



# L'animal, compagnon des enfants avec trouble du spectre autistique : bénéfices et mécanismes sous-jacents

Marine GRANDGEORGE\*

## I. Introduction

Communiquer, dans le monde animal, est un élément fondamental de la vie sociale (entre individus de même espèce) et pseudo-sociale (entre individus d'espèces différentes). Dans ce dernier cas, d'ailleurs, se comprendre peut se révéler un réel challenge car les individus ne partagent pas le même monde propre (Umwelt ; von Uexküll, 1965), c'est-à-dire l'environnement sensoriel propre à une espèce ou un individu. Au-delà même de ce challenge se pose aussi la question des individus dont les compétences communicatives sont altérées ou différentes (e.g. déficience visuelle, trouble cognitif). Pour cela, il est intéressant de se focaliser sur le trouble du spectre de l'autisme ou TSA. Depuis les premières définitions cliniques dans la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle (Asperger, 1944 ; Kanner, 1943), les différentes classifications du DSM et de la CIM ont caractérisé ce trouble par différentes caractéristiques. Actuellement, dans la 5<sup>e</sup> version du DSM (APA, 2013), nous parlons désormais de dyptique caractérisant le TSA. D'une part, le TSA se caractérise par un caractère restreint et répétitif des comportements, des intérêts ou des activités, avec par exemple, une intolérance aux changements (i.e. physiques, temporels). On y retrouve aussi tous les aspects sensoriels tels que l'hyper ou l'hyporéactivité aux stimulations sensorielles ou un intérêt inhabituel pour les aspects sensoriels de

---

\* Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) – UMR 6552, F-35000 Rennes, France

Contact : [marine.grandgeorge@univ-rennes.fr](mailto:marine.grandgeorge@univ-rennes.fr)

l'environnement. Il est donc légitime de s'interroger sur le monde sensoriel des personnes avec TSA, mais aussi plus largement de leur perception du monde. D'autre part, le TSA se caractérise aussi par des déficits de la communication et des interactions sociales. Ces particularités concernent notamment la réciprocité sociale ou émotionnelle, les comportements non verbaux au cours de interactions sociales mais aussi le développement, le maintien et la compréhension des relations. En allant plus dans le détail des recherches menées sur ce thème, nous pouvons nous rendre compte qu'elles sont majoritairement *humain-centré*. Il est donc intéressant de questionner si ces déficits de la communication et des interactions sociales sont existantes pour tous les partenaires, sociaux, comme pseudo-sociaux ; ou si elles pourraient concerner uniquement les interactions et les relations interhumaines.

En effet, de nombreuses anecdotes amènent à se questionner. Citons l'exemple historique de Boris Levinson, psychiatre américain au milieu du 20<sup>e</sup> siècle. Il rapporte que son chien Jingles était, par pur hasard, présent dans son cabinet de consultation alors qu'il recevait un enfant avec TSA et ses parents. Des interactions sont nées petit à petit entre le chien et le jeune garçon mutique, permettant au psychiatre de communiquer avec l'enfant via son chien. De ce papier fondateur, Levinson (1962) conclut que le chien, et par extension, l'animal peut être un apport non négligeable mais pour autant, que cela n'est pas une méthode à généraliser car elle ne pourra pas être bénéfique pour tous. Depuis, des parents d'enfants avec TSA, des professionnels, etc... rapportent de nombreuses anecdotes (« *l'équithérapie va le sortir de sa bulle* », « *toutes les personnes avec TSA aiment les animaux* »...) et ont écrit des ouvrages sur les apports des animaux pour leurs enfants mais aussi leur facilité à échanger ensemble (e.g. Isaacson, 2009 ; Romp, 2011). La célèbre Temple Grandin, diagnostiquée avec TSA au cours de son enfance, chercheur en éthologie et spécialiste du bien-être des animaux de rente, explique aussi qu'il lui est plus facile « de lire les animaux que les humains » (Grandin, 1994). Face à cette multiplication de retours positifs, il est aussi important de se tourner vers la recherche et comparer ces données aux retours de terrain.

## II. Les enfants avec TSA et les animaux : le point de vue de la recherche

### 1. Avec l'animal de compagnie

Lorsque j'ai commencé mon travail doctoral en 2006, il n'existait aucune recherche portant sur les apports des animaux de compagnie pour les enfants avec TSA ; alors que des données sur les bienfaits de la médiation animale pour cette population commençait à apparaître dans la littérature (e.g. (Martin & Farnum, 2002 ; Redeker & Goodman, 1989 ; Sams *et al.*, 2006). Nous nous sommes donc intéressés à ces relations durables du quotidien, c'est-à-dire celles que l'enfant avec TSA peut développer avec les animaux présents dans son foyer familial et de l'apport de cette relation.

À partir d'un pool de 260 familles d'enfants avec TSA, 4 groupes ont été formés sur la base de la présence ou de l'absence d'animaux de compagnie au sein du foyer (Grandgeorge, Tordjman, *et al.*, 2012). Les compétences de ces enfants ont été comparés deux à deux : (1) 2 groupes de 12 enfants pour comparer l'adoption d'un animal après l'âge de 5 ans *versus* pas d'animaux et (2) 2 groupes de 8 enfants pour comparer la présence d'un animal depuis la naissance *versus* pas d'animaux. Les difficultés (e.g. interactions, communication, comportements répétitifs et restreints ; selon le DSM IV, APA, 2000). Pour faire cela, nous avons évalué les compétences/difficultés des enfants à 2 périodes à l'aide de l'algorithme de l'ADI-R ( $t_0$  : période de 4-5 ans et  $t_1$  : lors de l'évaluation). Seuls les enfants avec TSA ayant eu un animal après l'âge de 5 ans montrent des améliorations de leurs compétences. Ces dernières concernent leur offre de partage (e.g. partager sa nourriture ou ses jouets avec les parents ou d'autres enfants) et leur offre de réconfort (e.g. rassurer ses parents ou ses pairs quand ils sont tristes ou blessés). Fait intéressant, ces items reflètent 2 composantes de l'empathie, compétence altérée dans les TSA (nous y reviendrons plus tard dans cet article).

