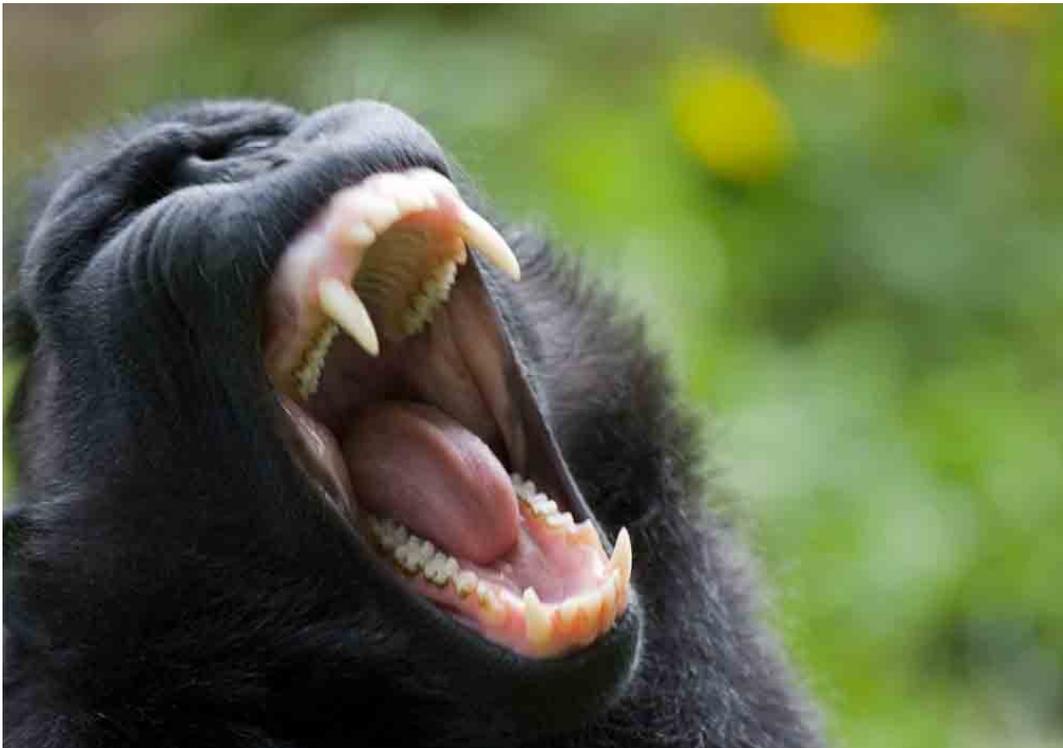


PEPINO Alexia

M1 Ecophysiologie et Ethologie

Etude de deux expressions faciales chez le macaque de Tonkean : contextes et fréquences



Juin 2007

UE : Ecologie et évolution du comportement

Sommaire

I.	Introduction.....	3
II.	Matériel et méthodes	
	a. Espèce étudiée.....	4
	b. Lieu et individus de l'étude.....	4
	c. Prises et analyses des données.....	5
III.	Résultats	
	a. Fréquence en fonction de la classe d'âge et du sexe.....	6
	b. Contextes comportementaux du Silent Teeth Display.....	6
	c. Contextes comportementaux du Lipsmacking.....	8
IV.	Discussion, conclusion.....	9
V.	Bibliographie.....	10
VI.	Annexes.....	11

Mots-clefs

Macaques de Tonkean; Focal sampling; Silent Bared Teeth Display; Lipsmacking;
Situations pré, pendant, post-BT ou -LP

I. Introduction

Dans le monde animal, notamment chez les Mammifères, un des plus important moyen de communication est la communication visuelle. Elle permet à l'émetteur de montrer directement ses intentions et au receveur de les identifier facilement. C'est dans ce sens que les primates, humains comme non humains, utilisent beaucoup les expressions faciales, qui permettent de montrer distinctement différents sentiments et intentions, tels que la peur, l'angoisse, le bonheur, la tristesse, le plaisir ou l'amour.

Les Mammifères, et notamment les primates sont capables de réaliser plusieurs expressions faciales, telles que le pant-hooting (halètement), la play face, le silent pout (moue), la staring bared teeth scream face, le silent bared teeth display ou le lipsmacking (Fig. 1).

