7	0.3	0.0	0.01	0.00	0.76	0.13	0.01
EMo	0.49	1.08	0.23	0.21	-0.96	0.14	-0.04	0.0	0.1	1.6	0.0	0.0	0.05	0.04	0.86	0.02	0.00
EOu	2.06	2.53	0.17	0.29	0.73	1.18	-0.64	0.1	0.4	3.9	12.4	4.2	0.01	0.03	0.21	0.55	0.16
EPl	0.45	3.37	0.28	0.50	-0.32	0.46	-1.38	0.1	0.3	0.2	0.4	4.3	0.02	0.07	0.03	0.06	0.57
ERo	0.34	0.67	0.26	0.28	-0.59	-0.12	-0.16	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.10	0.11	0.52	0.02	0.04
ESS	0.52	0.80	0.32	0.67	-0.33	-0.24	-0.11	0.1	0.5	0.2	0.1	0.0	0.13	0.55	0.14	0.07	0.01
ETB	0.19	2.30	0.21	0.29	-1.22	0.21	-0.22	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.02	0.04	0.65	0.02	0.02
ETh	2.20	0.52	0.34	0.58	0.11	-0.13	0.02	0.4	1.8	0.1	0.2	0.0	0.23	0.65	0.02	0.03	0.00
FAL	2.10	0.79	0.32	0.28	0.45	0.11	0.45	0.3	0.4	1.5	0.1	2.1	0.13	0.10	0.25	0.02	0.25
FAm	0.64	1.31	0.36	0.79	-0.02	-0.47	-0.23	0.1	1.0	0.0	0.6	0.2	0.10	0.48	0.00	0.17	0.04
FBoi	0.64	2.41	0.14	-0.15	-0.68	1.19	0.58	0.0	0.0	1.0	3.9	1.1	0.01	0.01	0.19	0.59	0.14
FCa	1.51	0.27	0.26	-0.03	0.36	-0.15	0.09	0.2	0.0	0.7	0.2	0.1	0.25	0.00	0.48	0.09	0.03
FFG	1.71	0.99	0.18	-0.10	-0.88	0.23	0.00	0.1	0.0	4.7	0.4	0.0	0.03	0.01	0.78	0.05	0.00
FLu	0.94	1.85	0.27	-0.25	0.67	0.49	0.81	0.1	0.1	1.5	1.0	3.1	0.04	0.03	0.24	0.13	0.36
FLy	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
FMo	1.17	1.30	0.25	0.00	0.01	-0.12	-0.10	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.05	0.00	0.00	0.01	0.01
FOu	1.81	3.37	0.15	-0.46	0.92	0.82	0.58	0.1	0.9	5.4	5.2	3.0	0.01	0.06	0.25	0.20	0.10
FPl	1.21	1.83	0.15	-0.35	-0.45	0.93	0.60	0.0	0.4	0.9	4.6	2.1	0.01	0.07	0.11	0.48	0.19
FRo	0.48	1.03	0.31	0.72	0.38	-0.01	-0.04	0.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.09	0.51	0.14	0.00	0.00
FSS	0.98	3.48	0.10	-0.42	-0.88	0.07	-0.58	0.0	0.4	2.7	0.0	1.7	0.00	0.05	0.22	0.00	0.10

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
FTB	1.02	1.72	0.11	-0.58	-0.74	0.76	0.35	0.0	0.8	2.0	2.6	0.6	0.01	0.19	0.32	0.34	0.07
FTh	0.72	0.89	0.34	0.48	0.43	0.10	0.44	0.1	0.4	0.5	0.0	0.7	0.13	0.26	0.21	0.01	0.22
GAl	0.70	0.49	0.30	0.28	0.16	0.10	0.29	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	0.18	0.16	0.06	0.02	0.17
GAm	0.59	1.04	0.34	0.41	0.22	-0.11	0.32	0.1	0.2	0.1	0.0	0.3	0.11	0.16	0.05	0.01	0.10
GBoi	0.34	0.67	0.26	0.28	-0.59	-0.12	-0.16	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.10	0.11	0.52	0.02	0.04
GCa	0.53	1.83	0.02	0.37	0.44	0.18	-0.91	0.0	0.2	0.4	0.1	2.2	0.00	0.08	0.11	0.02	0.46
GFG	0.45	0.38	0.21	-0.20	-0.38	-0.26	-0.18	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.12	0.10	0.38	0.18	0.09
GLu	0.67	0.60	0.32	0.31	0.20	-0.54	-0.09	0.1	0.2	0.1	0.8	0.0	0.17	0.16	0.06	0.48	0.01
GMo	0.41	1.39	0.22	0.16	-1.01	0.23	0.11	0.0	0.0	1.5	0.1	0.0	0.04	0.02	0.74	0.04	0.01
GOU	0.26	1.13	0.34	0.65	0.05	-0.19	-0.05	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.10	0.37	0.00	0.03	0.00
GPl	0.49	1.11	0.20	-0.02	-0.83	0.17	-0.09	0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	0.03	0.00	0.62	0.02	0.01
GRo	0.83	0.53	-0.21	-0.26	-0.56	-0.14	-0.15	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1	0.08	0.13	0.61	0.04	0.04
GSS	0.38	0.46	0.27	0.20	-0.25	-0.34	-0.21	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.16	0.08	0.13	0.25	0.09
GTB	0.57	2.17	0.17	-0.04	-1.22	0.19	-0.25	0.0	0.0	3.0	0.1	0.2	0.01	0.00	0.68	0.02	0.03
GTh	0.59	0.71	0.30	0.36	0.07	-0.24	-0.08	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.13	0.18	0.01	0.08	0.01
HAL	1.67	0.58	0.35	0.52	0.31	-0.21	0.19	0.3	1.1	0.6	0.3	0.3	0.21	0.46	0.17	0.08	0.06
HAm	1.90	0.69	0.34	0.62	0.09	-0.31	-0.22	0.4	1.7	0.1	0.8	0.4	0.17	0.56	0.01	0.14	0.07
HBoi	1.90	0.65	0.26	0.66	-0.05	-0.33	-0.02	0.2	1.9	0.0	0.9	0.0	0.10	0.66	0.00	0.17	0.00
HCa	1.94	0.57	0.35	0.58	0.21	-0.21	0.14	0.4	1.6	0.3	0.4	0.2	0.21	0.59	0.08	0.08	0.03
HFG	1.75	0.53	0.34	0.58	-0.03	-0.16	0.13	0.3	1.4	0.0	0.2	0.1	0.21	0.64	0.00	0.05	0.03
HLu	2.06	0.75	0.36	0.65	0.31	-0.20	0.20	0.4	2.1	0.7	0.4	0.4	0.18	0.57	0.13	0.05	0.05
HLy	0.15	4.66	0.24	-0.39	0.79	0.89	1.08	0.0	0.1	0.3	0.5	0.9	0.01	0.03	0.13	0.17	0.25
HMo	1.12	0.49	0.29	0.40	-0.47	-0.05	0.03	0.1	0.4	0.9	0.0	0.0	0.16	0.33	0.45	0.01	0.00
HOu	1.45	0.75	0.34	0.69	0.22	-0.20	0.04	0.3	1.6	0.3	0.2	0.0	0.16	0.63	0.07	0.05	0.00
HP1	1.08	0.47	0.30	0.45	-0.26	0.10	0.25	0.2	0.5	0.3	0.1	0.3	0.20	0.42	0.14	0.02	0.13
HRo	1.94	0.37	0.24	0.51	-0.02	-0.05	0.02	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.16	0.70	0.00	0.01	0.00
HSS	1.19	0.49	0.32	0.55	-0.24	-0.12	0.06	0.2	0.9	0.2	0.1	0.0	0.21	0.62	0.12	0.03	0.01
HTB	1.75	0.58	0.33	0.57	-0.18	-0.18	0.07	0.3	1.4	0.2	0.2	0.0	0.19	0.56	0.06	0.05	0.01
HTh	2.09	0.45	0.25	0.57	-0.02	-0.16	0.06	0.2	1.6	0.0	0.2	0.0	0.14	0.73	0.00	0.06	0.01
IAL	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
IBoi	0.05	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
IFG	0.20	3.84	0.09	-0.48	-1.56	0.34	-0.31	0.0	0.1	1.7	0.1	0.1	0.00	0.06	0.63	0.03	0.03
ILu	0.10	3.67	0.19	-0.09	-0.74	1.28	0.93	0.0	0.0	0.2	0.7	0.4	0.01	0.00	0.15	0.44	0.23
ILy	0.05	35.84	0.10	0.12	-1.56	-0.24	-1.68	0.0	0.0	0.4	0.0	0.7	0.00	0.00	0.07	0.00	0.08
IMo	0.10	10.48	0.09	-0.04	-2.01	0.45	-0.67	0.0	0.0	1.5	0.1	0.2	0.00	0.00	0.39	0.02	0.04
IOu	0.05	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
IP1	0.10	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	2.2	0.6	0.1	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
IRo	0.10	4.06	-1.83	0.70	0.15	-0.41	0.05	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.82	0.12	0.01	0.04	0.00
ISS	0.05	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
ITB	0.16	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	3.5	0.9	0.1	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
JAl	0.35	2.61	-0.36	-1.39	0.23	-0.63	-0.20	0.1	1.6	0.1	0.6	0.1	0.05	0.74	0.02	0.15	0.02
JAm	0.30	2.46	-0.60	-1.27	0.22	-0.61	-0.18	0.2	1.1	0.1	0.5	0.0	0.15	0.65	0.02	0.15	0.01
JBoi	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JFG	0.14	3.10	-1.42	-0.84	0.20	-0.54	-0.10	0.4	0.2	0.0	0.2	0.0	0.65	0.23	0.01	0.09	0.00
JLu	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JLy	0.15	15.38	-0.06	-0.48	1.25	2.17	-2.90	0.0	0.1	0.8	3.1	6.3	0.00	0.02	0.10	0.31	0.55
JMo	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
JOu	0.29	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	1.8	0.1	0.6	0.1	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JPl	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JRo	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JSS	0.14	1.03	0.20	-0.71	0.22	-0.60	-0.17	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.04	0.49	0.05	0.35	0.03
JTB	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
JTh	0.26	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	1.7	0.1	0.5	0.1	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
KAl	0.16	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	1.0	0.0	0.3	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
KAm	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
KBoi	0.20	2.66	-0.95	-0.38	-1.14	0.32	0.14	0.3	0.1	0.9	0.1	0.0	0.34	0.05	0.49	0.04	0.01
KCa	0.31	6.07	0.12	-1.40	0.33	-0.14	0.17	0.0	1.5	0.1	0.0	0.0	0.00	0.32	0.02	0.00	0.00
KFG	0.20	4.32	-1.98	-0.20	-0.50	-0.04	0.10	1.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.91	0.01	0.06	0.00	0.00
KLu	0.31	1.96	0.15	-1.10	0.47	0.00	0.32	0.0	0.9	0.3	0.0	0.2	0.01	0.61	0.12	0.00	0.05
KLy	1.77	0.23	0.15	0.11	0.40	-0.02	-0.09	0.1	0.1	1.0	0.0	0.1	0.10	0.05	0.70	0.00	0.03
KMo	0.15	2.48	-1.29	-0.44	-0.70	0.05	0.08	0.4	0.1	0.3	0.0	0.0	0.67	0.08	0.20	0.00	0.00
KOu	0.26	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	1.7	0.1	0.5	0.1	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
KPl	0.10	5.75	-1.98	0.16	-1.17	0.41	0.24	0.6	0.0	0.5	0.1	0.0	0.68	0.00	0.24	0.03	0.01
KRo	0.20	5.75	-1.98	0.16	-1.17	0.41	0.24	1.3	0.0	1.0	0.1	0.1	0.68	0.00	0.24	0.03	0.01
KSS	0.10	5.75	-1.98	0.16	-1.17	0.41	0.24	0.6	0.0	0.5	0.1	0.0	0.68	0.00	0.24	0.03	0.01
KTb	0.15	7.98	-2.67	0.28	-0.74	0.17	0.21	1.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.89	0.01	0.07	0.00	0.01
KTh	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
LAl	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
LAm	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
LBoi	0.05	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
LCa	0.15	3.74	0.22	-0.53	0.73	0.72	0.93	0.0	0.1	0.3	0.3	0.6	0.01	0.07	0.14	0.14	0.23
LLy	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
LOu	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
LTh	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MAl	0.18	2.08	0.13	-1.27	0.40	-0.22	0.13	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.01	0.78	0.08	0.02	0.01
MAm	0.05	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MBoi	0.05	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MCa	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MFG	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MLu	0.14	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.9	0.0	0.3	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MLy	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MMo	0.05	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MOu	0.04	8.59	0.29	0.02	0.97	1.41	1.52	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.01	0.00	0.11	0.23	0.27
MPl	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MRo	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MSS	0.09	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MTb	0.10	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
MTh	0.18	2.08	0.13	-1.27	0.40	-0.22	0.13	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.01	0.78	0.08	0.02	0.01
NAl	0.34	0.61	0.32	0.32	0.19	-0.54	-0.09	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0	0.17	0.17	0.06	0.47	0.01
NAm	0.08	2.46	0.19	-0.80	0.61	0.37	0.64	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.01	0.26	0.15	0.06	0.16
NBoi	0.15	2.51	0.16	-0.56	-0.22	-0.52	-0.55	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.01	0.12	0.02	0.11	0.12
NCa	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
NFG	0.11	1.15	0.19	-0.79	0.22	-0.61	-0.18	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.03	0.54	0.04	0.32	0.03
NLu	0.15	2.00	0.14	-1.21	0.42	-0.15	0.20	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.01	0.73	0.09	0.01	0.02
NOu	0.26	0.53	0.30	0.17	0.20	-0.55	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.17	0.05	0.07	0.56	0.02