Cette recherche, précurseur dans le domaine, a depuis été répliquée dans d'autres contextes, avec des espèces animales plus précises (i.e. chat, chien) confirmant les réels apports de l'animal de compagnie dans le quotidien des jeunes avec TSA. Citons par exemple l'équipe de la

psychologue américaine Gretchen Carlisle qui s'est intéressée à l'effet de l'arrivée d'un chien à domicile, confirmant l'amélioration des compétences émotionnelles des jeunes avec TSA (Carlisle, 2014, 2015). Des éléments similaires sont observés avec l'arrivée d'un chat, et notamment l'amélioration de l'empathie et la diminution de l'angoisse de séparation (Carlisle *et al.*, 2021 ; Hart *et al.*, 2018). Plus largement, la présence animalière au quotidien, hors les murs de la maison, peut être aussi positive. Citons les travaux de Magareth O'Haire (O'Haire *et al.*, 2013, 2014) à l'école, où les enfants avec TSA bénéficiant de la présence de cochons d'Inde ont vu leur stress diminuer, avoir de meilleures interactions sociales et recevoir des apports émotionnels.

## **2. Avec le chien d'éveil**

Un chien d'éveil fait partie des chiens d'assistance dont le statut est reconnu dans la loi française. Un chien d'assistance est destiné à aider les personnes présentant un handicap. Son éducation prend jusqu'à 24 mois, et permet au chien d'acquérir des compétences lui permettant d'accompagner la personne au quotidien, e.g. aide technique (ramasser un objet ou ouvrir une porte) ou aussi soutien moral. Les bénéficiaires de ce type de chiens ne se limitent pas aux personnes avec handicap moteur. Ils peuvent présenter des difficultés psychiatriques, psychiques, sensorielles ou même neurologiques. Plusieurs organismes existent en France, ils sont labellisés et peuvent remettre gracieusement de tels chiens (e.g. association Handi'chiens pour la plus ancienne). Revenons aux chiens d'éveil : ce sont des chiens d'assistance qui sont remis principalement aux familles de jeunes avec TSA ou syndrome de Down. Ils ont différents rôles, à savoir stimuler, éveiller, apaiser les angoisses ; dédramatiser les moments difficiles pour le jeune avec TSA ; aider à faire face aux défis quotidiens ; permettre une meilleure cohésion familiale ; et enfin, changer le regard sur le handicap. Et de nombreuses familles témoignent dans ce sens (Dollion & Grandgeorge, 2023).

Mais que sait-on concrètement des apports d'un point de vue scientifique ? En étudiant la littérature de façon précise, 4 grandes sphères d'effets sont identifiées : développement psychosocial et émotionnel, comportements problèmes et éléments au-delà des TSA (Berry *et al.*, 2013 ; Bibbo *et al.*, 2019 ; Burgoyne *et al.*, 2014 ; Burrows *et al.*, 2008 ; Harwood *et al.*, 2018 ; Lisk *et al.*, 2021 ; Smyth & Slevin, 2010 ; Viau *et*

*al.*, 2010). Plus précisément, les enfants avec TSA vivant au contact des chiens d'éveil améliorent leurs habilités sociales et leur bien-être psychologique. Ils voient aussi une réduction de leur sentiment de solitude. Le chien d'éveil leur apporte aussi du calme et du réconfort, notamment face aux situations stressantes. Concernant les comportements problématiques, les parents rapportent une diminution des crises, des fugues et des stéréotypies de leurs enfants avec TSA. Enfin, à l'extérieur du foyer (e.g. sorties, lieux publics, école), la présence du chien d'éveil aide à changer le regard porté sur l'enfant avec TSA et de réduire leur stigmatisation.

Parmi tous ces apports, les chercheurs s'interrogent aussi sur la généralisation des compétences acquises au contact de l'animal à l'ensemble du quotidien des jeunes avec TSA. Citons par exemple nos travaux menés en collaboration avec la Fondation Mira au Québec. Au sein des habilités sociales améliorées par la présence du chien d'éveil se trouve la capacité à mieux traiter les émotions faciales humaines (Dollion *et al.*, 2022). Cette étude menée sur 30 enfants avec TSA âgés de 13 ans en moyenne, et répartis en deux groupes de 15 enfants, vivant ou non avec un chien d'éveil, a montré que si les deux groupes ne diffèrent pas dans leur reconnaissance des émotions (e.g. la joie est reconnue comme telle, et non comme de la colère) et leur temps de réaction/réponse, les enfants avec TSA possédant un chien d'éveil accordaient moins d'attention aux zones qui n'étaient pas pertinentes pour le traitement des expressions faciales (e.g. contour extérieur du visage). Ils montraient également une exploration plus différenciée des zones du visage qui sont pertinentes en fonction de l'émotion. C'est-à-dire qu'ils passaient plus de temps à regarder la bouche quand l'émotion présentée était la joie que si c'était la colère, et vice versa pour la zone des yeux. Les résultats de la présente étude suggèrent donc un transfert de compétences, via les interactions quotidiennes avec le chien d'éveil vers le traitement de la reconnaissance des expressions faciales humaines.