Pour cette étude, je me suis plus spécialement concentrée sur les deux dernières (Fig. 2), facilement distinguables. Le Silent Bared Teeth Display (BT) est caractérisé chez les macaques de Tonkean par des lèvres rétractées, exposant les dents et les gencives et la mâchoire ouverte ou fermée. Le Lipsmacking (LP) est lui caractérisé par un mouvement rapide des mâchoires de haut en bas, avec les lèvres en forme de O, pouvant être accompagné d'un son. Ces deux expressions sont généralement émises lors d'interactions affiliatives et parfois en signe d'apaisement à un conflit.

Ces expressions faciales sont étudiées chez de nombreuses espèces de Mammifères, telles que les félins, canidés ou primates et émises dans différents contextes. Dans le cas des primates, plusieurs équipes ont travaillé sur les contextes d'émission d'expressions faciales. Par exemple, chez les mandrills (Bout & Thierry, 2005), le Silent Bared Teeth Display (BT) est généralement émis dans un contexte positif et est précédé et suivi de situations affiliatives, telles que le jeu ou les contacts.

De même, chez les chimpanzés (Waller & Dunbar, 2005), le BT annonce des intentions affiliatives, tout comme le sourire humain et est suivi aussi de situations d'affinité.

Enfin, chez les macaques maures (Petit & Thierry, 1992), cette même expression est aussi émise lors d'interactions affiliatives et de jeu, sans relation avec le statut social de l'émetteur.

J'ai donc voulu savoir, si par mes observations faites pour cette première étude menée du début à la fin avec mes propres moyens, je pouvais arriver à ce type de conclusions : Est-ce que le BT et LP sont des expressions émises, chez les macaques de Tonkean maintenus en captivité, dans des contextes particuliers, notamment lors de situations affiliatives, et s'il existe un effet de l'âge et du sexe de l'émetteur sur l'émission de ces expressions.

Pour prouver ces prédictions, j'ai donc relevé, par focal sampling de 5 minutes sur 6 macaques de Tonkean différents du parc de l'Orangerie (Strasbourg, 67, France), les situations précédant, pendant et suivant les BT ou LP.

II. Matériel et méthodes

a. Espèce étudiée

Le macaque de Tonkean *Macaca tonkeana* est une espèce endémique de l'île de Sulawesi, située en Indonésie (Fig. 3). C'est une espèce assez massive, semi-terrestre avec une queue réduite qui ne lui permet pas de grimper aux arbres. Les macaques se nourrissent de fruits, feuilles et insectes.

Les groupes sont constitués de un à plusieurs dizaines d'individus, mâles et femelles. Il y règne une grande tolérance sociale, ce qui permet aux jeunes de venir interférer lors d'une monte même auprès du mâle dominant. Cette espèce présente souvent un comportement pacificateur lors d'agressions, notamment par la mimique de découverte des dents, qui annonce les intentions pacifiques de celui qui l'émet.

b. Lieu et individus de l'étude

Les observations ont été conduites au parc de l'Orangerie de Strasbourg (67, France). Un groupe de 21 macaques de Tonkean (Fig. 4) y est maintenu en captivité. Ils disposent d'un enclos doublement grillagé de 100m² de surface à terre et 20m² en hauteur, avec eau et nourriture *ad libitum* (Fig. 5). Au milieu de l'enclos est disposé un imposant bloc de rochers ; en hauteur, les macaques ont à disposition un filet et des pans de bois suspendus ; au sol, on trouve des morceaux de bois et des gros morceaux de PVC, avec lesquels ils peuvent jouer.

Durant cette étude, je me suis spécialement concentrée sur 6 individus distincts :

- Guilaine : femelle adulte de 12 ans, 6^{ème} à la hiérarchie du groupe, mère de Charles et Grant.
- Amy : femelle adulte de 13 ans, 5^{ème} à la hiérarchie du groupe, mère de Bob et Gaïa.
- Bob : mâle subadulte de 6 ans, 10^{ème} à la hiérarchie du groupe.
- Charles : mâle subadulte de 5 ans, 12^{ème} à la hiérarchie du groupe.
- Grant : mâle nourrisson de 9 mois, 21^{ème} à la hiérarchie du groupe.