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
NPl	0.15	2.00	0.14	-1.21	0.42	-0.15	0.20	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.01	0.73	0.09	0.01	0.02
NRo	0.11	1.15	0.19	-0.79	0.22	-0.61	-0.18	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.03	0.54	0.04	0.32	0.03
NSS	0.11	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.7	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
NTB	0.08	22.67	0.21	-0.59	0.91	1.36	-3.53	0.0	0.1	0.2	0.6	4.7	0.00	0.02	0.04	0.08	0.55
NTh	0.23	1.86	0.06	-0.71	0.63	0.45	-0.15	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0	0.00	0.27	0.22	0.11	0.01
OAl	0.34	0.35	0.29	0.20	-0.10	-0.35	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.24	0.12	0.03	0.36	0.01
OAm	0.08	1.85	0.24	0.34	-1.14	0.32	0.15	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.03	0.06	0.70	0.06	0.01
OBoi	0.11	1.91	0.08	-1.15	-0.66	-0.06	-0.05	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.00	0.69	0.23	0.00	0.00
OCa	0.11	0.74	0.19	-0.32	-0.68	-0.01	0.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.05	0.13	0.62	0.00	0.00
OFG	0.19	2.37	0.09	-0.99	-0.66	-0.22	-0.42	0.0	0.4	0.3	0.0	0.2	0.00	0.41	0.18	0.02	0.07
OLu	0.08	2.34	0.08	-0.91	-1.11	0.24	0.05	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.00	0.36	0.53	0.02	0.00
OLy	0.04	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
OMo	0.08	2.34	0.08	-0.91	-1.11	0.24	0.05	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.00	0.36	0.53	0.02	0.00
OOU	0.23	1.85	0.02	-0.74	0.06	0.41	-0.35	0.0	0.3	0.0	0.2	0.1	0.00	0.30	0.00	0.09	0.07
OPl	0.08	2.34	0.08	-0.91	-1.11	0.24	0.05	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.00	0.36	0.53	0.02	0.00
ORo	0.08	2.34	0.08	-0.91	-1.11	0.24	0.05	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.00	0.36	0.53	0.02	0.00
OSS	0.04	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
OTB	0.15	0.41	0.24	-0.02	-0.46	-0.13	0.00	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.14	0.00	0.52	0.04	0.00
OTTh	0.11	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.7	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
PAl	0.41	3.12	0.25	-0.22	0.46	0.84	0.95	0.0	0.0	0.3	1.3	1.9	0.02	0.02	0.07	0.22	0.29
PAm	0.11	0.74	0.19	-0.32	-0.68	-0.01	0.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.05	0.13	0.62	0.00	0.00
PBoi	0.11	1.04	0.29	0.52	-0.70	0.05	0.09	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.08	0.26	0.47	0.00	0.01
PFG	0.57	1.02	0.29	0.13	0.33	0.35	0.58	0.1	0.0	0.2	0.3	0.9	0.08	0.02	0.11	0.12	0.33
PLu	0.41	0.96	0.16	-0.89	0.05	-0.28	0.01	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.03	0.82	0.00	0.08	0.00
PLy	0.04	89.42	0.33	0.44	1.58	3.38	-6.82	0.0	0.0	0.3	1.9	8.7	0.00	0.00	0.03	0.13	0.52
PMo	0.26	0.88	0.35	0.73	-0.20	-0.26	0.01	0.1	0.3	0.0	0.1	0.0	0.14	0.59	0.04	0.08	0.00
POu	0.08	4.55	-1.98	-0.55	0.18	-0.49	-0.05	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.86	0.07	0.01	0.05	0.00
PPl	0.04	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
PRo	0.11	0.74	0.19	-0.32	-0.68	-0.01	0.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.05	0.13	0.62	0.00	0.00
PSS	0.23	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.1	0.4	0.0	0.2	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
PTB	0.23	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.1	0.4	0.0	0.2	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
PTh	0.34	3.58	0.22	-0.37	0.43	0.92	1.00	0.0	0.1	0.2	1.2	1.7	0.01	0.04	0.05	0.24	0.28
QAl	0.19	1.28	0.13	-1.01	-0.15	0.11	0.22	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.01	0.79	0.02	0.01	0.04
QAm	0.19	1.01	0.19	-0.79	0.37	-0.22	0.15	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.03	0.62	0.14	0.05	0.02
QBoi	0.04	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
QFG	0.15	0.81	0.21	-0.59	0.41	-0.10	0.25	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.06	0.42	0.21	0.01	0.08
QLu	0.15	2.00	0.14	-1.21	0.42	-0.15	0.20	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.01	0.73	0.09	0.01	0.02
QLy	0.34	2.16	0.08	-0.56	0.14	1.14	-0.61	0.0	0.3	0.0	1.9	0.6	0.00	0.15	0.01	0.60	0.17
QMo	0.08	0.65	0.24	-0.37	0.21	-0.58	-0.14	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.09	0.21	0.07	0.52	0.03
QOu	0.34	1.12	0.15	-0.91	-0.07	-0.43	-0.13	0.0	0.7	0.0	0.3	0.0	0.02	0.73	0.00	0.16	0.02
QPl	0.15	0.65	0.24	-0.37	0.21	-0.58	-0.14	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.09	0.21	0.07	0.52	0.03
QRo	0.19	1.01	0.19	-0.79	0.37	-0.22	0.15	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.03	0.62	0.14	0.05	0.02
QSS	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
QTB	0.34	0.61	0.32	0.32	0.19	-0.54	-0.09	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0	0.17	0.17	0.06	0.47	0.01
QTh	0.34	0.91	0.20	-0.70	0.39	-0.17	0.19	0.0	0.4	0.2	0.0	0.1	0.04	0.54	0.17	0.03	0.04
RAm	0.04	35.84	0.10	0.12	-1.56	-0.24	-1.68	0.0	0.0	0.3	0.0	0.5	0.00	0.00	0.07	0.00	0.08
RCa	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
RLy	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
ROu	0.04	161.39	0.29	-2.01	2.61	2.23	3.81	0.0	0.4	0.9	0.8	2.7	0.00	0.03	0.04	0.03	0.09
RRo	0.04	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
TLy	0.06	51.70	-0.60	-0.27	1.92	3.80	-1.64	0.0	0.0	0.8	3.9	0.8	0.01	0.00	0.07	0.28	0.05
TOu	0.06	8.59	0.29	0.02	0.97	1.41	1.52	0.0	0.0	0.2	0.5	0.7	0.01	0.00	0.11	0.23	0.27
UAm	0.19	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	1.2	0.0	0.4	0.1	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
UBoi	0.13	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
UCa	0.19	9.12	0.00	-0.08	1.29	2.21	0.46	0.0	0.0	1.1	4.0	0.2	0.00	0.00	0.18	0.54	0.02
UFG	0.06	8.09	0.08	-0.21	-2.46	1.14	0.34	0.0	0.0	1.4	0.4	0.0	0.00	0.01	0.75	0.16	0.01
ULu	0.13	2.46	0.19	-0.80	0.61	0.37	0.64	0.0	0.2	0.2	0.1	0.3	0.01	0.26	0.15	0.06	0.16
ULy	0.38	5.07	0.01	-0.76	0.44	0.82	-1.81	0.0	0.5	0.3	1.1	6.2	0.00	0.11	0.04	0.13	0.65
UMo	0.39	1.31	0.39	0.88	0.18	-0.50	-0.04	0.1	0.7	0.0	0.4	0.0	0.12	0.59	0.03	0.19	0.00
UOu	0.06	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
UP1	0.06	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
USS	0.06	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
UTB	0.13	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
UTh	0.13	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
VAL	0.06	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
VCa	0.13	5.75	-1.98	0.16	-1.17	0.41	0.24	0.8	0.0	0.6	0.1	0.0	0.68	0.00	0.24	0.03	0.01
VFG	0.06	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
VOu	0.13	8.59	0.29	0.02	0.97	1.41	1.52	0.0	0.0	0.4	1.1	1.4	0.01	0.00	0.11	0.23	0.27
VP1	0.06	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
VRo	0.06	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
VTB	0.05	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
WAL	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WAm	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WBoi	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WCa	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WFG	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WLu	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WLy	0.04	89.42	0.33	0.44	1.58	3.38	-6.82	0.0	0.0	0.3	1.9	8.7	0.00	0.00	0.03	0.13	0.52
WMo	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WOu	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WP1	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WRo	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WSS	0.08	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
WTB	0.04	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
WTh	0.04	3.27	0.09	-1.62	0.24	-0.67	-0.24	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.00	0.80	0.02	0.14	0.02
YAL	0.26	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	6.9	0.2	0.0	0.1	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
YAm	0.25	4.35	-1.93	-0.14	0.36	0.03	0.39	1.5	0.0	0.1	0.0	0.2	0.86	0.00	0.03	0.00	0.04
YBoi	0.31	5.82	-2.27	0.66	0.14	-0.39	0.07	2.6	0.3	0.0	0.2	0.0	0.89	0.08	0.00	0.03	0.00
YCa	0.45	9.09	-2.84	0.38	0.36	0.16	0.53	5.8	0.2	0.2	0.1	0.6	0.89	0.02	0.01	0.00	0.03
YFG	0.33	10.85	-3.25	0.11	0.14	-0.38	0.07	5.5	0.0	0.0	0.2	0.0	0.97	0.00	0.00	0.01	0.00
YLu	0.38	4.02	-1.93	-0.13	0.17	-0.46	-0.01	2.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.93	0.00	0.01	0.05	0.00
YLy	0.52	10.82	-2.28	-0.03	0.79	1.15	-0.55	4.3	0.0	1.2	2.9	0.8	0.48	0.00	0.06	0.12	0.03
YMo	0.33	11.03	-3.25	0.38	-0.38	-0.04	0.19	5.5	0.1	0.2	0.0	0.1	0.96	0.01	0.01	0.00	0.00
YOu	0.31	7.73	-2.53	-0.07	0.50	0.44	-0.29	3.2	0.0	0.3	0.3	0.1	0.83	0.00	0.03	0.02	0.01

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
YPl	0.39	8.42	-2.71	0.34	-0.57	-0.07	-0.12	4.6	0.1	0.4	0.0	0.0	0.87	0.01	0.04	0.00	0.00
YRo	0.19	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	4.9	0.1	0.0	0.1	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
YSS	0.26	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	6.9	0.2	0.0	0.1	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00
YTB	0.36	13.02	-3.47	0.46	-0.11	-0.31	-0.10	7.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.93	0.02	0.00	0.01	0.00
YTh	0.33	16.92	-4.05	0.52	0.12	-0.32	0.15	8.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.97	0.02	0.00	0.01	0.00

INDIVIDUS ILLUSTRATIFS (AXES 1 A 5)

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	2.80	1.20	0.12	-0.66	-0.66	0.33	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.37	0.36	0.09	0.02
B	1.71	0.57	0.22	-0.50	0.33	-0.29	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	0.44	0.19	0.14	0.02
C	4.91	0.38	0.14	-0.56	-0.16	-0.01	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.81	0.07	0.00	0.01
D	4.89	0.23	0.17	-0.05	0.16	-0.29	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.12	0.01	0.11	0.36	0.00
E	15.21	0.24	0.09	0.37	0.02	0.14	-0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.56	0.00	0.08	0.25
F	15.01	0.26	0.22	-0.07	0.01	0.31	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.19	0.02	0.00	0.38	0.25
G	6.71	0.21	0.19	0.17	-0.26	-0.09	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.18	0.14	0.32	0.04	0.05
H	21.84	0.47	0.31	0.57	0.03	-0.17	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.21	0.70	0.00	0.06	0.01
I	1.11	2.51	-0.08	-0.34	-1.41	0.46	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.05	0.80	0.08	0.00
J	2.17	2.36	-0.18	-1.35	0.30	-0.44	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.77	0.04	0.08	0.07
K	4.18	0.34	-0.40	-0.40	0.01	-0.05	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.47	0.47	0.00	0.01	0.00
L	0.59	1.77	-0.23	-1.16	0.35	-0.28	0.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.76	0.07	0.04	0.00
M	1.36	2.65	0.10	-1.48	0.30	-0.49	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.83	0.03	0.09	0.00
N	1.81	0.58	0.19	-0.56	0.31	-0.25	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	0.54	0.16	0.11	0.09
O	1.66	0.62	0.15	-0.51	-0.49	-0.03	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.04	0.43	0.40	0.00	0.02
P	2.93	0.32	0.21	0.01	0.12	0.19	0.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.14	0.00	0.05	0.12	0.24
Q	2.51	0.52	0.19	-0.61	0.20	-0.12	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	0.71	0.08	0.03	0.00
R	0.19	8.37	-0.70	-0.92	0.33	0.07	0.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06	0.10	0.01	0.00	0.02
T	0.13	14.57	-0.15	-0.12	1.45	2.61	-0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.14	0.47	0.00
U	1.92	0.78	0.13	-0.69	0.31	0.07	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.62	0.12	0.01	0.17
V	0.57	3.34	-1.70	-0.15	0.05	0.15	0.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.87	0.01	0.00	0.01	0.04
W	0.67	2.70	-0.13	-1.38	0.31	-0.42	-0.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.71	0.04	0.06	0.13
Y	4.68	8.76	-2.94	0.26	0.16	-0.01	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00

Annexe 3 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en juillet 2005

SELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES
FREQUENCES ACTIVES
9 VARIABLES

```

-----
1 . REPOS ( CONTINUE )
2 . LOCOMOTION ( CONTINUE )
3 . EXPLSTAT ( CONTINUE )
4 . EXPLACT ( CONTINUE )
5 . INTERACTAF ( CONTINUE )
6 . INTERACAG ( CONTINUE )
7 . ALIMENTATION ( CONTINUE )
8 . ELIMINATION ( CONTINUE )
9 . CONFORT ( CONTINUE )
-----

```

INDIVIDUS

```

----- NOMBRE ----- POIDS ---
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des frequences actives).
RETENUS ..... NITOT = 250 PITOT = 8001.000

```

```

SELECTION APRES FILTRAGE
ACTIFS ..... NIACT = 225 PIACT = 4038.000
SUPPLEMENTAIRES .... NISUP = 25 PISUP = 3963.000
-----

```

INDIVIDUS

```

----- NOMBRE ----- POIDS ---
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des frequences actives).
RETENUS ..... NITOT = 185 PITOT = 8001.000