### **3. Grâce à la médiation animale**

La présence de l'animal auprès d'êtres humains en difficulté (e.g. handicap physique ou psychique) peut jouer un rôle dans le développement, la récupération ou la compensation de compétences non

révélées par leur environnement social humain. Sur cette base s'est développé la pratique de la médiation animale. Déjà présente depuis des siècles de façon empirique, elle est de plus en plus formalisée depuis les textes fondateurs de Levinson et des époux Corson dans les années 1960 et 1970 (Corson *et al.*, 1975 ; Levinson, 1970 ; Levinson, 1962). Comme défini par Grandgeorge et ses collaborateurs (2015), la médiation animale « se précise en fonction des orientations qui lui sont données. L'animal peut être associé à un projet éducatif, social, thérapeutique ou de recherche. Cette pratique implique, *a minima*, une triangulation entre un bénéficiaire humain, un animal et un intervenant. Elle consiste en une intervention individuelle ou en groupe au cours de laquelle un animal, répondant à des critères spécifiques et introduit par un intervenant qualifié, fait partie intégrante d'un projet. Le but est d'améliorer le fonctionnement cognitif, physique, émotionnel ou social d'une personne. Cette pratique doit être documentée et évaluée. Classiquement, les espèces les plus utilisées en médiation animale sont le chien et le cheval, avec une montée en puissance des nouveaux animaux de compagnie. Les personnes pouvant bénéficier de ce type d'intervention sont aussi bien des enfants, des adolescents, des adultes ou des seniors, avec handicap mental, physique, des difficultés sociales, etc. »

À ce jour, plus de 90 études scientifiques portant sur la médiation animale à destination des personnes avec TSA ont été publiées. Elles vont globalement dans le sens de réels bénéfices (pour revue, Nieforth *et al.*, 2021 ; O'Haire, 2012, 2016 ; Rehn *et al.*, 2023). En résumé, les personnes avec TSA qui bénéficient de séances de médiation animale (principalement chien ou cheval), voient une amélioration de leurs comportements sociaux positifs, de leurs interactions sociales (plus nombreuses, plus adaptées), de leur langage et verbalisation, une humeur globalement plus positive (e.g. sourire), leurs compétences motrices, etc. Parallèlement, leurs comportements sociaux négatifs diminuent, tout comme leur isolement social. Si les bénéfices de la pratique de la médiation animale pour les personnes avec TSA sont de plus en plus connus, la caractérisation exacte de la pratique reste encore floue, tout comme les mécanismes sous-jacents à ces bénéfices. C'est sur ce dernier point que nous travaillons plus spécifiquement actuellement.

### III. Le mécanismes sous-jacents

#### 1. Généralités

De nombreuses théories et mécanismes ont été proposés pour expliquer l'influence de l'animal dans la vie des êtres humains. Certains peuvent être spécifiques aux personnes avec TSA et d'autres, plus globaux. Reprenons pour illustration l'exemple mentionné plus haut sur les effets de l'adoption d'un animal de compagnie pour les enfants avec TSA après leur 5<sup>e</sup> anniversaire (Grandgeorge, Tordjman, *et al.*, 2012). Plusieurs pistes explicatives peuvent être avancées. D'une part, l'animal peut avoir une influence directe sur les enfants avec TSA. L'être humain, dans une situation stressante, peut être distrait par l'animal qui devient alors source de focalisation de l'attention, phénomène essentiel pour les apprentissages (Brickel, 1982). L'autre mécanisme possible est que lorsqu'un être humain et un animal de compagnie sont en interaction, chaque partenaire utilise les signaux émis par l'autre pour ajuster son comportement. Ainsi, le comportement de l'un influe sur la réponse de l'autre. Le comportement de l'animal pourrait contribuer à l'acquisition par l'enfant d'un répertoire comportemental plus structuré et socialement plus efficace (Filiatre *et al.*, 1986). Ceci est d'autant plus vrai pour les enfants avec TSA qui présentent de nombreuses particularités dans leur communication et leurs interactions sociales (Grandgeorge, 2020). Ainsi, si le comportement du bénéficiaire est adapté, l'animal est enclin à continuer l'interaction. Et inversement. Si cette interaction est positive pour l'enfant avec TSA, il apprendra à reconnaître les comportements adaptés et affinera ses comportements sociaux et pseudo sociaux. D'autre part, l'animal pourrait avoir une influence indirecte. En effet, l'arrivée d'un animal dans une famille renforce sa cohésion, augmentant la quantité et la qualité du temps passé ensemble (Cain, 1985). La plupart de ses membres disent être plus heureux. De cette situation pourrait découler ces apprentissages. Cette piste de mécanismes est d'ailleurs actuellement explorée dans le cadre du projet MECA\_TSA en collaboration avec le Dr Dollion Nicolas et les deux organismes de chiens d'assistance que sont l'association Handi'chiens en France et la Fondation Mira au Québec.

Travailler sur ces pistes, et identifier les mécanismes sous-jacents sont désormais de réels enjeux qui sont saisis par de nombreux chercheurs, bien que nous soyons encore aux prémices de ces questions, et qu'ici, toutes les hypothèses ne sont pas citées de façon exhaustive. Et surtout, ces pistes ne sont pas exclusives. Nous pouvons encore mentionner l'importance possible du rôle physiologique de certaines hormones comme l'ocytocine ou encore le cortisol. Par exemple, cette dernière hormone, impliquée dans la régulation du stress (e.g. baisse du rythme cardiaque) semble impliquée. En effet, l'arrivée d'un chien d'éveil dans le quotidien d'enfants avec TSA se traduit aussi sur le plan physiologique par une diminution significative du cortisol chez les enfants même (Viau *et al.*, 2010) alors que chez leurs parents, un retour à la norme de cycle du cortisol est observé (i.e. fluctuation au sein de la journée ; Fecteau *et al.*, 2017). Enfin, nous explorons plus spécifiquement le rôle de l'attention visuelle qui est développée ci-après.