- Gaïa : femelle nourrisson de 6 mois, 20^{ème} à la hiérarchie du groupe.

c. Prises et analyses des données

Afin d'étudier les contextes comportementaux dans lesquels sont effectués le Silent Bared Teeth Display et le Lipsmacking, j'ai dû effectuer des focaux sur chaque individu. 12h d'observations ont été nécessaires en tout pour relever un nombre suffisant de données exploitables, les 4 et 27 avril, 3, 4 et 10 mai 2007. 90 focaux ont été réalisés en tout, répartis équitablement sur chaque individu par randomisation. Chaque focal durait 5 minutes, pendant lequel je notais l'individu observé, l'heure de début et de fin, tous les comportements observés, les individus en relation et enfin la fréquence et l'heure à laquelle étaient observés les BT ou LP.

Les contextes et fréquences d'observations des deux expressions faciales ont ensuite été mis au propre sous Microsoft Excell et analysés avec le logiciel de statistiques Minitab (Version 13 sous Windows XP). Différents tests ont alors été réalisés, tel que l'analyse de la variance à un facteur, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis, et le test de comparaisons multiples de Tukey.

Pour les différents tests, les résultats sont pris en fonction d'un seuil d'erreurs $\alpha = 5\%$ selon 2 hypothèses précises. Si $p\text{-value} > \alpha$, on ne rejette pas l'hypothèse nulle H_0 et on conclue qu'il n'y a pas d'effet du facteur ou pas de différence significative. Si $p\text{-value} < \alpha$, on rejette H_0 et on accepte l'hypothèse H_1 pour laquelle on conclue un effet significative du facteur.

De plus, dans le test de l'analyse de la variance, l'égalité des variances et la normalité des résidus ont été vérifiées, et si une ou les deux conditions ne sont pas respectées ($p\text{-value} < 0,05$), c'est en fonction des résultats du test de Kruskal-Wallis que les conclusions seront prises.

III. Résultats

a. Fréquence en fonction de la classe d'âge et du sexe

Un total de 43 Silent Bared Teeth Display (BT) et 17 Lipsmacking (LP) ont pu être observés. Malgré la tendance différente en fonction de la classe d'âge visible sur le graphique (Fig. 6), il n'y a pas de différence significative entre les trois niveaux du facteur (nourrissons, jeunes et adultes), que ce soit pour le BT (Table 1 : p-value = 0,239 > 0,05) ou pour le LP (p-value = 0,057). Les individus des trois classes d'âge font donc un nombre équivalent de BT et LP.

De même, en fonction du sexe des individus (Fig. 7), on n'observe pas non plus d'effet significatif du facteur. Les mâles et femelles font donc aussi un nombre similaire de BT (p-value = 0,135) et de LP (p-value = 0,124).

	p-value Anova	p-value égalité des variances	p-value normalité des résidus
BT en fonction du sexe	0,135	0,521	0,287
BT en fonction de l'âge	0,239	0,128	0,285
LP en fonction du sexe	0,124	0,251	0,534
LP en fonction de l'âge	0,057	1	0,877

Table 1 : Résultats des tests statistiques pour les situations de BT et LP en fonction du sexe et de l'âge

De plus, ces différences non significatives entre les niveaux des facteurs, pour chaque expression faciale, sont confirmées par les résultats du test de Tukey qui indiquent que pour chaque couple de facteurs, p-value > α , donc qu'il n'y a pas de différence.

b. Contextes comportementaux du Silent Teeth Display

	p-value Anova	p-value égalité des variances	p-value normalité des résidus	p-value Kruskal-Wallis
situations pré-BT	0,004	0,001	<0,01	0,013
situations pendant BT	0	0	<0,01	0,001
situations post-BT	0,332	0,012	<0,01	0,217

Table 2 : Résultats des tests statistiques pour les situations en contexte de Silent bared teeth Display

Dans les situations de pré-BT, on observe d'après le graphique (Fig. 8) une tendance pour un effet de la situation « course ». En effet, le résultat du test de Kruskal-Wallis indique qu'il existe bien une différence significative selon le facteur « situations » (Table 2 : p-value = $0,013 < 0,05$). Cette différence est due à la situation « course » qui est significativement différente de chaque autre situation selon le test de Tukey (Table 3) : p-value « course/marche » = $0,0298 < 0,05$ et p-value « course/ porte bébé » = $0,0041$.