```

```

SELECTION APRES AJUSTEMENT
ACTIFS ..... NIACT = 161 PIACT = 4038.000
SUPPLEMENTAIRES .... NISUP = 24 PISUP = 3963.000
-----

```

ANALYSE DES CORRESPONDANCES BINAIRES

VALEURS PROPRES

APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 2.3050
SOMME DES VALEURS PROPRES 2.3050

HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

```

-----
--+
| NUMERO | VALEUR | POURCENT. | POURCENT. |
|         | PROPRE |           | CUMULE    |
|-----+-----+-----+-----+
| 1 | 0.6864 | 29.78 | 29.78 |
|*****|*****|*****|*****|
| 2 | 0.3630 | 15.75 | 45.53 |
|-----+-----+-----+
| 3 | 0.2824 | 12.25 | 57.78 | *****
| 4 | 0.2667 | 11.57 | 69.35 | *****
| 5 | 0.2364 | 10.25 | 79.61 | *****
| 6 | 0.1795 | 7.79 | 87.39 | *****
| 7 | 0.1654 | 7.18 | 94.57 | *****
| 8 | 0.1252 | 5.43 | 100.00 | *****
|-----+-----+-----+

```

TEST DU KHI-2 POUR LE CHOIX DES AXES

(AU SEUIL USUEL ALLER JUSQU'A LA PREMIERE VALEUR-TEST > 2.0)

NOMBRE D'AXES	STAT KHI2	DEGRE DE LIBERTE	PROBA X>KHI2	VALEUR TEST	
1	6535.94	1113	0.0000	-58.77	*
2	5070.02	948	0.0000	-50.34	*
3	3929.51	785	0.0000	-43.38	*
4	2852.60	624	0.0000	-35.80	*
5	1898.17	465	0.0000	-27.93	*
6	1173.46	308	0.0000	-21.32	*
7	505.61	153	0.0000	-13.06	*
8	0.00	0	=====	=====	

RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
1-- 2	-177.90	*****
2-- 3	-79.42	*****
5-- 6	-11.97	****

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
1-- 2	242.74	*****
2-- 3	64.84	*****

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS DES FREQUENCES SUR LES AXES 1 A 5
FREQUENCES ACTIVES

FREQUENCES		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN	LIBELLE COURT	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
REPO	REPOS	19.49	1.43	0.31	1.03	-0.26	-0.43	-0.01	2.6	57.5	4.6	13.2	0.0	0.07	0.75	0.05	0.13
LOCO	LOCOMOTION	30.81	0.60	0.22	-0.14	0.58	0.07	-0.33	2.2	1.7	36.7	0.6	13.8	0.08	0.03	0.56	0.01
EXPL	EXPLSTAT	16.05	1.24	0.17	-0.01	0.24	0.58	0.80	0.6	0.0	3.2	20.3	44.0	0.02	0.00	0.04	0.27
EXPL	EXPLACT	6.36	2.92	0.12	-0.65	-0.30	0.10	-0.67	0.1	7.4	2.0	0.2	12.1	0.01	0.15	0.03	0.00
INTE	INTERACTAF	13.92	1.67	0.30	-0.52	-0.99	0.23	-0.22	1.8	10.5	47.8	2.8	2.9	0.05	0.16	0.58	0.03
INTE	INTERACAG	2.72	9.96	0.29	-1.61	0.35	-2.47	0.80	0.3	19.4	1.2	62.4	7.5	0.01	0.26	0.01	0.61
ALIM	ALIMENTATION	6.36	9.95	-3.15	0.08	-0.02	-0.07	-0.11	91.8	0.1	0.0	0.1	0.3	0.99	0.00	0.00	0.00
ELIM	ELIMINATION	2.82	6.59	-0.35	-0.48	-0.67	-0.07	1.26	0.5	1.8	4.4	0.1	18.9	0.02	0.04	0.07	0.00
CONF	CONFORT	1.46	9.11	-0.07	0.63	0.02	0.20	-0.27	0.0	1.6	0.0	0.2	0.5	0.00	0.04	0.00	0.00

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES INDIVIDUS
INDIVIDUS ACTIFS (AXES 1 A 5)

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
AA1	0.25	1.37	0.23	-0.12	0.77	0.63	0.49	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.04	0.01	0.43	0.29	0.18
AAm	0.50	1.18	-0.77	-0.09	0.65	0.32	0.02	0.4	0.0	0.7	0.2	0.0	0.50	0.01	0.36	0.08	0.00
AAn	0.25	1.37	0.23	-0.12	0.77	0.63	0.49	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.04	0.01	0.43	0.29	0.18
ABo	0.74	0.54	0.27	0.31	0.18	-0.01	-0.18	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.14	0.18	0.06	0.00	0.06
ACa	0.50	2.50	0.27	-0.79	0.82	-0.85	0.49	0.1	0.8	1.2	1.3	0.5	0.03	0.25	0.27	0.29	0.10
AEt	0.47	1.19	0.25	-0.18	0.92	0.40	-0.06	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.05	0.03	0.71	0.13	0.00
ALy	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
ASa	0.59	1.30	0.25	-0.19	0.96	0.34	-0.19	0.1	0.1	1.9	0.3	0.1	0.05	0.03	0.70	0.09	0.03
BAn	0.12	34.42	-0.42	-0.80	-1.26	-0.14	2.59	0.0	0.2	0.7	0.0	3.5	0.01	0.02	0.05	0.00	0.19
BCa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
BEt	0.25	4.21	0.26	0.32	-0.52	-0.31	-0.70	0.0	0.1	0.2	0.1	0.5	0.02	0.02	0.07	0.02	0.12
BLu	0.25	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.2	1.2	2.9	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
BLy	0.47	2.61	0.22	-0.07	0.61	0.86	1.04	0.0	0.0	0.6	1.3	2.2	0.02	0.00	0.14	0.29	0.42
BSa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
CA1	0.37	1.14	0.24	-0.16	0.88	0.47	0.11	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.05	0.02	0.68	0.19	0.01
CAm	0.50	0.52	0.28	0.31	0.53	0.14	0.07	0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	0.15	0.18	0.55	0.04	0.01
CAn	0.37	1.14	0.24	-0.16	0.88	0.47	0.11	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.05	0.02	0.68	0.19	0.01
CBo	0.35	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.2	1.6	4.0	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
CCa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
CEt	0.62	1.38	-0.60	-0.24	0.28	0.49	0.21	0.3	0.1	0.2	0.6	0.1	0.26	0.04	0.06	0.17	0.03
CLu	0.37	4.01	0.33	-0.39	0.42	-1.83	0.32	0.1	0.2	0.2	4.6	0.2	0.03	0.04	0.04	0.83	0.03
CSa	0.25	3.74	0.21	-0.66	0.27	0.17	-1.02	0.0	0.3	0.1	0.0	1.1	0.01	0.12	0.02	0.01	0.28
DA1	0.25	1.37	0.23	-0.12	0.77	0.63	0.49	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.04	0.01	0.43	0.29	0.18
DAm	0.25	14.71	0.15	-1.08	-0.56	0.20	-1.38	0.0	0.8	0.3	0.0	2.0	0.00	0.08	0.02	0.00	0.13
DAn	0.12	4.13	0.37	1.72	-0.49	-0.82	-0.02	0.0	1.0	0.1	0.3	0.0	0.03	0.71	0.06	0.16	0.00
DBo	0.59	2.83	0.22	-0.59	0.40	0.16	-0.97	0.0	0.6	0.3	0.1	2.3	0.02	0.12	0.06	0.01	0.33
DCa	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
DEt	0.59	1.47	-0.60	-0.33	0.51	0.09	-0.72	0.3	0.2	0.6	0.0	1.3	0.25	0.08	0.18	0.01	0.36
DLu	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
DSa	0.25	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
EAL	0.37	1.14	0.24	-0.16	0.88	0.47	0.11	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.05	0.02	0.68	0.19	0.01
EAm	0.50	3.40	0.12	-0.64	-1.13	0.47	0.83	0.0	0.6	2.2	0.4	1.4	0.00	0.12	0.38	0.07	0.20
EAn	0.87	0.99	0.26	-0.73	0.19	-0.23	0.26	0.1	1.3	0.1	0.2	0.2	0.07	0.54	0.04	0.05	0.07
EBo	0.84	0.58	0.24	-0.39	0.23	0.48	-0.06	0.1	0.3	0.2	0.7	0.0	0.10	0.26	0.09	0.40	0.01
Eca	0.25	2.35	0.28	-0.44	-0.71	0.79	0.60	0.0	0.1	0.4	0.6	0.4	0.03	0.08	0.21	0.26	0.15
Eet	0.62	2.02	0.17	-0.17	-1.00	0.21	0.66	0.0	0.0	2.2	0.1	1.1	0.01	0.01	0.50	0.02	0.22
ELu	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
ELy	0.12	35.71	0.35	-2.67	0.66	-4.79	1.65	0.0	2.4	0.2	10.6	1.4	0.00	0.20	0.01	0.64	0.08
ESa	1.34	0.61	0.22	-0.53	-0.35	-0.16	0.33	0.1	1.0	0.6	0.1	0.6	0.08	0.47	0.20	0.04	0.18
FAL	0.37	2.89	0.30	-0.58	-1.09	0.68	0.25	0.1	0.3	1.6	0.6	0.1	0.03	0.12	0.41	0.16	0.02
FAm	0.84	1.26	0.15	-0.32	0.05	0.55	0.80	0.0	0.2	0.0	1.0	2.3	0.02	0.08	0.00	0.24	0.51
FAn	0.97	0.56	0.26	-0.45	-0.04	0.48	-0.11	0.1	0.5	0.0	0.8	0.0	0.12	0.36	0.00	0.41	0.02
FBo	0.62	3.11	0.20	0.16	-0.48	0.27	-0.15	0.0	0.0	0.5	0.2	0.1	0.01	0.01	0.08	0.02	0.01
Fca	1.66	1.67	0.12	-0.57	-0.05	0.04	0.88	0.0	1.5	0.0	0.0	5.4	0.01	0.19	0.00	0.00	0.46
FEt	0.84	0.65	0.27	-0.51	-0.11	0.38	-0.37	0.1	0.6	0.0	0.5	0.5	0.11	0.41	0.02	0.23	0.21
FLu	0.62	5.68	0.32	-1.33	0.33	-1.77	0.30	0.1	3.0	0.2	7.3	0.2	0.02	0.31	0.02	0.55	0.02
FLy	0.47	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.1	2.0	0.0	0.9	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
FSa	1.44	0.87	0.24	-0.51	0.07	0.38	-0.40	0.1	1.0	0.0	0.8	1.0	0.07	0.30	0.01	0.16	0.19
GAL	0.59	1.81	0.34	-0.20	-0.96	0.12	-0.41	0.1	0.1	1.9	0.0	0.4	0.06	0.02	0.50	0.01	0.09
GAm	0.97	0.90	0.34	0.55	-0.43	-0.25	-0.30	0.2	0.8	0.6	0.2	0.4	0.13	0.34	0.21	0.07	0.10
GAn	1.21	1.52	0.33	-0.48	-0.89	-0.40	-0.27	0.2	0.8	3.4	0.7	0.4	0.07	0.15	0.52	0.11	0.05
GBo	0.97	1.89	0.27	-0.73	-0.85	0.43	-0.45	0.1	1.4	2.5	0.7	0.8	0.04	0.28	0.38	0.10	0.11
Gca	0.84	0.95	0.30	-0.33	-0.60	0.13	-0.59	0.1	0.3	1.1	0.1	1.2	0.10	0.12	0.37	0.02	0.37
GEt	1.31	2.42	-0.10	-0.77	-1.06	0.30	-0.70	0.0	2.1	5.2	0.4	2.7	0.00	0.24	0.47	0.04	0.20
GLu	0.37	4.13	0.27	-0.97	0.73	-1.18	0.88	0.0	1.0	0.7	1.9	1.2	0.02	0.23	0.13	0.33	0.19
Gsa	1.44	1.75	0.22	-0.94	-0.82	-0.08	-0.07	0.1	3.5	3.4	0.0	0.0	0.03	0.50	0.38	0.00	0.00
HAL	2.25	0.42	0.03	0.06	0.40	0.30	0.12	0.0	0.0	1.3	0.7	0.1	0.00	0.01	0.38	0.21	0.03
HAm	0.87	0.92	0.21	0.09	-0.63	0.05	0.37	0.1	0.0	1.2	0.0	0.5	0.05	0.01	0.43	0.00	0.15
HAn	1.44	1.16	0.25	-0.74	-0.42	-0.10	0.10	0.1	2.1	0.9	0.1	0.1	0.05	0.47	0.15	0.01	0.01
HBo	1.31	1.16	0.21	-0.43	-0.42	0.58	0.55	0.1	0.7	0.8	1.6	1.7	0.04	0.16	0.15	0.29	0.26
Hca	1.09	1.25	0.26	0.26	0.04	0.49	0.77	0.1	0.2	0.0	1.0	2.7	0.06	0.05	0.00	0.19	0.47
HEt	1.21	1.58	0.28	-0.69	-0.75	0.40	-0.47	0.1	1.6	2.4	0.7	1.2	0.05	0.31	0.36	0.10	0.14
HLu	0.47	2.01	0.34	1.20	-0.07	-0.57	-0.19	0.1	1.9	0.0	0.6	0.1	0.06	0.72	0.00	0.16	0.02
Hsa	1.21	2.19	0.31	-0.81	-0.83	0.02	0.17	0.2	2.2	2.9	0.0	0.1	0.05	0.30	0.31	0.00	0.01
IAm	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
IAn	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
IBo	0.72	2.06	0.22	-0.09	0.67	0.78	0.85	0.1	0.0	1.1	1.7	2.2	0.02	0.00	0.22	0.30	0.35
Ica	0.25	1.37	0.23	-0.12	0.77	0.63	0.49	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.04	0.01	0.43	0.29	0.18
Iet	0.37	2.19	0.23	-0.52	0.54	0.16	-0.91	0.0	0.3	0.4	0.0	1.3	0.02	0.12	0.13	0.01	0.38
ILy	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
ISa	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
JAL	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20

INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
JAn	0.25	1.61	0.31	-0.55	-0.38	0.29	-0.56	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.06	0.19	0.09	0.05	0.20
JBo	0.25	3.74	0.21	-0.66	0.27	0.17	-1.02	0.0	0.3	0.1	0.0	1.1	0.01	0.12	0.02	0.01	0.28
JCa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
JEt	0.12	6.19	0.36	-0.87	-1.85	0.45	-0.46	0.0	0.3	1.5	0.1	0.1	0.02	0.12	0.56	0.03	0.03
JLy	0.25	8.99	0.31	-1.45	0.88	-2.33	0.49	0.0	1.4	0.7	5.0	0.3	0.01	0.23	0.09	0.60	0.03
JSa	0.25	1.61	0.31	-0.55	-0.38	0.29	-0.56	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.06	0.19	0.09	0.05	0.20
KAl	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KAm	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KBo	0.25	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KCa	0.25	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KEt	0.25	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KLu	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
KLy	0.50	1.74	0.20	-0.34	0.35	0.65	0.32	0.0	0.2	0.2	0.8	0.2	0.02	0.06	0.07	0.24	0.06
MAI	0.12	14.71	-3.80	0.14	-0.03	-0.13	-0.22	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
MBo	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
MCa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
MEt	0.12	14.71	-3.80	0.14	-0.03	-0.13	-0.22	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
NAl	0.87	3.51	0.04	-0.70	-0.56	0.26	0.42	0.0	1.2	1.0	0.2	0.6	0.00	0.14	0.09	0.02	0.05
NAm	0.62	0.49	0.31	0.46	-0.26	0.01	0.10	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.20	0.44	0.14	0.00	0.02
NAn	0.37	1.24	0.30	-0.44	0.11	0.24	-0.60	0.0	0.2	0.0	0.1	0.6	0.07	0.16	0.01	0.05	0.29
NBo	0.25	1.61	0.31	-0.55	-0.38	0.29	-0.56	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.06	0.19	0.09	0.05	0.20
NCa	0.25	1.09	0.32	0.74	0.30	-0.34	-0.34	0.0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.09	0.50	0.08	0.11	0.11
NEt	0.72	0.62	0.25	-0.45	0.19	0.37	-0.35	0.1	0.4	0.1	0.4	0.4	0.10	0.33	0.06	0.22	0.20
NLu	0.25	8.67	-0.08	-0.52	-0.08	0.00	0.96	0.0	0.2	0.0	0.0	1.0	0.00	0.03	0.00	0.00	0.11
NLy	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
NSa	0.12	6.19	0.36	-0.87	-1.85	0.45	-0.46	0.0	0.3	1.5	0.1	0.1	0.02	0.12	0.56	0.03	0.03
OAl	2.28	0.56	0.28	0.50	-0.19	-0.10	-0.20	0.3	1.6	0.3	0.1	0.4	0.14	0.46	0.06	0.02	0.07
OAm	3.07	2.73	0.36	1.39	-0.36	-0.66	-0.11	0.6	16.4	1.4	5.1	0.2	0.05	0.71	0.05	0.16	0.00
OAn	1.66	1.67	0.26	0.54	-0.29	-0.03	-0.20	0.2	1.3	0.5	0.0	0.3	0.04	0.17	0.05	0.00	0.02
OBo	1.34	0.74	0.26	0.48	-0.11	0.04	-0.05	0.1	0.8	0.1	0.0	0.0	0.09	0.30	0.02	0.00	0.00
OCa	1.09	0.54	0.31	0.59	-0.07	-0.02	0.16	0.1	1.0	0.0	0.0	0.1	0.17	0.64	0.01	0.00	0.05
OEt	1.29	0.82	0.28	0.27	-0.29	0.08	-0.20	0.1	0.3	0.4	0.0	0.2	0.09	0.09	0.10	0.01	0.05
OLu	1.19	2.33	0.36	1.24	-0.47	-0.59	-0.13	0.2	5.1	0.9	1.6	0.1	0.05	0.67	0.09	0.15	0.01
OSa	1.56	0.36	0.31	0.36	-0.16	-0.10	-0.26	0.2	0.6	0.1	0.1	0.4	0.26	0.36	0.07	0.03	0.19
PAl	0.50	0.52	0.28	0.31	0.53	0.14	0.07	0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	0.15	0.18	0.55	0.04	0.01
PAm	0.59	0.60	0.27	0.22	0.63	0.14	-0.05	0.1	0.1	0.8	0.0	0.0	0.13	0.08	0.66	0.03	0.00
PAn	1.91	0.30	0.03	0.39	0.25	-0.03	-0.12	0.0	0.8	0.4	0.0	0.1	0.00	0.50	0.21	0.00	0.05
PBo	0.50	1.61	0.31	-0.55	-0.38	0.29	-0.56	0.1	0.4	0.3	0.2	0.7	0.06	0.19	0.09	0.05	0.20
PCa	0.62	6.81	0.16	-1.32	0.45	-1.89	0.91	0.0	3.0	0.4	8.3	2.2	0.00	0.26	0.03	0.52	0.12
PEt	1.19	0.39	0.30	0.29	0.26	-0.01	-0.22	0.2	0.3	0.3	0.0	0.2	0.23	0.22	0.17	0.00	0.12
PLu	1.58	1.28	0.00	0.33	0.12	-0.93	0.39	0.0	0.5	0.1	5.2	1.0	0.00	0.09	0.01	0.68	0.12
PLy	0.97	0.67	0.26	-0.06	0.59	0.15	-0.38	0.1	0.0	1.2	0.1	0.6	0.10	0.01	0.52	0.03	0.21
PSa	1.31	0.20	0.28	0.18	0.12	0.10	-0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.39	0.17	0.07	0.05	0.06
QAl	0.72	0.58	0.32	0.33	0.04	-0.14	-0.41	0.1	0.2	0.0	0.1	0.5	0.17	0.19	0.00	0.03	0.29
QAm	1.68	1.57	0.21	0.81	-0.23	-0.30	0.52	0.1	3.0	0.3	0.6	1.9	0.03	0.41	0.03	0.06	0.17
QAn	2.48	0.79	0.31	0.72	-0.23	-0.14	0.10	0.3	3.5	0.5	0.2	0.1	0.12	0.65	0.07	0.03	0.01

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
QBo	2.13	0.52	0.29	0.54	0.13	0.06	0.24	0.3	1.7	0.1	0.0	0.5	0.17	0.56	0.03	0.01	0.11
QCa	1.66	0.80	0.24	0.63	0.05	-0.02	0.51	0.1	1.8	0.0	0.0	1.9	0.07	0.50	0.00	0.00	0.33
QEt	1.68	0.30	-0.02	0.18	0.06	-0.05	-0.37	0.0	0.2	0.0	0.0	1.0	0.00	0.11	0.01	0.01	0.46
QLu	1.31	1.17	0.26	-0.05	0.29	0.13	-0.56	0.1	0.0	0.4	0.1	1.7	0.06	0.00	0.07	0.01	0.27
QLy	2.35	2.73	0.20	0.47	0.40	0.25	0.07	0.1	1.4	1.3	0.5	0.0	0.01	0.08	0.06	0.02	0.00
QSa	2.77	0.40	0.10	0.52	-0.13	-0.18	-0.03	0.0	2.1	0.2	0.3	0.0	0.02	0.67	0.05	0.08	0.00
RAl	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
RCa	0.25	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.2	1.2	2.9	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
RSa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
SAn	0.12	6.19	0.36	-0.87	-1.85	0.45	-0.46	0.0	0.3	1.5	0.1	0.1	0.02	0.12	0.56	0.03	0.03
SEt	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
SLu	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
SSa	0.25	1.61	0.31	-0.55	-0.38	0.29	-0.56	0.0	0.2	0.1	0.1	0.3	0.06	0.19	0.09	0.05	0.20
TAn	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
TEt	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
TSa	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
UBo	0.25	3.74	-1.77	-0.05	0.53	0.00	-0.44	1.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.83	0.00	0.08	0.00	0.05
UCa	0.50	3.09	0.26	-1.05	0.57	-1.08	-0.27	0.0	1.5	0.6	2.2	0.1	0.02	0.36	0.11	0.38	0.02
UEt	0.12	14.71	-3.80	0.14	-0.03	-0.13	-0.22	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
ULu	0.25	8.99	0.31	-1.45	0.88	-2.33	0.49	0.0	1.4	0.7	5.0	0.3	0.01	0.23	0.09	0.60	0.03
ULy	0.62	7.52	0.25	-1.55	0.26	-1.81	-0.02	0.1	4.1	0.1	7.6	0.0	0.01	0.32	0.01	0.44	0.00
USa	0.25	3.74	-1.77	-0.05	0.53	0.00	-0.44	1.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.83	0.00	0.08	0.00	0.05
VAl	0.35	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.1	1.5	0.0	0.7	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
VAn	0.12	6.19	0.36	-0.87	-1.85	0.45	-0.46	0.0	0.3	1.5	0.1	0.1	0.02	0.12	0.56	0.03	0.03
VCa	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
VLy	0.25	4.49	-1.80	0.06	0.21	0.50	0.72	1.2	0.0	0.0	0.2	0.5	0.72	0.00	0.01	0.05	0.11
VSa	0.12	6.19	0.36	-0.87	-1.85	0.45	-0.46	0.0	0.3	1.5	0.1	0.1	0.02	0.12	0.56	0.03	0.03
WAm	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
WCa	0.25	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
WEt	0.37	1.14	0.24	-0.16	0.88	0.47	0.11	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.05	0.02	0.68	0.19	0.01
WLu	0.12	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
WLy	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
XLu	0.25	4.13	0.37	1.72	-0.49	-0.82	-0.02	0.0	2.0	0.2	0.6	0.0	0.03	0.71	0.06	0.16	0.00
XLy	0.12	5.23	0.20	-0.01	0.44	1.12	1.66	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	0.01	0.00	0.04	0.24	0.52
YAl	0.35	14.71	-3.80	0.14	-0.03	-0.13	-0.22	7.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
YAm	0.72	6.98	-2.53	-0.05	-0.16	0.08	0.59	6.7	0.0	0.1	0.0	1.1	0.91	0.00	0.00	0.00	0.05
YAn	0.84	11.91	-3.25	0.27	-0.02	-0.05	-0.27	13.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.89	0.01	0.00	0.00	0.01
YBo	0.59	9.53	-2.98	-0.12	-0.14	-0.06	-0.46	7.7	0.0	0.0	0.0	0.5	0.93	0.00	0.00	0.00	0.02
YCa	0.72	10.81	-3.21	-0.02	-0.24	-0.13	0.26	10.8	0.0	0.1	0.0	0.2	0.96	0.00	0.01	0.00	0.01
YEt	0.72	10.81	-3.21	-0.02	-0.24	-0.13	0.26	10.8	0.0	0.1	0.0	0.2	0.96	0.00	0.01	0.00	0.01
YLu	0.25	14.71	-3.80	0.14	-0.03	-0.13	-0.22	5.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
YLy	0.37	6.68	-2.46	0.09	0.13	0.29	0.41	3.3	0.0	0.0	0.1	0.3	0.91	0.00	0.00	0.01	0.02
YSa	0.94	10.91	-3.26	0.09	0.12	-0.10	-0.28	14.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.98	0.00	0.00	0.00	0.01

INDIVIDUS ILLUSTRATIFS (AXES 1 A 5)																	
INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	3.32	0.55	0.10	-0.14	0.69	0.12	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.04	0.88	0.02	0.00
B	1.31	1.01	0.17	-0.08	0.27	0.47	0.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.01	0.07	0.22	0.47
C	2.87	0.48	0.07	-0.16	0.53	0.16	0.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.05	0.60	0.05	0.09
D	2.28	1.09	0.01	-0.30	0.44	0.19	-0.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.09	0.18	0.03	0.27
E	4.85	0.46	0.23	-0.51	-0.19	0.04	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	0.56	0.07	0.00	0.24
F	7.70	0.34	0.22	-0.48	0.01	0.17	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.14	0.68	0.00	0.08	0.04
G	7.55	1.02	0.22	-0.50	-0.76	-0.03	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.25	0.56	0.00	0.11
H	9.68	0.29	0.21	-0.24	-0.28	0.21	0.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	0.19	0.26	0.15	0.11
I	1.78	0.99	0.23	-0.20	0.72	0.54	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.04	0.52	0.29	0.05
J	1.31	0.94	0.29	-0.71	0.12	-0.24	-0.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09	0.54	0.01	0.06	0.23
K	1.56	1.14	0.25	-0.27	0.86	0.30	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.06	0.65	0.08	0.11
M	0.50	3.74	-1.77	-0.05	0.53	0.00	-0.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.83	0.00	0.08	0.00	0.05
N	3.39	0.44	0.21	-0.29	-0.17	0.18	-0.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.10	0.19	0.06	0.08	0.01
O	13.35	0.82	0.31	0.75	-0.25	-0.23	-0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	0.68	0.08	0.07	0.02
P	8.99	0.19	0.17	0.12	0.27	-0.23	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	0.07	0.37	0.28	0.00
Q	16.64	0.32	0.20	0.50	0.04	-0.04	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.13	0.79	0.00	0.01	0.01
R	0.47	2.61	0.22	-0.07	0.61	0.86	1.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.00	0.14	0.29	0.42
S	0.59	1.35	0.30	-0.50	-0.14	0.27	-0.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	0.18	0.01	0.05	0.25
T	0.35	2.25	0.27	-0.23	1.09	0.14	-0.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.02	0.53	0.01	0.20
U	1.88	2.83	-0.48	-0.93	0.47	-1.13	-0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	0.31	0.08	0.45	0.01
V	0.97	0.56	-0.25	-0.29	0.03	0.44	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11	0.15	0.00	0.34	0.00
W	0.97	1.20	0.25	-0.18	0.93	0.39	-0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.03	0.71	0.13	0.00
X	0.37	1.97	0.31	1.14	-0.18	-0.17	0.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.66	0.02	0.02	0.15
Y	5.45	9.84	-3.13	0.06	-0.07	-0.05	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Annexe 4 : résultats de l'analyse factorielle des correspondances effectuée à partir d'un tableau dont les cases correspondent à la fréquence d'apparition du couple activités x zones en février et mars 2006

SELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES
FREQUENCES ACTIVES
9 VARIABLES

```

-----
1 . REPOS ( CONTINUE )
2 . LOCOMOTION ( CONTINUE )
3 . EXSTAT ( CONTINUE )
4 . EXACTIVE ( CONTINUE )
5 . INTERAFF ( CONTINUE )
6 . INTERAG ( CONTINUE )
7 . CONFORT ( CONTINUE )
8 . ELIMINATION ( CONTINUE )
9 . ALIMENTATION ( CONTINUE )
-----

```

FREQUENCES ILLUSTRATIVES
1 VARIABLES

```

-----
10 . INVISIBLE ( CONTINUE )
-----

```

INDIVIDUS

```

----- NOMBRE ----- POIDS ---
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des frequences actives).
RETENUS ..... NITOT = 251 PITOT = 3298.000

```

SELECTION APRES FILTRAGE

```

ACTIFS ..... NIACT = 225 PIACT = 1649.000
SUPPLEMENTAIRES .... NISUP = 26 PISUP = 1649.000

```

INDIVIDUS

```

----- NOMBRE ----- POIDS ---
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus (somme des frequences actives).
RETENUS ..... NITOT = 187 PITOT = 3298.000

```

SELECTION APRES AJUSTEMENT

```

ACTIFS ..... NIACT = 164 PIACT = 1649.000
SUPPLEMENTAIRES .... NISUP = 23 PISUP = 1649.000

```

ANALYSE DES CORRESPONDANCES BINAIRES

VALEURS PROPRES

```

APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 1.4989
SOMME DES VALEURS PROPRES .... 1.4989

```

HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR	POURCENT.	POURCENT.
	PROPRE		CUMULE
1	0.4239	28.28	28.28
2	0.3146	20.99	49.27
3	0.2095	13.98	63.25
4	0.1626	10.85	74.10
5	0.1163	7.76	81.85
6	0.1145	7.64	89.49
7	0.0961	6.41	95.90
8	0.0614	4.10	100.00

TEST DU KHI-2 POUR LE CHOIX DES AXES

(AU SEUIL USUEL ALLER JUSQU'A LA PREMIERE VALEUR-TEST > 2.0)

NOMBRE D'AXES	STAT KHI2	DEGRE DE LIBERTE	PROBA X>KHI2	VALEUR TEST
1	1772.69	1134	0.0000	-11.51 *
2	1253.86	966	0.0000	-6.01 *
3	908.36	800	0.0045	-2.61 *
4	640.24	636	0.4454	-0.14 *
5	448.54	474	0.7940	0.82 *
6	259.66	314	0.9887	2.28 *

ATTENTION, LES VALEURS DE TEST DIF3 SONT POSITIVES.

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER
2-- 3	58.18
1-- 2	4.16

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS DES FREQUENCES SUR LES AXES 1 A 5
FREQUENCES ACTIVES

FREQUENCES		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN	LIBELLE COURT	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
5																	
	REPO - REPOS	51.91	0.31	-0.49	0.11	0.23	0.01	-0.01	29.4	1.9	12.8	0.1	0.0	0.78	0.04	0.17	0.00
0.00																	
	LOCO - LOCOMOTION	12.61	2.39	1.31	-0.54	0.61	0.04	-0.09	50.8	11.7	22.1	0.1	1.0	0.71	0.12	0.15	0.00
0.00																	
	EXST - EXSTAT	22.62	0.68	0.22	-0.12	-0.69	-0.34	-0.17	2.5	1.0	51.1	15.9	5.8	0.07	0.02	0.69	0.17
0.04																	
	EXAC - EXACTIVE	2.49	6.41	0.32	-0.08	-0.90	2.27	-0.42	0.6	0.1	9.6	79.0	3.8	0.02	0.00	0.13	0.81
0.03																	
	INTE - INTERAFF	5.82	2.01	0.22	-0.28	-0.32	0.12	1.27	0.7	1.5	2.9	0.5	80.4	0.02	0.04	0.05	0.01
0.80																	
	INTE - INTERAG	0.67	17.24	0.18	0.00	0.67	-0.81	-0.96	0.1	0.0	1.4	2.7	5.3	0.00	0.00	0.03	0.04
0.05																	
	CONF - CONFORT	2.12	3.18	-0.51	0.07	-0.08	0.35	-0.29	1.3	0.0	0.1	1.6	1.5	0.08	0.00	0.00	0.04
0.03																	
	ELIM - ELIMINATION	0.49	20.32	0.31	-0.46	-0.17	-0.22	0.62	0.1	0.3	0.1	0.1	1.6	0.00	0.01	0.00	0.00
0.02																	
	ALIM - ALIMENTATION	1.27	25.56	2.20	4.54	0.05	-0.03	0.20	14.6	83.6	0.0	0.0	0.4	0.19	0.81	0.00	0.00
0.00																	

FREQUENCES ILLUSTRATIVES

FREQUENCES		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN	LIBELLE COURT	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
5																	
	INVI - INVISIBLE	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES INDIVIDUS
INDIVIDUS ACTIFS (AXES 1 A 5)

INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aa	0.12	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	1.3	0.5	0.3	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
AAn	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
ABo	0.12	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	1.3	0.5	0.3	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
ACa	0.24	10.63	1.15	-0.53	0.65	-0.66	-0.97	0.8	0.2	0.5	0.7	2.0	0.13	0.03	0.04	0.04	0.09
ALu	0.12	1.46	0.63	-0.39	0.91	0.06	-0.15	0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	0.27	0.10	0.56	0.00	0.02
ALy	1.82	0.20	-0.26	0.00	0.18	-0.13	-0.15	0.3	0.0	0.3	0.2	0.4	0.34	0.00	0.16	0.09	0.11
ASa	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
BAl	0.42	2.40	1.29	-0.64	0.11	-0.31	-0.38	1.7	0.5	0.0	0.2	0.5	0.69	0.17	0.01	0.04	0.06
BAm	0.24	1.67	0.75	-0.47	-0.60	-0.32	0.61	0.3	0.2	0.4	0.2	0.8	0.34	0.13	0.21	0.06	0.22
BAn	0.30	4.25	1.67	-0.81	0.76	-0.09	-0.32	2.0	0.6	0.8	0.0	0.3	0.66	0.15	0.13	0.00	0.02
BBo	0.18	1.85	0.89	-0.46	-0.56	-0.53	-0.43	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.43	0.11	0.17	0.15	0.10
BCa	0.85	0.84	0.22	-0.18	0.17	-0.35	-0.42	0.1	0.1	0.1	0.6	1.3	0.06	0.04	0.03	0.14	0.21
BEt	0.24	2.56	0.33	-0.28	-1.30	-0.55	0.55	0.1	0.1	2.0	0.5	0.6	0.04	0.03	0.66	0.12	0.12
BLu	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.2	0.4	1.0	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
BLy	0.06	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
BSa	0.30	1.21	0.79	-0.49	0.19	-0.06	0.53	0.4	0.2	0.1	0.0	0.7	0.51	0.20	0.03	0.00	0.23
CAl	2.85	0.20	-0.28	0.00	-0.23	-0.23	-0.06	0.5	0.0	0.7	0.9	0.1	0.38	0.00	0.26	0.26	0.02
CAm	4.67	0.36	-0.45	0.05	0.34	0.13	0.13	2.2	0.0	2.5	0.5	0.7	0.55	0.01	0.31	0.05	0.05
CAn	2.61	0.81	-0.08	0.13	-0.28	0.78	0.12	0.0	0.1	1.0	9.9	0.3	0.01	0.02	0.10	0.76	0.02
CBo	1.03	0.37	-0.08	-0.12	-0.26	-0.17	0.48	0.0	0.0	0.3	0.2	2.0	0.02	0.04	0.18	0.08	0.61
CCa	2.85	0.83	-0.64	0.15	0.43	-0.08	-0.09	2.8	0.2	2.5	0.1	0.2	0.50	0.03	0.22	0.01	0.01
CEt	2.12	0.26	-0.43	0.07	0.04	-0.14	-0.17	0.9	0.0	0.0	0.2	0.5	0.70	0.02	0.01	0.07	0.11

INDIVIDUS			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CLu	3.40	0.65	-0.62	0.14	0.25	0.12	-0.14	3.1	0.2	1.0	0.3	0.6	0.58	0.03	0.09	0.02	0.03
CSa	1.94	0.39	-0.20	-0.05	-0.16	0.33	0.06	0.2	0.0	0.2	1.3	0.1	0.10	0.01	0.06	0.28	0.01
DAl	1.88	0.39	-0.25	-0.02	-0.38	-0.08	-0.08	0.3	0.0	1.3	0.1	0.1	0.16	0.00	0.37	0.01	0.02
DAm	1.09	0.30	-0.42	0.04	0.25	-0.04	0.11	0.5	0.0	0.3	0.0	0.1	0.59	0.01	0.21	0.01	0.04
DAn	1.70	0.69	0.00	0.24	-0.18	0.73	0.00	0.0	0.3	0.3	5.6	0.0	0.00	0.08	0.05	0.77	0.00
DBo	1.88	0.14	-0.28	-0.01	0.19	-0.06	-0.04	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.55	0.00	0.27	0.03	0.01
DCa	2.06	0.17	-0.30	0.01	0.04	-0.16	-0.05	0.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.55	0.00	0.01	0.15	0.01
DEt	1.03	0.94	0.03	-0.12	-0.88	0.31	0.04	0.0	0.0	3.8	0.6	0.0	0.00	0.01	0.82	0.11	0.00
DLu	2.18	0.30	-0.42	0.06	0.17	-0.06	-0.17	0.9	0.0	0.3	0.0	0.5	0.59	0.01	0.10	0.01	0.10
DSa	2.12	0.13	-0.06	0.18	-0.19	0.20	0.09	0.0	0.2	0.4	0.5	0.2	0.03	0.25	0.28	0.33	0.07
EAl	0.24	5.51	1.51	1.68	-0.39	-0.41	-0.18	1.3	2.2	0.2	0.3	0.1	0.42	0.51	0.03	0.03	0.01
EAm	0.55	2.27	1.31	0.43	0.10	0.48	-0.31	2.2	0.3	0.0	0.8	0.5	0.76	0.08	0.00	0.10	0.04
EAn	0.18	6.26	0.95	-0.54	-0.45	2.01	0.73	0.4	0.2	0.2	4.5	0.8	0.14	0.05	0.03	0.65	0.09
EBo	0.55	1.21	0.27	0.86	0.05	0.56	-0.18	0.1	1.3	0.0	1.0	0.1	0.06	0.61	0.00	0.25	0.03
Eca	0.36	3.65	1.68	0.80	0.18	-0.24	-0.21	2.4	0.7	0.1	0.1	0.1	0.77	0.18	0.01	0.02	0.01
Eet	0.55	0.98	0.13	0.90	0.32	-0.07	-0.04	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0	0.02	0.82	0.11	0.00	0.00
ELu	0.12	19.11	1.32	4.15	0.30	-0.02	0.28	0.5	6.6	0.1	0.0	0.1	0.09	0.90	0.00	0.00	0.00
ESa	0.24	1.67	0.75	-0.47	-0.60	-0.32	0.61	0.3	0.2	0.4	0.2	0.8	0.34	0.13	0.21	0.06	0.22
FAl	0.24	2.09	1.17	-0.58	-0.09	-0.37	-0.39	0.8	0.3	0.0	0.2	0.3	0.65	0.16	0.00	0.07	0.07
FAm	0.30	4.60	1.34	-0.78	0.51	0.17	1.32	1.3	0.6	0.4	0.1	4.6	0.39	0.13	0.06	0.01	0.38
FAn	0.85	1.54	0.58	-0.35	-1.02	-0.08	0.08	0.7	0.3	4.2	0.0	0.0	0.22	0.08	0.67	0.00	0.00
FBo	0.67	3.37	0.58	-0.32	-0.92	1.36	-0.31	0.5	0.2	2.7	7.5	0.6	0.10	0.03	0.25	0.55	0.03
Fca	0.30	1.66	1.00	-0.57	-0.21	-0.24	0.43	0.7	0.3	0.1	0.1	0.5	0.60	0.19	0.03	0.03	0.11
Fet	0.36	1.46	0.89	-0.51	-0.43	-0.34	0.27	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2	0.54	0.18	0.13	0.08	0.05
FLu	0.36	0.74	0.17	-0.19	0.77	0.05	-0.11	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.04	0.05	0.81	0.00	0.02
FSa	0.61	2.42	1.34	-0.69	0.27	-0.17	0.05	2.6	0.9	0.2	0.1	0.0	0.74	0.20	0.03	0.01	0.00
GAl	0.18	0.35	-0.39	0.06	-0.17	-0.26	-0.19	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.44	0.01	0.08	0.19	0.10
GAm	0.30	0.70	0.02	-0.18	0.42	0.10	0.67	0.0	0.0	0.3	0.0	1.2	0.00	0.05	0.25	0.01	0.64
GAn	0.24	0.83	-0.21	-0.08	-0.30	-0.12	0.79	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	0.05	0.01	0.11	0.02	0.75
GBo	1.09	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	1.5	0.1	1.3	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
Gca	0.42	0.77	-0.60	0.09	0.32	0.07	0.51	0.4	0.0	0.2	0.0	0.9	0.47	0.01	0.14	0.01	0.33
GET	0.18	0.35	-0.39	0.06	-0.17	-0.26	-0.19	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.44	0.01	0.08	0.19	0.10
GLu	0.42	3.57	-0.61	0.12	0.02	0.15	-0.33	0.4	0.0	0.0	0.1	0.4	0.10	0.00	0.00	0.01	0.03
Gsa	1.27	0.72	-0.70	0.16	0.41	0.09	0.11	1.5	0.1	1.0	0.1	0.1	0.68	0.03	0.23	0.01	0.02
HAL	1.82	0.24	-0.27	0.31	0.07	-0.13	0.01	0.3	0.6	0.0	0.2	0.0	0.31	0.42	0.02	0.07	0.00
HAm	1.03	0.75	-0.03	-0.14	-0.07	0.25	0.07	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.00	0.03	0.01	0.08	0.01
HAn	2.24	0.29	-0.40	0.03	0.23	-0.03	0.21	0.8	0.0	0.6	0.0	0.8	0.54	0.00	0.18	0.00	0.15
HBo	2.91	0.21	-0.08	-0.07	-0.35	-0.18	-0.10	0.0	0.1	1.7	0.6	0.3	0.03	0.03	0.56	0.15	0.05
Hca	1.09	0.75	-0.32	-0.01	-0.17	-0.22	0.15	0.3	0.0	0.2	0.3	0.2	0.14	0.00	0.04	0.07	0.03
HEt	3.58	0.29	-0.45	0.07	0.17	0.02	0.00	1.7	0.1	0.5	0.0	0.0	0.70	0.02	0.10	0.00	0.00
HLu	0.49	0.68	-0.28	-0.01	0.27	0.04	-0.22	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.11	0.00	0.10	0.00	0.07
HLy	0.12	2.09	1.17	-0.58	-0.09	-0.37	-0.39	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2	0.65	0.16	0.00	0.07	0.07
Hsa	1.94	0.29	-0.02	0.21	-0.42	-0.14	-0.13	0.0	0.3	1.6	0.2	0.3	0.00	0.15	0.59	0.06	0.06
IAl	0.12	0.59	-0.21	-0.01	-0.50	-0.40	-0.27	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.08	0.00	0.43	0.27	0.12
IAm	0.30	2.56	1.34	-0.66	0.19	-0.28	-0.37	1.3	0.4	0.1	0.1	0.4	0.70	0.17	0.01	0.03	0.05
IAn	0.18	3.01	1.45	-0.71	0.38	-0.22	-0.35	0.9	0.3	0.1	0.1	0.2	0.70	0.17	0.05	0.02	0.04

INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
IBo	0.18	6.99	1.50	-0.69	0.23	1.94	-0.60	1.0	0.3	0.0	4.2	0.6	0.32	0.07	0.01	0.54	0.05
ICa	0.18	3.01	1.45	-0.71	0.38	-0.22	-0.35	0.9	0.3	0.1	0.1	0.2	0.70	0.17	0.05	0.02	0.04
IEt	0.06	39.22	0.50	-0.15	-1.96	5.64	-1.24	0.0	0.0	1.1	11.9	0.8	0.01	0.00	0.10	0.81	0.04
ILu	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
ILy	0.12	10.16	0.41	-0.18	-1.73	2.40	-0.88	0.0	0.0	1.7	4.3	0.8	0.02	0.00	0.30	0.57	0.08
ISa	0.18	4.43	1.45	-0.81	0.65	0.16	1.06	0.9	0.4	0.4	0.0	1.7	0.47	0.15	0.09	0.01	0.25
JAl	0.49	2.39	0.20	-0.17	0.57	-0.31	-0.50	0.0	0.0	0.8	0.3	1.0	0.02	0.01	0.14	0.04	0.10
JAm	0.24	10.55	0.32	-0.23	-0.56	-0.85	-0.03	0.1	0.0	0.4	1.1	0.0	0.01	0.00	0.03	0.07	0.00
JAn	0.30	8.96	0.70	-0.54	-0.55	-0.36	0.85	0.3	0.3	0.4	0.2	1.9	0.05	0.03	0.03	0.01	0.08
JBo	0.42	2.54	1.16	-0.57	0.33	0.74	-0.41	1.3	0.4	0.2	1.4	0.6	0.53	0.13	0.04	0.22	0.07
JCa	0.12	11.88	-0.22	-0.04	-0.83	0.02	-0.68	0.0	0.0	0.4	0.0	0.5	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04
JEt	0.12	4.40	0.33	-0.36	-1.11	-0.27	1.60	0.0	0.0	0.7	0.1	2.7	0.03	0.03	0.28	0.02	0.58
JLu	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
JLy	2.43	0.30	-0.31	0.02	-0.22	-0.23	-0.24	0.5	0.0	0.5	0.8	1.2	0.31	0.00	0.16	0.17	0.20
JSa	0.18	1.85	0.89	-0.46	-0.56	-0.53	-0.43	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.43	0.11	0.17	0.15	0.10
KAl	0.24	9.97	0.74	-0.34	-0.05	-0.90	-1.03	0.3	0.1	0.0	1.2	2.2	0.05	0.01	0.00	0.08	0.11
KAm	0.24	3.74	1.59	-0.77	0.62	-0.14	-0.33	1.4	0.5	0.4	0.0	0.2	0.67	0.16	0.10	0.01	0.03
KAn	0.42	2.22	1.05	-0.62	-0.06	-0.11	0.80	1.1	0.5	0.0	0.0	2.3	0.50	0.17	0.00	0.01	0.29
KBo	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.2	0.4	1.0	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
KCa	0.36	7.80	1.67	0.79	0.81	-0.25	0.11	2.4	0.7	1.1	0.1	0.0	0.36	0.08	0.08	0.01	0.00
KEt	0.12	5.28	1.17	-0.73	0.31	0.20	1.72	0.4	0.2	0.1	0.0	3.1	0.26	0.10	0.02	0.01	0.56
KLu	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
KLy	5.34	0.28	-0.49	0.09	0.09	-0.03	-0.11	3.0	0.1	0.2	0.0	0.6	0.85	0.03	0.03	0.00	0.04
KSa	0.18	2.00	0.53	-0.43	0.37	0.14	1.14	0.1	0.1	0.1	0.0	2.0	0.14	0.09	0.07	0.01	0.65
LEt	0.06	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	0.7	0.3	0.1	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
MEt	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
MSa	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
NAl	0.36	1.46	0.63	-0.39	0.91	0.06	-0.15	0.3	0.2	1.4	0.0	0.1	0.27	0.10	0.56	0.00	0.02
NAm	0.55	2.37	-0.64	0.17	0.60	-0.19	-0.34	0.5	0.1	0.9	0.1	0.5	0.17	0.01	0.15	0.02	0.05
NAn	0.73	0.23	-0.11	-0.09	0.37	-0.01	0.20	0.0	0.0	0.5	0.0	0.3	0.05	0.04	0.59	0.00	0.18
NBo	0.55	0.41	0.05	-0.14	-0.26	0.50	0.12	0.0	0.0	0.2	0.8	0.1	0.01	0.05	0.17	0.62	0.03
NCa	0.73	0.51	-0.43	0.04	0.46	0.06	0.26	0.3	0.0	0.7	0.0	0.4	0.36	0.00	0.42	0.01	0.13
NEt	0.67	0.22	-0.05	-0.12	0.35	-0.01	0.22	0.0	0.0	0.4	0.0	0.3	0.01	0.06	0.57	0.00	0.23
NLu	0.12	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
NLy	0.06	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
NSa	0.79	0.53	-0.46	0.05	0.47	0.06	0.24	0.4	0.0	0.8	0.0	0.4	0.39	0.00	0.41	0.01	0.11
OAl	0.67	0.16	0.04	-0.13	0.10	-0.19	-0.20	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.01	0.10	0.06	0.23	0.26
OAm	0.30	0.55	-0.20	-0.04	0.66	0.05	-0.08	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.07	0.00	0.79	0.00	0.01
OAn	0.36	3.63	-0.03	-0.22	-0.44	0.02	1.76	0.0	0.1	0.3	0.0	9.7	0.00	0.01	0.05	0.00	0.86
OBo	0.67	0.35	-0.11	-0.11	-0.01	-0.07	0.54	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.03	0.04	0.00	0.01	0.83
Oca	0.30	0.41	-0.54	0.11	0.10	-0.14	-0.13	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.70	0.03	0.02	0.05	0.04
OEt	0.61	0.68	-0.43	0.01	0.06	0.00	0.67	0.3	0.0	0.0	0.0	2.4	0.27	0.00	0.00	0.00	0.67
OLu	0.49	0.28	-0.27	0.00	0.35	-0.07	-0.12	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.27	0.00	0.44	0.02	0.05
OSa	0.24	8.94	0.34	-0.43	-0.91	0.02	2.66	0.1	0.1	0.9	0.0	14.8	0.01	0.02	0.09	0.00	0.79
PAl	0.12	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	1.3	0.5	0.3	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
PAm	0.24	1.98	0.75	-0.40	-0.80	-0.61	-0.45	0.3	0.1	0.7	0.5	0.4	0.28	0.08	0.32	0.18	0.10

INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
PAn	0.30	4.97	0.94	1.45	-1.18	-0.68	-0.29	0.6	2.0	2.0	0.9	0.2	0.18	0.43	0.28	0.09	0.02
PBo	0.36	1.24	0.43	-0.27	-0.70	-0.54	-0.39	0.2	0.1	0.8	0.6	0.5	0.15	0.06	0.39	0.23	0.12
PCa	0.06	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	0.7	0.3	0.1	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
PEt	0.30	2.52	0.70	-0.35	-1.03	0.64	-0.61	0.3	0.1	1.5	0.8	1.0	0.19	0.05	0.42	0.16	0.15
PLu	0.12	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
PSa	0.12	2.09	1.17	-0.58	-0.09	-0.37	-0.39	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2	0.65	0.16	0.00	0.07	0.07
QAl	0.18	3.01	1.45	-0.71	0.38	-0.22	-0.35	0.9	0.3	0.1	0.1	0.2	0.70	0.17	0.05	0.02	0.04
QAm	0.85	1.37	0.37	-0.31	0.27	0.37	0.18	0.3	0.3	0.3	0.7	0.2	0.10	0.07	0.05	0.10	0.02
QAn	0.67	1.67	0.84	-0.53	-0.08	-0.11	0.77	1.1	0.6	0.0	0.0	3.4	0.43	0.17	0.00	0.01	0.36
QBo	0.49	1.62	0.27	-0.21	-0.73	-0.40	-0.46	0.1	0.1	1.2	0.5	0.9	0.04	0.03	0.33	0.10	0.13
QCa	0.61	2.30	0.52	-0.41	0.14	-0.15	0.36	0.4	0.3	0.1	0.1	0.7	0.12	0.07	0.01	0.01	0.06
QEt	0.36	0.54	0.25	-0.20	-0.37	-0.39	-0.31	0.1	0.0	0.2	0.3	0.3	0.11	0.07	0.25	0.28	0.18
QLu	0.18	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.7	0.5	1.5	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
QLy	0.24	0.36	-0.48	0.09	0.00	-0.18	-0.15	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.65	0.02	0.00	0.09	0.06
QSa	0.55	1.60	0.89	-0.52	-0.38	-0.28	0.51	1.0	0.5	0.4	0.3	1.2	0.50	0.17	0.09	0.05	0.16
RAl	0.06	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	0.7	0.3	0.1	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
RAn	0.12	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	1.3	0.5	0.3	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
RBo	0.24	1.61	0.06	-0.11	-1.00	-0.62	-0.39	0.0	0.0	1.2	0.6	0.3	0.00	0.01	0.63	0.24	0.09
REt	0.18	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	2.0	0.8	0.4	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
RLu	0.30	0.40	-0.32	0.03	-0.30	-0.31	-0.22	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.25	0.00	0.23	0.25	0.12
TBo	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.2	0.4	1.0	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
UAl	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.2	0.4	1.0	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
UAm	0.24	2.09	1.17	-0.58	-0.09	-0.37	-0.39	0.8	0.3	0.0	0.2	0.3	0.65	0.16	0.00	0.07	0.07
UAn	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
UBo	0.18	1.18	-0.03	-0.07	-0.84	-0.55	-0.35	0.0	0.0	0.6	0.3	0.2	0.00	0.00	0.59	0.25	0.10
ULu	0.18	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.7	0.5	1.5	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
ULy	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
VAl	0.12	2.09	1.17	-0.58	-0.09	-0.37	-0.39	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2	0.65	0.16	0.00	0.07	0.07
VAm	0.42	4.30	0.37	-0.34	0.32	-0.15	0.10	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00
VAn	0.24	1.67	0.75	-0.47	-0.60	-0.32	0.61	0.3	0.2	0.4	0.2	0.8	0.34	0.13	0.21	0.06	0.22
VBo	0.61	1.42	0.11	-0.16	-1.02	-0.55	0.01	0.0	0.0	3.0	1.1	0.0	0.01	0.02	0.74	0.21	0.00
VCa	0.36	1.24	0.43	-0.27	-0.70	-0.54	-0.39	0.2	0.1	0.8	0.6	0.5	0.15	0.06	0.39	0.23	0.12
VEt	0.42	1.77	0.57	-0.36	-0.99	-0.54	0.13	0.3	0.2	2.0	0.8	0.1	0.18	0.07	0.55	0.17	0.01
VLu	0.36	5.65	0.27	-0.30	-0.18	-0.34	0.08	0.1	0.1	0.1	0.3	0.0	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00
VSa	0.24	1.67	0.75	-0.47	-0.60	-0.32	0.61	0.3	0.2	0.4	0.2	0.8	0.34	0.13	0.21	0.06	0.22
WAl	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
WAn	0.18	6.99	1.50	-0.69	0.23	1.94	-0.60	1.0	0.3	0.0	4.2	0.6	0.32	0.07	0.01	0.54	0.05
WCa	0.18	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	1.7	0.5	1.5	0.0	0.1	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
WEt	0.18	5.43	0.39	-0.19	-1.66	1.32	-0.75	0.1	0.0	2.4	2.0	0.9	0.03	0.01	0.51	0.32	0.10
WLu	0.06	0.93	-0.75	0.19	0.50	0.04	-0.03	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.61	0.04	0.27	0.00	0.00
WLy	0.06	39.22	0.50	-0.15	-1.96	5.64	-1.24	0.0	0.0	1.1	11.9	0.8	0.01	0.00	0.10	0.81	0.04
YAl	0.12	19.74	1.86	3.95	-0.70	-0.45	0.04	1.0	6.0	0.3	0.2	0.0	0.17	0.79	0.02	0.01	0.00
YAm	0.12	20.61	2.70	3.57	0.72	0.01	0.16	2.1	4.9	0.3	0.0	0.0	0.35	0.62	0.02	0.00	0.00
YAn	0.12	77.52	3.39	8.10	0.11	-0.07	0.59	3.3	25.3	0.0	0.0	0.4	0.15	0.85	0.00	0.00	0.00
YBo	0.18	3.01	1.45	-0.71	0.38	-0.22	-0.35	0.9	0.3	0.1	0.1	0.2	0.70	0.17	0.05	0.02	0.04
YCa	0.18	11.25	2.47	2.06	0.92	0.04	0.01	2.6	2.5	0.7	0.0	0.0	0.54	0.38	0.08	0.00	0.00

INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
YEt	0.12	20.61	2.70	3.57	0.72	0.01	0.16	2.1	4.9	0.3	0.0	0.0	0.35	0.62	0.02	0.00	0.00
YLu	0.06	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.6	0.2	0.5	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
YLy	0.06	77.52	3.39	8.10	0.11	-0.07	0.59	1.6	12.6	0.0	0.0	0.2	0.15	0.85	0.00	0.00	0.00
YSa	0.12	19.74	1.86	3.95	-0.70	-0.45	0.04	1.0	6.0	0.3	0.2	0.0	0.17	0.79	0.02	0.01	0.00
INDIVIDUS ILLUSTRATIFS (AXES 1 A 5)																	
INDIVIDUS		COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDENTIFICATEUR	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	2.55	0.20	0.08	-0.14	0.15	-0.23	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.09	0.11	0.26	0.35
B	2.73	0.90	0.77	-0.44	0.04	-0.28	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.66	0.21	0.00	0.09	0.01
C	21.47	0.19	-0.39	0.07	0.08	0.11	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.79	0.02	0.03	0.06	0.00
D	13.95	0.07	-0.22	0.06	-0.09	0.09	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.67	0.04	0.11	0.10	0.01
E	2.79	1.44	0.87	0.78	0.01	0.22	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.53	0.43	0.00	0.03	0.00
F	3.70	1.06	0.83	-0.47	-0.30	0.14	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.65	0.21	0.09	0.02	0.01
G	4.12	0.47	-0.59	0.11	0.29	0.04	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.72	0.02	0.18	0.00	0.03
H	15.22	0.09	-0.24	0.05	-0.05	-0.07	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.63	0.03	0.02	0.05	0.00
I	1.39	2.18	1.18	-0.59	0.03	0.58	-0.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.64	0.16	0.00	0.15	0.04
J	4.37	0.21	0.10	-0.16	-0.15	-0.19	-0.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.12	0.11	0.17	0.14
K	7.10	0.10	-0.05	-0.02	0.17	-0.07	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.00	0.31	0.05	0.01
L	0.06	3.42	0.33	-0.21	-1.50	-0.84	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.01	0.66	0.20	0.08
M	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
N	4.55	0.26	-0.22	-0.04	0.40	0.06	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.19	0.01	0.61	0.01	0.04
O	3.64	0.31	-0.16	-0.09	0.03	-0.06	0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.08	0.02	0.00	0.01	0.79
P	1.64	1.33	0.58	0.04	-0.82	-0.33	-0.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.00	0.51	0.08	0.13
Q	4.12	0.62	0.58	-0.39	-0.03	-0.10	0.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.55	0.24	0.00	0.02	0.04
R	0.91	1.51	0.04	-0.10	-0.97	-0.60	-0.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01	0.62	0.24	0.10
T	0.12	6.93	2.01	-0.96	1.32	0.09	-0.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.58	0.13	0.25	0.00	0.01
U	0.85	2.65	1.33	-0.66	0.46	-0.18	-0.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.67	0.17	0.08	0.01	0.04
V	2.79	1.02	0.44	-0.32	-0.55	-0.41	0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.19	0.10	0.29	0.17	0.01
W	0.73	3.63	1.12	-0.54	-0.04	1.32	-0.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.35	0.08	0.00	0.48	0.08
Y	1.09	15.83	2.34	3.19	0.31	-0.13	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.35	0.64	0.01	0.00	0.00

Annexe 5 : répartition spatiale en août 2004 : proximité entre congénères.

Tableau 4 : occurrences des plus proches voisins pour chaque loup en août 2004. Les cellules contiennent le nombre de fois où le loup nommé en ligne a eu le loup nommé en colonne comme plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Cassiopée	Luna	Lyra	Oural	Thor	Boiteux	Front Gris	Moucheté	Plaie	Roux	Sans Sourcil	Trait Blanc	Louveteau ind	Total
Alfred		16	22	22	0	43	22	1	4	2	1	1	0	1	1	136
Amarok	22		17	29	2	9	22	2	8	5	6	5	5	5	2	139
Cassiopée	19	24		14	4	44	27	3	4	3	2	6	4	1	16	171
Luna	29	30	18		0	17	30	15	5	8	2	3	2	1	10	170
Lyra	0	5	7	3		7	9	5	10	4	1	3	2	2	0	58
Oural	39	9	46	20	5		8	0	2	3	2	3	3	2	2	144
Thor	19	26	23	42	4	14		11	15	2	10	6	6	4	1	183
Boiteux	4	6	12	4	1	0	10		16	17	14	18	9	13	0	124
Front Gris	9	16	6	15	7	3	21	19		19	14	10	10	8	1	158
Moucheté	10	13	5	8	1	2	3	23	23		8	12	13	9	0	130
Plaie	4	6	6	8	1	2	11	16	16	11		6	6	12	1	106
Roux	6	15	11	11	11	3	13	17	13	12	4		9	11	6	142
Sans sourcil	6	17	7	10	3	5	9	8	11	19	6	10		20	1	132
Trait Blanc	3	8	9	6	1	1	9	15	13	12	14	17	17		2	127

Tableau 5 : pourcentages des plus proches voisins pour chaque loup en août 2004. Les cellules contiennent les pourcentages du nombre de fois où le loup en ligne a eu le loup en colonne comme plus proche voisin sur le nombre de fois où le loup en ligne a eu un plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Cassiopée	Luna	Lyra	Oural	Thor	Boiteux	Front Gris	Moucheté	Plaie	Roux	Sans Sourcil	Trait Blanc	Louveteau ind	Total
Alfred		12	16	16	0	32	16	1	3	1	1	1	0	1	1	100
Amarok	16		13	21	1	7	16	1	6	4	4	4	4	4	1	100
Cassiopée	11	14		8	2	26	16	2	2	2	1	4	2	1	9	100
Luna	17	18	11		0	10	18	9	3	5	1	2	1	1	6	100
Lyra	0	9	12	5		12	16	9	17	7	2	5	3	3	0	100
Oural	27	6	32	14	3		6	0	1	2	1	2	2	1	1	100
Thor	10	14	13	23	2	8		6	8	1	5	3	3	2	1	100
Boiteux	3	5	10	3	1	0	8		13	14	11	15	7	10	0	100
Front Gris	6	10	4	9	4	2	13	12		12	9	6	6	5	1	100
Moucheté	8	10	4	6	1	2	2	18	18		6	9	10	7	0	100
Plaie	4	6	6	8	1	2	10	15	15	10		6	6	11	1	100
Roux	4	11	8	8	8	2	9	12	9	8	3		6	8	4	100
Sans sourcil	5	13	5	8	2	4	7	6	8	14	5	8		15	1	100
Trait Blanc	2	6	7	5	1	1	7	12	10	9	11	13	13		2	100

Annexe 6 : répartition spatiale : distances des voisins en août 2004

Tableau 6 : distance des plus proches voisins en août 2004. Le loup considéré est placé en ligne et chaque congénère est représenté en colonne. Louveteau ind signifie que le loup considéré a été observé avec un louveteau plus proche voisin mais que celui-ci n'a pas pu être identifié.

	Alfred	Amarok	Cassiopée	Luna	Lyra	Oural	Thor	Boiteux	Front Gris	Moucheté	Plaie	Roux	Sans Sourcil	Trait Blanc	Louveteau ind
Alfred		0,69	0,91	1,00		0,79	1,18	1,00	0,75	1,00		1,00			1,00
Amarok	0,82		0,88	0,72	1,00	1,11	1,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00
Cassiopée	0,74	1,00		1,00	0,50	0,89	0,81	1,00	1,00	1,33	0,50	1,17	1,00	1,00	0,94
Luna	0,97	0,80	1,00			0,88	0,80	0,47	1,40	1,00	1,00	1,67	1,00	1,00	
Lyra		1,60	1,29	2,00		1,29	1,44	1,20	1,30	1,75	1,00	0,67	2,00	1,50	
Oural	0,74	1,11	0,87	1,05	1,60		1,00		1,00	1,67	2,00	1,33	1,00	0,50	2,00
Thor	1,11	1,19	0,83	0,86	1,25	1,14		0,91	0,67	0,50	0,60	0,67	1,67	0,75	1,00
Boiteux	0,75	1,17	0,50	0,75	1,00		0,90		0,94	0,53	0,79	0,94	0,89	1,00	
Front Gris	0,78	1,38	1,33	1,00	1,00	1,67	0,62	1,11		0,47	0,79	0,90	0,80	0,75	1,00
Moucheté	0,90	1,15	0,80	1,13	1,00	1,50	0,67	0,74	0,57		0,25	0,75	0,62	0,67	
Plaie	0,50	1,00	0,83	1,00	2,00	1,00	1,18	0,63	0,88	0,36		0,83	0,83	0,75	1,00
Roux	1,17	1,20	1,64	1,18	0,82	1,33	1,08	1,06	1,08	0,75	0,75		1,00	0,82	1,00
Sans sourcil	0,83	1,35	1,14	1,00	1,00	1,40	1,22	0,88	1,18	0,79	0,83	1,40		0,70	1,00
Trait Blanc	0,33	1,13	1,00	1,17	1,00	1,00	1,11	0,73	0,85	0,58	0,79	1,06	0,71		2,00

Annexe 7 : relations agonistiques en août 2004

Tableau 7 : nombre d'agressions en août 2004. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'agressions que le loup en ligne a produite envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Oural	Cassiopée	Amarok	Luna	Thor	Alfred	Lyra	Roux	Boiteux	Front Gris	Plaie	Moucheté	Sans Sourcil	Trait Blanc	Total
Oural		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cassiopée	0		0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
Amarok	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luna	0	0	0		0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
Thor	0	0	0	0		0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Alfred	0	0	1	0	3		1	3	0	0	0	0	0	0	8
Lyra	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0	1
Roux	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Boiteux	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Front Gris	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Plaie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Moucheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Sans Sourcil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Trait Blanc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total	0	0	1	4	3	0	9	5	1	0	0	1	0	1	25

Tableau 8 : pourcentage d'agressions en août 2004. Les cellules du tableau contiennent les pourcentages d'agressions c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'agressions du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'agressions.

	Oural	Cassiopée	Amarok	Luna	Thor	Alfred	Lyra	Roux	Boiteux	Front Gris	Plaie	Moucheté	Sans Sourcil	Trait Blanc	Total		
Oural		0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4		
Cassiopée	0		0	16	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	36		
Amarok	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Luna	0	0	0		0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	12		
Thor	0	0	0	0		0	4	8	0	0	0	0	0	0	12		
Alfred	0	0	4	0	12		4	12	0	0	0	0	0	0	32		
Lyra	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	4	0	0	4		
Roux	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		
Boiteux	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0		
Front Gris	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		
Plaie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		
Moucheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		
Sans Sourcil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
Trait Blanc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
																Total	100

Tableau 9 : nombre d'évitements en août 2004. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'évitements que le loup en ligne a produit envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Oural	Cassiopée	Amarok	Luna	Thor	Alfred	Lyra	Roux	Boiteux	Front Gris	Plaie	Moucheté	Sans Sourcil	Trait Blanc	Total
Oural		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cassiopée	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amarok	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Luna	0	4	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Thor	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Alfred	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lyra	2	6	0	1	2	1		0	1	0	0	1	0	0	14
Roux	0	0	0	0	0	3	0		0	0	0	0	0	0	3
Boiteux	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Front Gris	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Plaie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Moucheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Sans Sourcil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Trait Blanc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total	3	10	0	1	2	7	0	0	1	0	0	1	0	0	25

Tableau 10 : pourcentage d'évitements en août 2004. Les cellules du tableau correspondent aux pourcentages d'évitements c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'évitements du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'évitements.

	Oural	Cassiopée	Amarok	Luna	Thor	Alfred	Lyra	Roux	Boiteux	Front Gris	Plaie	Moucheté	Sans Sourcil	Trait Blanc	Total	
Oural		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cassiopée	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Amarok	4	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Luna	0	16	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
Thor	0	0	0	0		12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
Alfred	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lyra	8	24	0	4	8	4		0	4	0	0	4	0	0	56	
Roux	0	0	0	0	0	12	0		0	0	0	0	0	0	12	
Boiteux	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
Front Gris	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
Plaie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
Moucheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
Sans Sourcil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
Trait Blanc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
															Total	100

Annexe 8 : répartition spatiale en juillet 2005 : proximité entre congénères.