## **2. Le rôle de l'attention visuelle**

L'attention visuelle est au cœur des interactions chez des nombreuses espèces sociales, comme l'être humain. C'est un élément majeur dans l'établissement et le maintien de la communication, dans la régulation des interactions et le développement de relations affectives (Emery, 2000). Dès les premiers jours après leur naissance, les bébés sont sensibles à la direction du regard d'autrui (Guellaï *et al.*, 2020), ce qui leur permet divers apprentissages cognitifs, langagiers ou encore sociaux (Guellaï & Streri, 2011 ; Scaife & Bruner, 1975). Le contact visuel pour les enfants est aussi capital pour le développement de l'attachement parent-enfant à long terme (Bowlby, 1969). Aujourd'hui, les études sur l'attention sociale se focalisent sur l'être humain et peu d'entre-elles incluent l'attention humaine pseudo-sociale dans le cadre de la relation à l'animal. Or, plus particulièrement, avoir des connaissances sur la façon dont les personnes avec TSA regardent les animaux et recueillent des indices sur leurs faces ou leurs postures, constitue un élément essentiel, notamment pour comprendre les mécanismes sous-jacents.

Dans une première série d'études, l'attention spontanée portée à des animaux en conditions spontanées, voire à des humains, a été caractérisée. Une des premières études de ce type a été réalisée en Allemagne

(Prothmann *et al.*, 2009), comparant les comportements d'enfants avec TSA face à un humain, un chien et des objets, tous inconnus des participants. L'ensemble des enfants ont été plus fortement attirés par le chien (mesure faite par le biais des interactions tactiles ou vocales notamment, même si le regard n'est pas étudié de façon isolée). Plus récemment, nous avons observé les comportements d'attention visuelle de 16 enfants avec TSA (âge moyen :  $8,5 \pm 0,7$  ans) lors de leur première rencontre avec un chien d'assistance (15 individus, de races différentes, Labrador, Labernois ou Saint-Pierre) lors d'une situation semi-standardisée (Dollion *et al.*, 2021). Le chien a été la cible privilégiée de l'attention visuelle des enfants (58,1 %) alors que le parent a été finalement peu regardé (8,4 %) sur l'ensemble de la rencontre. Pour aller plus loin, nous avons apporté une autre dimension à cette expérience, via l'inclusion de matériel d'oculométrie permettant de mesurer les mouvements oculaires et les cibles des regards de façon plus précise. Ainsi, six enfants ont accepté de porter des lunettes d'*eye tracking*, ce qui a permis une mesure lors de moments clés de cette rencontre (e.g. approcher du chien et lui donner une commande). Ces moments ont été associés à une attention visuelle focalisée sur le chien (44 % du temps total de durée de fixation), avec un vrai attrait vers la face de l'animal (en durée de fixation, 31,4 %). En outre, l'attention visuelle portée aux animaux familiers en milieu habituel ne diffère que très peu de celle montrée par les enfants neurotypiques. Ainsi, l'étude de Grandgeorge et ses collaborateurs (2020) a été réalisée au domicile d'enfants avec TSA et d'enfants neurotypiques, tous âgés entre 6 et 12 ans. Ces enfants avaient au moins un animal familier, qu'il s'agisse d'un chien ou d'un chat. Dans le cadre de ces observations éthologiques, différents paramètres de leur attention visuelle, enfant comme animal, ont été mesurés (regards : durables, au moins une seconde ; coups d'œil : brefs, moins d'une seconde). De façon intéressante, les enfants neurotypiques comme avec TSA ont présenté la même structure d'attention visuelle (en durée comme en nombre, de regard et de coup d'œil) vers leur animal familier, qu'il s'agisse d'un chat ou d'un chien. La seule différence mise en évidence concerne les enfants avec TSA qui avaient un chat ont montré plus d'attention visuelle envers lui, que ceux observés avec leur chien ; différence non observée chez les enfants neurotypiques. Parallèlement, les deux espèces animales présentent des caractéristiques d'attention visuelle différentes avec plus de regards longs des chiens dirigés vers l'enfant, plus de coups d'œil « furtifs » des chats.

Une hypothèse est que la structure d'attention visuelle des chats, basée sur des coups d'œil répétés, serait perçue comme moins « invasive » et donc plus favorable à la création du lien, particulièrement pour les enfants avec TSA. En plus des observations directes des interactions, les parents ont eux aussi été interrogés via un questionnaire standardisé. Il apparaît dans cette recherche qu'une plus grande proportion d'enfants ayant un chat à la maison ont établi une relation privilégiée avec lui que les enfants avec chien, confirmant les conclusions d'une autre étude sur les enfants avec TSA uniquement (Hart *et al.*, 2018).