situations pré-BT	p-value Tukey
assis/course	0,6328
assis/foraging	0,6328
assis/marche	0,486
assis/porte bébé	0,1521
course/foraging	0,0536
course/marche	0,0298
course/porte bébé	0,0041
foraging/marche	0,9993
foraging/porte bébé	0,8838
marche/porte bébé	0,9561

Table 3 : Résultats du test de Tukey pour le contexte pré-BT

Pour les situations pendant BT, on arrive au même type de résultat, c'est-à-dire qu'il existe une tendance pour un effet de la situation « jeu » d'après les valeurs brutes (Fig. 9). Ce résultat est confirmé largement par la p-value du test de Kruskal-Wallis = $0,001 < 0,05$, qui indique bien qu'il y a un effet significatif du facteur « situations ». Et comme pour les situations pré-BT, le test de Tukey montre que c'est la situation « jeu » qui est significativement différente des autres (Table 4) : p-value « jeu/conflit » = $0 < 0,05$, p-value « jeu/contact » = 0 , p-value « jeu/course » = $0,0001$, p-value « jeu/grooming » = 0 et p-value « jeu/marche » = 0 , toutes inférieures au seuil $0,05$.

situations pendant BT	p-value Tukey
conflit/contact	1
conflit/course	0,9983
conflit/grooming	0,9999
conflit/jeu	0
conflit/marche	0,9999
contact/course	0,9983
contact/grooming	0,9999
contact/jeu	0
contact/marche	0,9999
course/grooming	0,9999
course/jeu	0,0001

course/marche	0,9999
grooming/jeu	0
grooming/marche	1
jeu/marche	0

Table 4 : Résultats du test de Tukey pour le contexte pendant BT

A l'inverse, pour le contexte post-BT, on n'observe pas de différence selon les situations (Fig. 10). En effet, p-value du test de Kruskal-Wallis = 0,217 > 0,05 qui indique qu'il n'y a pas d'effet significatif du facteur « situations ». De plus, le test de Tukey confirme bien qu'il n'y a pas de différence significative entre les situations car toutes les p-values pour chaque paire testée sont largement supérieures à 0,05.

d. Contextes comportementaux du Lipsmacking

	p-value Anova	p-value égalité des variances	p-value normalité des résidus	p-value Kruskal-Wallis
situations pré-LP	0,404	0,062	<0,01	0,431
situations pendant LP	0,198	0	<0,01	0,270
situations post-LP	0,392	0,01	<0,01	0,565

Table 5 : Résultats des tests statistiques pour les situations en contexte de Lipsmacking

Les mêmes analyses ont aussi été réalisées pour les situations en contexte de Lipsmacking, ce qui donne les résultats suivants (Table 5):

Pour les contextes pré-LP, on n'observe pas de différence significative selon les situations (Fig. 11) puisque p-value Kruskal-Wallis = 0,431 > 0,05.

De même, pour les contextes pendant LP (Fig. 12), on n'observe pas non plus de différence significative entre les situations : p-value Kruskal-Wallis = 0,270, donc il n'y a pas d'effet de la situation pour la réalisation d'un LP.

Enfin, pour les contextes post-LP (Fig. 13), comme les deux autres, il n'y a pas d'effet significatif du facteur « situations » : p-value Kruskal-Wallis = 0,565.

De plus, quels que soient les contextes (pré-, pendant ou post-LP), les résultats du test de Tukey n'indiquent pas de différences pour chaque paire testée (p-value toutes supérieures à 0,05).

IV. Discussion, Conclusion

Le Silent Bared Teeth Display et le Lipsmacking sont observés dans différentes situations et chez des individus d'âge et de sexe différents chez le macaque de Tonkean. D'après les analyses effectuées dans cette étude, il en découle qu'il n'y a pas de différence selon l'âge et le sexe pour la fréquence de réalisation de BT ou de LP. Dans les contextes de pré-BT et pendant BT, on a pu observer que le Silent Bared Teeth Display est effectué préférentiellement dans les situations correspondantes de course et de jeu (Fig. 14). Mais pour les contextes de post-BT et tous ceux entourant le LP, il n'y a pas d'effet significatif du facteur « situations », donc il n'y a pas de situations préférentielles dans lesquelles ces expressions sont réalisées ou qui suivent ces expressions.