Tableau 11 : occurrence des plus proches voisins pour chaque loup en juillet 2005. Les cellules contiennent le nombre de fois où le loup nommé en ligne a eu le loup nommé en colonne comme plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Anostrál	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		9	14	11	15	11	5	0	15	80
Amarok	9		14	4	33	9	3	2	13	87
Anostrál	12	16		6	6	14	3	5	41	103
Boréal	12	6	15		8	21	0	0	10	72
Cassiopée	6	26	11	8		8	11	3	8	81
Etamine	10	8	16	25	7		2	2	20	90
Luna	6	5	5	1	9	3		2	6	37
Lyra	0	5	9	2	3	3	2		1	25
Sargas	10	8	35	11	2	16	3	3		88

Tableau 12 : pourcentage des plus proches voisins pour chaque loup en juillet 2005. Les cellules représentent les pourcentages, pour chaque loup nommé en ligne, pour chaque congénère nommé en colonne, du nombre de fois où ce dernier a été le plus proche voisin du loup considéré, sur le nombre total de fois où le loup considéré a eu un plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Anostrál	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		11	18	14	19	14	6	0	19	100
Amarok	10		16	5	38	10	3	2	15	100
Anostrál	12	16		6	6	14	3	5	40	100
Boréal	17	8	21		11	29	0	0	14	100
Cassiopée	7	32	14	10		10	14	4	10	100
Etamine	11	9	18	28	8		2	2	22	100
Luna	16	14	14	3	24	8		5	16	100
Lyra	0	20	36	8	12	12	8		4	100
Sargas	11	9	40	13	2	18	3	3		100

Annexe 9 : répartition spatiale : distances des voisins en juillet 2005

Tableau 13 : distance des plus proches voisins en juillet 2005. Les cellules correspondent à la distance moyenne entre le loup considéré placé en ligne et chaque congénère plus proches voisins placé en colonne.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas
Alfred		1,33	0,50	0,82	1,20	1,09	0,80		0,93
Amarok	1,22		0,86	0,75	1,06	1,00	0,67	0,50	0,85
Anostrat	0,33	0,94		1,33	0,33	0,79	0,33	1,20	0,80
Boréal	1,08	1,00	1,33		1,13	1,00			0,50
Cassiopée	1,17	1,08	0,45	1,25		0,75	1,00	1,67	1,25
Etamine	1,20	1,00	0,94	1,04	0,86			1,00	0,65
Luna	1,00	0,80	1,00	1,00	1,11	0,33		1,50	0,83
Lyra		1,20	1,56	2,00	1,33	0,67	1,50		2,00
Sargas	0,60	0,63	0,74	0,55	1,00	0,69	0,67	1,33	

Annexe 10 : relations agonistiques en juillet 2005

Tableau 14 : nombre d'agressions en juillet 2005. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'agressions que le loup en ligne a produit envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Amarok	Cassiopée	Alfred	Luna	Lyra	Sargas	Anostrál	Etamine	Boréal	Total
Amarok		0	1	0	0	0	0	0	0	1
Cassiopée	0		0	2	2	0	0	0	0	4
Alfred	0	0		0	0	0	1	0	0	1
Luna	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Lyra	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Sargas	0	0	0	0	0		1	0	0	1
Anostrál	0	0	0	0	0	1		0	0	1
Etamine	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Boréal	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total	0	0	1	2	2	1	2	0	0	8

Tableau 15 : pourcentage d'agressions en juillet 2005. Les cellules du tableau correspondent aux pourcentages d'agressions c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'agressions du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'agressions.

	Amarok	Cassiopée	Alfred	Luna	Lyra	Sargas	Anostrál	Etamine	Boréal	Total
Amarok		0	12,5	0	0	0	0	0	0	12,5
Cassiopée	0		0	25	25	0	0	0	0	50
Alfred	0	0		0	0	0	12,5	0	0	12,5
Luna	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Lyra	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Sargas	0	0	0	0	0		12,5	0	0	12,5
Anostrál	0	0	0	0	0	12,5		0	0	12,5
Etamine	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Boréal	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total										100

Tableau 16 : nombre d'évitements en juillet 2005. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'évitements que le loup en ligne a produite envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Amarok	Cassiopée	Alfred	Luna	Lyra	Sargas	Anostrat	Etamine	Boréal	Total
Amarok		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cassiopée	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Alfred	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Luna	0	4	0		0	0	0	0	0	4
Lyra	0	3	0	0		0	0	0	0	3
Sargas	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Anostrat	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Etamine	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Boréal	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7

Tableau 17 : pourcentage d'évitements en juillet 2005. Les cellules du tableau correspondent aux pourcentages d'évitements c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'évitements du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'évitements.

	Amarok	Cassiopée	Alfred	Luna	Lyra	Sargas	Anostrat	Etamine	Boréal	Total
Amarok		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cassiopée	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Alfred	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Luna	0	57	0		0	0	0	0	0	57
Lyra	0	43	0	0		0	0	0	0	43
Sargas	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Anostrat	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Etamine	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Boréal	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total										100

Annexe 11 : répartition spatiale en février et mars 2006 : proximité entre congénères

Tableau 18 : occurrence des plus proches voisins pour chaque loup en février et mars 2006. Les cellules contiennent le nombre de fois où le loup nommé en ligne a eu le loup nommé en colonne comme plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Anostrál	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		26	30	18	42	17	19	1	18	171
Amarok	25		32	6	84	11	18	1	14	191
Anostrál	28	35		21	37	26	10	3	37	197
Boréal	22	15	23		10	43	13	1	49	176
Cassiopée	29	80	32	5		15	8	2	12	183
Etamine	18	23	34	37	15		5	0	42	174
Luna	29	36	13	13	8	12		0	14	125
Lyra	3	2	5	1	3	0	0		3	17
Sargas	21	30	42	33	8	34	9	3		180

Tableau 19 : pourcentage des plus proches voisins pour chaque loup en février et mars 2006. Les cellules représentent les pourcentages, pour chaque loup nommé en ligne, pour chaque congénère nommé en colonne, du nombre de fois où ce dernier a été le plus proche voisin du loup considéré, sur le nombre total de fois où le loup considéré a eu un plus proche voisin.

	Alfred	Amarok	Anostrál	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		15	18	11	25	10	11	1	11	100
Amarok	13		17	3	44	6	9	1	7	100
Anostrál	14	18		11	19	13	5	2	19	100
Boréal	13	9	13		6	24	7	1	28	100
Cassiopée	16	44	17	3		8	4	1	7	100
Etamine	10	13	20	21	9		3	0	24	100
Luna	23	29	10	10	6	10		0	11	100
Lyra	18	12	29	6	18	0	0		18	100
Sargas	12	17	23	18	4	19	5	2		100

Annexe 12 : répartition spatiale en février et mars 2006 : distances des voisins.

Tableau 20 : distance des plus proches voisins en février et mars 2006. Les cellules correspondent à la distance moyenne entre le loup considéré placé en ligne et chaque congénère plus proche voisin placé en colonne.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas
Alfred		1,4	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	2,0	1,2
Amarok	1,6		1,0	1,0	1,0	0,9	1,4	1,0	1,4
Anostrat	1,2	1,1		1,2	1,3	1,0	1,4	1,0	0,9
Boréal	1,5	1,3	1,2		1,2	1,4	1,2	1,0	1,4
Cassiopée	1,1	1,0	1,2	1,2		0,9	1,0	0,5	1,0
Etamine	1,2	1,3	1,1	1,4	1,1		1,6		1,6
Luna	1,4	1,7	1,3	1,1	1,1	1,8			1,5
Lyra	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0				1,3
Sargas	1,3	1,4	1,1	1,3	0,9	1,4	1,3	1,3	

Annexe 13 : relations agonistiques en février et mars 2006

Tableau 21 : nombre d'agressions en février et mars 2006. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'agressions que le loup en ligne a produit envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		0	0	1	0	0	0	0	0	1
Amarok	53		6	0	0	0	0	0	0	59
Anostrat	4	0		0	0	1	0	0	8	13
Boréal	4	0	0		0	0	0	1	0	5
Cassiopée	2	0	7	0		2	9	3	0	23
Etamine	2	0	0	3	0		0	0	0	5
Luna	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Lyra	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Sargas	5	0	2	0	0	2	0	0		9
Total	70	0	15	4	0	5	9	4	8	115

Tableau 22 : pourcentage d'agressions en février et mars 2006. Les cellules du tableau correspondent aux pourcentages d'agressions c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'agressions du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'agressions.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		0	0	1	0	0	0	0	0	1
Amarok	46		5	0	0	0	0	0	0	51
Anostrat	3	0		0	0	1	0	0	7	11
Boréal	3	0	0		0	0	0	1	0	4
Cassiopée	2	0	6	0		2	8	3	0	20
Etamine	2	0	0	3	0		0	0	0	4
Luna	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Lyra	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Sargas	4	0	2	0	0	2	0	0		8
total										100

Tableau 23 : nombre d'évitements en février et mars 2006. Les cellules du tableau correspondent au nombre d'évitements que le loup en ligne a produit envers son congénère inscrit en colonne durant la période d'observation.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		52	5	3	2	3	0	0	5	70
Amarok	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Anostrat	0	4		0	1	0	0	0	0	5
Boréal	0	0	0		0	1	0	0	0	1
Cassiopée	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Etamine	0	0	1	0	1		0	0	0	2
Luna	0	0	0	0	9	0		0	0	9
Lyra	0	0	0	0	3	0	0		0	3
Sargas	0	0	6	0	0	1	0	0		7
Total	0	56	12	3	16	5	0	0	5	97

Tableau 24 : pourcentage d'évitements en février et mars 2006. Les cellules du tableau correspondent aux pourcentages d'évitements c'est-à-dire aux rapports multipliés par 100 du nombre d'évitements du loup nommé en ligne vis-à-vis du congénère nommé en colonne sur le nombre total d'évitements.

	Alfred	Amarok	Anostrat	Boréal	Cassiopée	Etamine	Luna	Lyra	Sargas	Total
Alfred		54	5	3	2	3	0	0	5	72
Amarok	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Anostrat	0	4		0	1	0	0	0	0	5
Boréal	0	0	0		0	1	0	0	0	1
Cassiopée	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Etamine	0	0	1	0	1		0	0	0	2
Luna	0	0	0	0	9	0		0	0	9
Lyra	0	0	0	0	3	0	0		0	3
Sargas	0	0	6	0	0	1	0	0		7
Total										100

Annexe 14 : répartition spatiale des comportements alimentaires lors de l'expérience de changements du lieu de nourrissage.

Tableau 25 : répartition spatiale des comportements alimentaires lors de l'expérience de changements du lieu de nourrissage. Les zones visibles du chemin de nourrissage sont inscrites en colonne et les 3 sessions de l'expérience sont inscrites en ligne. Les cellules contiennent le nombre d'occurrence des comportements alimentaires sur chaque zone visible du chemin de ronde au cours des 3 sessions expérimentales.

Zones	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	N	O	P	Q	R	Total
Nourrissage en N	2	0	1	11	5	5	39	42	5	15	0	42	39	0	0	1	207
Nourrissage en E	0	0	0	5	50	4	12	3	0	0	0	1	10	1	0	0	86
Nourrissage en H	0	0	7	5	0	2	2	57	3	1	0	3	9	0	1	1	91

Organisation spatiale des activités dans un groupe de loups (*Canis l. lupus*) captifs du parc animalier « Les loups de Chabrières » (Creuse)

LYON Elsa

Résumé :

L'objectif de l'étude est de montrer que certaines activités sont spécifiques à certaines zones de l'enclos et d'avancer les facteurs pouvant déterminer ou influencer la répartition spatiale des comportements. L'analyse de la répartition spatiale des activités d'une meute de loups (*Canis l. lupus*) captifs durant 3 périodes différentes d'observation est réalisée. Une analyse factorielle des correspondances a montré que des activités et des zones particulières de l'enclos sont liées. Les caractéristiques écologiques de l'enclos et les relations sociales entre les individus de la meute peuvent expliquer en partie ce lien. L'importance de l'« enracinement spatial » des comportements est testée par une expérience de réaction à un changement du lieu de nourrissage. En situation contrôle, lorsque la nourriture était distribuée à l'endroit habituel, les loups mangeaient à cet endroit. Lorsque la nourriture était déposée sur une zone de repos, les comportements de transport étaient nombreux et les comportements alimentaires se déroulaient toujours en partie sur la zone habituellement réservée au nourrissage. Lorsque la nourriture était déposée sur une zone non dévolue à une activité en particulier les comportements alimentaires se déroulaient sur cette zone. Cette expérience illustre donc le fait que l'animal investit son environnement et que ses comportements sont étroitement liés à leurs lieux d'accomplissement. L'existence d'une structuration fonctionnelle de l'environnement par l'animal peut avoir des conséquences pour la gestion des animaux sauvages ou domestiques.

Mots clés : « acto-spatialité », éthologie cognitive, contraintes écologiques, contraintes sociales, bien-être animal, parc zoologique, loup, *Canis l. lupus*.

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. Bertrand DEPUTTE

Assesseur : M. Pascal ARNE

Adresse de l'auteur :

Melle Elsa LYON
56 rue de la Cerisaie
91300 MASSY
FRANCE

Spatial organisation of activities in a captive pack of wolves (*Canis l. Lupus*) at the zoological park “Les loups de Chabrières” (Creuse)

LYON Elsa

Summary :

This study aimed at determining whether some activities were specific to some location or were performed randomly within the enclosure. In addition this study aimed at explaining which information are required to interpret the spatial organisation of activities. Analysis of the spatial organisation of activities in a captive pack of wolves (*Canis l. Lupus*) during 3 different periods has been completed. A multivariate contingency analysis has shown that activities and particular zones within the enclosure are linked. Ecological features and the social relationships within the pack can partly explain this association. The influence of spatial context on behaviour was tested by means of an experiment where feeding sites were changed. In control situation, when food was distributed in the usual place, wolves fed there. When meals were given out in a place where wolves usually rest, many carrying of meat were observed and feeding behaviours were transferred back to usual feeding spot. When meals were given out in a place where wolves did not show a particular activity, feeding behaviours were performed on the spot. Our results highlight that animals give signification to specific locations in their living space and that their behaviours and their spatial locations are linked. The fact that animals give a fonctionnal structure to their environments likely have important consequences for management of wild animals and pets.

Keywords : “acto-spatialité”, cognitive ethology, ecological constraints, social constraints, animal well-being, zoological park, wolf, *Canis l. lupus*.

Jury :

President : Pr.

Director : Pr. Bertrand DEPUTTE

Assessor : Mr. Pascal ARNE

Author's address :

Miss Elsa LYON
56 rue de la Cerisaie
91300 MASSY
FRANCE

ELSA LYON

ORGANISATION SPATIALE DES ACTIVITES DANS UN GROUPE DE LOUPS CAPTIFS,
Canis l. lupus, DU PARC ANIMALIER « LES LOUPS DE CHABRIERES » (CREUSE)

2006