Toujours dans cette même optique de comprendre à quel point l'attention visuelle peut être mobilisée dans les interactions entre personnes avec TSA et animaux, nous avons décidé de nous baser sur un certain nombre de travaux préalables menés par des éthologistes chez différentes espèces animales. Ces recherches montrent que la perte d'attention d'un partenaire social induit une « rivalité sociale » qui se traduit par des comportements de l'individu qui interfère activement dans le but de regagner l'attention sociale (Schneider & Krueger, 2012 ; VanDierendonck *et al.*, 2009). Cette recherche d'attention amène même à des apprentissages exceptionnels inter-espèces (e.g. travaux d'Irène Pepperberg et du perroquet Alex ; Pepperberg, 1985). Nous avons repris l'ensemble de ces connaissances et concepts pour tester si les enfants avec TSA pouvaient être sensibles à la direction de l'attention humaine et la chercher activement, mais aussi indirectement si l'absence d'attention humaine visuelle directe pouvait être perçue comme moins invasive. Dans cette expérience (Grandgeorge *et al.*, 2017), deux groupes de 10 enfants avec TSA (i.e. groupe contrôle *versus* groupe expérimental) ont été observés alors qu'ils participaient individuellement avec un intervenant et un chien à une séance de médiation de 30 minutes. Pour le groupe contrôle, les sessions se déroulaient de façon « classique », l'intervenant portant toute son attention sur l'enfant et l'incitant à interagir avec le chien. Pour le groupe expérimental, la procédure était la même dans les 10 premières minutes puis se mettait en place la situation dite de « rivalité sociale », i.e. l'adulte ne portait plus son attention sur l'enfant mais uniquement sur le chien (pendant les 20 minutes restantes). La différence entre les deux groupes, mais aussi entre les deux parties de session pour les enfants expérimentaux, est significative : lorsque l'attention de l'intervenant se concentrait sur le chien, sans aucun regard vers l'enfant (donc laissé en autonomie), les enfants avec TSA cherchaient activement le contact avec la dyade

chien-intervenant et en particulier à attirer l'attention de l'intervenant (regards vers lui et la dyade, prise du bras, interférences dans les soins au chien), confirmant la perception de cette situation comme une « rivalité sociale », alors que dans la situation (contrôle) où l'intervenant se concentrait sur l'enfant, celui-ci était peu attentif (pas ou peu de regards envers l'adulte) voire distant et refusait fréquemment de réaliser les actions proposées. Et ceci n'est pas un effet dû à la nouveauté puisque les mêmes observations ont été faites sur 3 séances à suivre, révélant que ce groupe de jeunes avec TSA, en situation de rivalité sociale, augmentaient leur nombre et durée d'attention conjointe (5 fois plus) avec l'intervenant (Grandgeorge *et al.*, 2017).

De ces observations ressortent un ensemble d'éléments qui démontrent l'existence de compétences chez les enfants avec TSA, probablement sous-estimées dans d'autres contextes : une sensibilité à et une recherche active de l'attention visuelle d'autrui, une capacité à adapter leur comportement en fonction de cette attention, des compétences attentionnelles insoupçonnées. Il est probable que l'expression de ces compétences ait été liée à l'opportunité d'être acteur de la situation. Il a en particulier été suggéré que le regard et les actions directs de l'adulte soient perçus comme « invasifs » par l'enfant avec TSA (Tinbergen & Tinbergen, 1972). Ainsi, cette situation où l'attention n'est plus focalisée sur lui, semble permettre à l'enfant d'exprimer son intérêt pour les échanges sociaux et pseudo-sociaux. Ici, ces enfants avec TSA ont révélé qu'en étant libres d'être acteurs de l'interaction, ils exprimaient des compétences insoupçonnées !

### **3. Vers un traitement cognitif particulier du partenaire animal ?**

Les études en éthologie ou incluant une approche comportementale tendent à spécifier un statut particulier de l'animal pour les personnes avec TSA. Mais qu'en est-il au niveau du traitement cognitif des informations transmises par les animaux ou du statut même de l'animal (en comparaison avec celui de l'être humain) ? Premièrement, et dans la suite des études autour de l'attention visuelle, il s'avère que les personnes avec TSA présentent des altérations dans le traitement de l'information faciale sur les visages humains : ils privilégient une exploration de la zone basse du visage alors que les yeux ne sont pas du tout (ou

très peu) regardés (Klin *et al.*, 2002 ; Pelphrey *et al.*, 2002). Ceci pourrait expliquer pourquoi il existe des difficultés d'interactions sociales dans les TSA (e.g. Guillon *et al.*, 2014 ; Pelphrey *et al.*, 2002). Dans la mesure où l'animal semble être un partenaire attractif pour l'enfant avec TSA et que les interactions entre eux semblent être proches de celles exprimées par des enfants neurotypiques, on peut se demander si ces altérations d'exploration des faces humaines existent aussi dans l'exploration des faces d'animaux ?

Dans une étude expérimentale (Grandgeorge *et al.*, 2016), des enfants (avec TSA et neurotypiques) sont confrontés à des photos 2D de faces animales et humaines sur écran, et la technique de l'*eye tracking* a permis aux chercheurs de mettre en évidence que l'exploration visuelle diffère entre ces deux catégories de stimuli. Ainsi, pour des faces animales, et quelle que soit l'espèce présentée (chat, chien, cheval), la zone des yeux a été la plus regardée tant par les enfants neurotypiques que par les enfants avec TSA, contrairement aux faces humaines. Ce résultat a été récemment confirmé (Valiyamattam *et al.*, 2020) avec des photographies différentes, impliquant des humains, chiens, chats, chevaux et vaches. Ainsi, dans ces situations expérimentales où les enfants sont confrontés à une face avec un regard direct en leur direction, les enfants évitent le regard humain mais recherchent le regard animal, ce qui pourrait aider les enfants avec TSA, quand ils sont motivés pour le faire, à communiquer avec d'autres espèces (Grandgeorge & Hausberger, 2022) ; mais aussi, plus largement, à mieux comprendre et traiter les informations transmises par les animaux.