Toutefois, comme la plupart des situations observées sont de type affiliatif : grooming, contact, câlin, jeu ou course, on peut affirmer que les expressions faciales BT et LP sont effectuées surtout dans des situations d'affinité, ce qui confirme la prédiction que ces expressions servent à montrer les intentions positives de l'émetteur.

Ces résultats, notamment ceux impliquant le Lipsmacking sont assez étonnants, car on s'attendait, d'après les valeurs brutes et les études réalisées (Thierry and all., 2000 ; Waller & Dunbar, 2005) sur ces expressions qu'elles sont toutes les deux effectuées significativement en contexte affiliatif et suivies d'interactions affiliatives. Ces différences peuvent être dues à de nombreux biais qui influencent les résultats. En effet, cette étude étant la première que j'ai pu mener du début à la fin, incluant la prise de données, durant les premières observations, je n'ai pas dû relever toutes les données nécessaires aux analyses, puisque je n'étais pas habituée au focal sampling (déconcentration plus fréquente), à la reconnaissance des individus (individu plus visible), à la prise de notes, etc... De plus, lors des différents jours d'observations, il y avait d'importantes variations de la météo : température, vent, ciel nuageux, ce qui influence le comportement des macaques, moins actifs dans de mauvaises conditions météo.

Enfin, il peut exister des différences d'interprétations dues aux statistiques elles-mêmes, car les conclusions sont prises selon un seuil précis et invariable. En effet, il apparaît des fois que la p-value est assez proche du seuil fixé, donc le résultat donné pourrait être totalement différent en augmentant ou diminuant le seuil de juste 1%.

Au final, cette étude démontre comme même que le Silent Bared Teeth Display et le Lipsmacking sont effectués par tous les individus, sans distinction de sexe, d'âge ou de statut social et lors d'interactions affiliatives.

V. Bibliographie

N. Bout & B. Thierry, 2005. Peaceful meaning for the Silent Bared-Teeth Displays in Mandrills. *International Journal of Primatology*, **26**, 1215-1229

B. Thierry, E.L. Bynum, S. Baker, M.F. Kinnaird, S. Matsumura, Y. Muroyama, T.G. O'Brien, O. Petit & K. Watanabe, 2000. The Social Repertoire of Sulawesi Macaques. *Primate Research*, **16**, 203-226

B.M. Waller & R.I.M. Dunbar, 2005. Differential Behavioral Effects of Silent Bared-Teeth Display and Relaxed open Mouth Display in chimpanzees. *Ethology*, **111**, 129-142

M.E. Laidre & J.L. Yorzinski, 2005. The Silent Bared-Teeth face and the Crest-Raise of the Mandrill: a Contextual Analysis of Signal Function. *Ethology*, **111**, 143-157

O. Petit & B. Thierry, 1992. Affiliative function of the silent bared-teeth display in moor macaques (*Macaca maurus*): Further evidence for the special status of Sulawesi macaques. *International Journal of Primatology*, **13**, 97-105

P. Ekman, 1999. Facial Expressions. Handbook of Cognition and Emotion **chapter 16**

Wikipedia. *Macaques de Tonkean* [En ligne]

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Macaque_de_Tonkean>

V. Annexes

Type de situations pré-BT:

pas de temps/situations	course	porte bébé	marche	assis(e)	foraging
0; 1	3	0	1	0	2
1; 2	0	0	0	1	0
2; 3	0	1	0	0	1
3; 4	1	0	0	1	0
4; 5	1	0	0	3	0
5; 6	3	0	1	2	0
6; 7	1	0	0	0	0
7; 8	2	0	0	2	1
8; 9	0	0	0	0	0
9; 10	0	0	0	0	0
10; 11	3	0	2	2	0
11; 12	3	0	0	0	1

Type de situations pendant BT :

pas de temps/situations	jeu	course	grooming	contact	marche	conflit
0; 1	2	2	1	0	1	0
1; 2	0	0	0	1	0	0
2; 3	1	0	0	0	1	0
3; 4	0	1	0	0	0	1
4; 5	4	0	0	0	0	0
5; 6	6	0	0	0	0	0
6; 7	1	0	0	0	0	0
7; 8	4	0	0	0	0	0
8; 9	0	0	0	0	0	0
9; 10	0	0	0	0	0	0
10; 11	5	0	1	0	0	0
11; 12	4	0	0	0	0	0