Commençons par la question de l'empathie envers autrui. Les études portant sur cette capacité cognitive chez les personnes avec TSA montrent qu'elle est altérée ou tout au moins, différente de celle des personnes neurotypiques. Or, en regardant plus précisément les contextes expérimentaux, c'est quasiment exclusivement les capacités empathiques vers d'autres humains qui sont évaluées. Qu'en est-il de celles vers les animaux ? C'est ce que nous avons interrogé récemment auprès d'un échantillon de 202 adultes avec TSA (comparés à plus de 1 000 adultes tout venants) via un test sur écran. Chaque sujet se voyait montrer, côte à côte, 2 photos de deux espèces différentes (humains, primates non humains, mammifères, oiseaux, reptiles, etc...). Il devait sélectionner l'espèce vers laquelle il pensait être le plus capable de comprendre les affects et les émotions (i.e. capacité empathique). Sur cette base, un score d'empathie a pu être calculé, et il apparaît que les

adultes avec TSA ont une préférence empathique envers les espèces qui leur sont phylogénétiquement proche, sauf l'être humain (Miralles *et al.*, 2022). Ainsi, ces adultes participant à l'étude ont estimé, qu'en moyenne, il est aussi difficile de comprendre les états mentaux d'autres êtres humains que ceux de reptiles ou d'amphibiens. Enfin, pour les personnes avec TSA, l'animal est bien un partenaire d'interaction particulier. Leurs interactions diffèrent de celles ayant lieu avec des êtres humains certainement aussi par la compréhension que les personnes avec TSA ont des animaux. En effet, alors que les individus avec TSA diffèrent des individus neurotypiques sur l'attribution d'états mentaux ou en termes d'expressions faciales d'êtres humains (réussite plus basse aux différents tests), ce n'est pas le cas quand les animaux sont la cible (Atherton & Cross, 2019 ; Davidson *et al.*, 2019). Ils reconnaissent aussi mieux les expressions faciales humaines sur des visages anthropomorphes spécifiquement créés pour l'expérience (i.e. lion, gorille) que les mêmes visages humains sans transformation (Cross *et al.*, 2019).

#### IV. Quelques points de nuance

La situation dépeinte jusqu'à maintenant semble simple et assez commune à toutes les personnes avec TSA. Or, cela n'est pas si simple que cela, ni aussi tranché. En effet, à partir des données de la littérature, au moment de mon projet doctoral, j'ai développé un questionnaire parental sur les relations que les personnes avec TSA et neurotypiques peuvent développer avec leurs animaux familiers ; questionnaire qui a permis de mettre en évidence une part de cette variabilité (Grandgeorge, 2010). Les 324 familles interrogées ont pu amener de nombreux éléments remettant en question des idées reçues sur les relations entre les personnes avec TSA et les animaux. Notons notamment que, par comparaison aux enfants neurotypiques, les personnes avec TSA, d'après leurs parents, sont moins intéressées par les animaux en général (19 % des plus âgées d'entre elles présentent même une peur ou une indifférence aux animaux ; qui n'est que de 2 % chez les enfants neurotypiques). Lorsque ces familles avaient au moins un animal de compagnie, la majorité (>80 %) répondant pour leur enfant neurotypique rapportait une relation privilégiée entre leur enfant et leur

animal, ce qui n'était le cas que d'une famille sur 2 pour les personnes avec TSA.

Afin d'aller explorer la notion de variabilité et préférence individuelle, nous avons créé une situation semi-expérimentale de rencontre avec un animal non familier, ici un cochon d'Inde, au domicile des enfants. Nous avons observé les réactions comportementales des enfants TSA ou neurotypiques (âgés entre 6 et 12 ans) face à cet animal pendant 15 minutes (Grandgeorge *et al.*, 2011, 2012, 2014). L'enfant était libre d'interagir – ou non – avec l'animal ; en présence de son parent, en position de simple observateur. Les enfants neurotypiques, comme les enfants avec TSA, ont montré des profils comportementaux variables dans cette situation. Ainsi, trois profils d'approche ont été identifiés (Grandgeorge, Hausberger, *et al.*, 2012). Le premier d'entre eux, le profil « confiant », correspond à des enfants qui ont immédiatement été s'approcher et toucher l'animal, profil observé chez la majorité des enfants neurotypiques (Grandgeorge *et al.*, 2011), et chez un tiers des enfants TSA, suggérant une forme de continuum entre les 2 populations. Le second profil, le « profil *auto-centré* », n'a été observé que chez des enfants avec TSA qui ne se sont aucunement intéressés à l'animal et ont présenté des stéréotypies (vocales et motrices) ainsi que des gestes autocentrés. Ainsi, à l'instar de ce que le questionnaire parental présenté ci-dessus a révélé, une partie des enfants avec TSA (ici un tiers) ne semblent pas intéressés par l'animal. Enfin, le troisième et dernier profil révèle des enfants « tournés vers l'humain », profil non observé chez les enfants neurotypiques. Ces enfants avec TSA se sont tournés vers leur parent de façon répétée et lui ont parlé de l'animal. L'animal a alors un vrai rôle de catalyseur social, rôle déjà très connu chez les personnes neurotypiques (Mugford & M'Comisky, 1975). Pour ceux présentant ce profil, l'animal peut amener l'enfant avec TSA à interagir/communiquer avec les autres êtres humains présents, révélant ainsi des compétences sous estimées. Il est remarquable à ce sujet de constater qu'il ont, par exemple, fait plus de référenciation sociale vers leur parent (via différents comportements comme des regards) que les enfants neurotypiques, probablement pour chercher un appui de leur part dans cette situation nouvelle (Grandgeorge *et al.*, 2014).

Cette variabilité individuelle lors de premières rencontres avec un animal a été confirmée dans une autre étude récente (Dollion *et al.*, 2022) : 20 enfants avec TSA, âgés entre 5 et 15 ans, ont été observés lors

de leur première rencontre avec un chien d'assistance de la Fondation Mira, au Québec. Dans cette étude, un groupe d'enfants s'est caractérisé par des comportements plutôt distaux avec le chien, i.e. peu de temps en contact physique, restant à distance, et avec peu de regards tournés vers lui ; au profit de regards dirigés vers le parent présent, les objets ou encore l'environnement. L'autre groupe, plus nombreux, s'est montré au contraire attiré par le chien d'assistance, passant beaucoup de temps à proximité, et en contact physique, présentant de nombreux regards et des gestes de soin (i.e. brossage) envers lui.

Il est légitime de s'interroger sur les possibles facteurs pouvant moduler ces interactions et manifestations (ou non) d'attrait pour l'animal. Dans les 2 études présentées ci-avant, certains facteurs ont été explorés et nous avons pu montrer l'importance de l'âge de l'enfant : plus celui-ci est âgé, et plus il entre en contact tactile avec l'animal (Grandgeorge *et al.*, 2014), passe du temps au contact physique de celui-ci – notamment lors de comportements de soin (Dollion *et al.*, 2022) et enfin, le regarde plus (Dollion *et al.*, 2022). L'expérience que les enfants avec TSA ont avec d'autres animaux se révèle aussi cruciale puisque vivre avec un animal à la maison amène les enfants avec TSA à plus parler au cochon d'Inde (Grandgeorge *et al.*, 2014), et si l'enfant a même développé un lien fort avec son animal, son attrait vers ce cochon d'Inde est accru, notamment avec plus de regards vers lui et de temps en contact physique (Grandgeorge *et al.*, 2014). D'autres facteurs de modulation peuvent certainement exister (e.g. profil sensoriel des enfants) mais n'ont, à ce jour, pas encore été explorés.

## V. Conclusions

Pour conclure, il apparait donc, à la fois dans les études scientifiques mais aussi au travers des témoignages et anecdotes de familles, de personnes avec TSA et des professionnels, que l'animal est un partenaire singulier pour un grand nombre de personnes avec TSA (mais pas toutes). Il est important, comme bon nombre de chercheurs le soulignent, de s'intéresser aux mécanismes sous-jacents, notamment les processus d'attention visuelle, possiblement impliqués dans les bénéfices reçus par les personnes avec TSA au contact des animaux. Grâce

aux avancées majeures ces dernières années, la recherche fondamentale avance mais aussi, il existe de réelles applications pour les personnes et familles concernées. Mais il reste encore de nombreuses questions en suspens, dont une qui anime mon quotidien d'enseignant-chercheur : *est-ce ce sont la communication et les interactions qui sont altérées per se dans les TSA ou est-ce qu'il s'agit de difficultés « humain spécifiques » ?* En effet, les difficultés qu'auraient ces personnes à interpréter autrui et interagir avec lui se limiteraient essentiellement aux situations interhumaines, et épargneraient celles impliquant tous les autres êtres vivants. Un challenge que nous espérons un jour relever !

M. G.

## Références

- APA. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th edition – revised*. American Psychiatric Press.
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition*. American Psychiatric Publishing.
- ASPERGER H. (1944). The « autistic psychopathy » in childhood, *Archiv fur Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 117, 76-136.
- ATHERTON G., CROSS L. (2019). Animal Faux Pas : Two Legs Good Four Legs Bad for Theory of Mind, but Not in the Broad Autism Spectrum, *J Genet Psychol*, 180 (2-3), 81-95.
- BERRY A., BORGI M., FRANCIA N., ALLEVA E., CIRULLI F. (2013). Use of assistance and therapy dogs for children with autism spectrum disorders : A critical review of the current evidence, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 19 (2), 73-80.
- BIBBO J., RODRIGUEZ K. E., O'HAIRE M. E. (2019). Impact of service dogs on family members' psychosocial functioning, *American Journal of Occupational Therapy*, 73 (3), 1-11.
- BOWLBY J. (1969), *Attachment and loss, Vol. 1 : Attachment*.
- BRICKEL C. M. (1982), Pet-Facilitated Psychotherapy – A Theoretical Explanation Via Attention Shifts [Article], *Psychological Reports*, 50 (1), 71-74.

- 
- BURGOYNE L., DOWLING L., FITZGERALD A., CONNOLLY M., BROWNE J., PERRY I. J. (2014), Parents' perspectives on the value of assistance dogs for children with autism spectrum disorder : a cross-sectional study, *BMJ Open*, 13 (4), e004786.
- BURROWS K. E., ADAMS C. L., SPIERS J. (2008), Sentinels of safety : service dogs ensure safety and enhance freedom and well-being for families with autistic children, *Qualitative Health Research*, 18 (12), 1642-1649.
- CAIN A. O. (1985). Pets as family members, *Marriage & Family Review*, 8 (3), 5-10.
- CARLISLE G. K. (2014), Pet dog ownership decisions for parents of children with autism spectrum disorders, *Journal of pediatric nursing*, 29 (2), 114-123.
- CARLISLE G. K. (2015), The social skills and attachment to dogs of children with autism spectrum disorder, *J Autism Dev Disord*, 45 (5), 1137-1145.
- CARLISLE G. K., JOHNSON R. A., WANG Z., BIBBO J., CHEAK-ZAMORA N., & LYONS L. A. (2021), Exploratory Study of Cat Adoption in Families of Children with Autism : Impact on Children's Social Skills and Anxiety, *J Pediatr Nurs*, 58, 28-35.
- CORSON S. A., CORSON E. O., GWYNNE P. H., & ARNOLD L. E. (1975), Pet-facilitated psychotherapy in a hospital setting. In J. H. Masserman (Ed.), *Current Psychiatric Therapies* (pp. 277-286). Grune & Stratton.
- CROSS L., FARHA M., ATHERTON G. (2019), The Animal in Me : Enhancing Emotion Recognition in Adolescents with Autism Using Animal Filters, *J Autism Dev Disord*, 49 (11), 4482-4487.
- DAVIDSON D., HILVERT E., MISIUNAITE I., KERBY K., GIORDANO M. (2019), Recognition of facial emotions on human and canine faces in children with and without autism spectrum disorders, *Motivation and Emotion*, 43 (1), 191-202.
- DOLLION N., HERBIN A., CHAMPAGNE N., PLUSQUELLEC P., GRANDGEORGE M. (2022), Characterization of children with Autism Spectrum Disorder's interactions with a service dog during their first encounter, *Anthrozoos*, 35 (6) 867-889.
- DOLLION N., GRANDGEORGE M. (2023), Le chien d'assistance pour enfant avec TSA : regard d'une adolescente bénéficiaire et de sa famille sur leur histoire, In *Médiation animale à tous les âges de la vie : 13 études de cas*, Concept psy.