Type de situations post-BT :

pas de temps/situations	foraging	assis(e)	marche	grooming	course
0; 1	4	1	1	0	0
1; 2	1	0	0	0	0
2; 3	0	2	0	0	0
3; 4	0	0	1	0	1
4; 5	0	0	1	2	1
5; 6	0	1	0	0	5
6; 7	0	0	1	0	0
7; 8	0	2	0	1	1
8; 9	0	0	0	0	0
9; 10	0	0	0	0	0
10; 11	0	1	2	0	3
11; 12	0	2	0	0	2

Type de situations pré-LP :

pas de temps/situations	foraging	porte bébé	assis(e)	porté(e)	marche	grooming
0; 1	0	0	0	0	0	0
1; 2	0	0	0	0	0	0
2; 3	1	0	1	0	0	0
3; 4	0	0	0	0	0	0
4; 5	0	2	1	0	1	0
5; 6	0	0	0	0	0	0
6; 7	0	0	1	1	0	0
7; 8	1	0	0	0	0	1
8; 9	0	1	2	0	1	0
9; 10	0	0	0	0	0	0
10; 11	1	0	1	0	0	0
11; 12	0	0	0	0	0	1

Type de situations pendant LP :

pas de temps/situations	foraging	porte bébé	assis(e)	porté(e)	contact	grooming
0; 1	0	0	0	0	0	0
1; 2	0	0	0	0	0	0
2; 3	1	1	0	0	0	0
3; 4	0	0	0	0	0	0
4; 5	0	1	3	0	0	0
5; 6	0	0	0	0	0	0
6; 7	0	0	1	1	0	0
7; 8	0	1	1	0	0	0
8; 9	0	3	0	0	1	0
9; 10	0	0	0	0	0	0
10; 11	0	0	1	0	0	1
11; 12	0	0	0	1	0	0

Type de situations post-LP :

pas de temps/situations	foraging	porte bébé	frappe	assis(e)	grooming	conflit	marche	porté(e)
0; 1	0	0	0	0	0	0	0	0
1; 2	0	0	0	0	0	0	0	0
2; 3	1	0	0	0	0	0	1	0
3; 4	0	0	0	0	0	0	0	0
4; 5	0	0	1	2	1	0	0	0
5; 6	0	0	0	0	0	0	0	0
6; 7	0	0	0	1	1	0	0	0
7; 8	0	0	0	0	1	1	0	0
8; 9	0	1	0	2	0	0	1	0
9; 10	0	0	0	0	0	0	0	0
10; 11	1	0	0	0	1	0	0	1
11; 12	0	0	0	0	0	0	0	0

Résumé

Dans cette étude, j'ai étudié le contexte comportemental de l'émission des expressions faciales, moyen de communication majeur chez les Mammifères, chez le macaque de Tonkean maintenu en captivité, notamment le Silent Bared Teeth Display et le Lipsmacking. Dans de nombreuses espèces de primates, il a été montré que ces deux expressions sont émises surtout lors d'interactions affiliatives et annoncent les intentions positives de l'émetteur.

Afin de prouver cette théorie chez l'espèce étudiée ici, il a été nécessaire de faire de nombreux focaux sur 6 individus distincts, de 5 minutes, pendant lequel je notais surtout les situations avant, pendant et après les BT ou LP, les fréquences d'émission et les individus impliqués. Puis, à l'aide de Minitab, j'ai effectué plusieurs tests (Anova, Kruskal-Wallis, Tukey) pour obtenir les résultats.

Ils indiquent alors que le BT est émis significativement après des situations de course et lors de situations de jeu, mais n'est pas suivi par une situation bien distincte des autres. Et pour le LP, il n'apparaît pas d'effet significatif des contextes précédant, pendant ou suivant l'expression. Enfin, quelle que soit l'expression observée, les fréquences d'émission sont similaires pour les mâles et femelles et pour toutes les classes d'âge.

Les observations sont donc facilement biaisées par le niveau de l'observateur, les statistiques et les conditions d'observation. Mais, malgré ces différences non significatives en fonction des situations, il apparaît comme même que ces expressions sont bien émises lors d'interactions affiliatives, ce qui est conforme aux prédictions émises au début et aux autres études réalisées à ce sujet.