- DOLLION N., GRANDGEORGE N., SAINT-AMOUR D., HOSEIN POITRAS LOEWEN A., FRANÇOIS N., FONTAINE N. M. G., CHAMPAGNE N. ; PLUSQUELLEC P. (2022), Emotion Facial Processing in Children With Autism Spectrum Disorder : A Pilot Study of the Impact of Service Dogs, *Frontiers in psychology*, 13 (869452).
- DOLLION N., TOUTAIN M., FRANÇOIS N., CHAMPAGNE N., PLUSQUELLEC P., GRANDGEORGE M. (2021), Visual Exploration and Observation of Real-Life Interactions Between Children with ASD and Service Dogs, *J Autism Dev Disord*, 51 (11), 3785-3805.
- EMERY N. J. (2000), The eyes have it : the neuroethology, function and evolution of social gaze, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 24 (6), 581-604.
- FECTEAU S., BOIVIN L., TRUDEL M., CORBETT B. A., HARRELL F. E., VIAU R., CHAMPAGNE N. ; PICARD F. (2017), Parenting stress and salivary cortisol in parents of children with autism spectrum disorder : Longitudinal variations in the context of a service dog's presence in the family, *Biological Psychology*, 123, 187-195.
- FILIATRE J. C., MILLOT J. L., MONTAGNER H. (1986), New data on communication behavior between the young-child and his pet dog, *Behavioural Processes*, 12 (1), 33-44.
- GRANDGEORGE M. (2010), *Could the bond to an animal allow social and cognitive recovery in children with autism ?*, PhD thesis, University Rennes 2. Rennes.
- GRANDGEORGE M. (2020), *L'animal et l'enfant avec troubles du spectre autistique : une relation au quotidien*, L'Harmattan.
- GRANDGEORGE M., BOURREAU Y., ALAVI Z., LEMONNIER E., TORDJMAN S., DELEAU M., HAUSBERGER M. (2014), Interest towards human, animal and object in children with autism spectrum disorders : an ethological approach at home, *European Child & Adolescent Psychiatry*, 1-11.
- GRANDGEORGE M., CARDON C., AURIACOMBE M. (2015), Une situation d'intercompréhension plurielle : la médiation animale. In E. Editions (Ed.), *Vers une communication Homme-Animal-Machine ? Contribution interdisciplinaire* (pp. 193-210).
- GRANDGEORGE M., DEGREGZ C., ALAVI Z., LEMONNIER E. (2016), Face Processing of Animal and Human Static Stimuli by Children with Autism Spectrum Disorder : A Pilot Study, *Human-Animal Interaction Bulletin*, 4 (2), 39-53.

- 
- GRANDGEORGE, M., DELEAU, M., LEMONNIER, E., HAUSBERGER, M. (2011). The Strange Animal Situation Test, *Anthrozoos*, 24 (4), 393–408.
- GRANDGEORGE M., GAUTIER Y., BOURREAU Y., MOSSU H., HAUSBERGER M. (2020), Visual Attention Patterns Differ in Dog vs. Cat Interactions With Children With Typical Development or Autism Spectrum Disorders, *Frontiers in Psychology*, 11 (2047), 1-9.
- GRANDGEORGE M., GAUTIER Y., BRUGAILLÈRES P., TIERCELIN I., JACQ C., LEBRET M. C., HAUSBERGER M. (2017), Social rivalry triggers visual attention in children with autism spectrum disorders, *Scientific Reports*, 7 (10029), 1-8.
- GRANDGEORGE M., HAUSBERGER M. (2022), Ethologie animale et humaine. Apports de l'éthologie dans la compréhension des TSA : la question de la relation à l'animal, *Bulletin Scientifique de l'ARAPI*, 49 (1), 17-25.
- GRANDGEORGE M., HAUSBERGER, M., TORDJMAN S., LEMONNIER E., DELEAU M. (2012), The Strange Animal Situation : application to autistic children, *Interaction Studies*, 13 (2), 165-188.
- GRANDGEORGE M., TORDJMAN S., LAZARTIGUES A., LEMONNIER E., DELEAU M., HAUSBERGER, M. (2012), Does pet arrival trigger pro-social behaviors in individuals with autism ?, *Plos One*, 7 (8), e41739.
- GRANDIN T. (1994), *Ma vie d'autiste*, Odile Jacob.
- GUELLAI B., STRERI A. (2011), Cues for Early Social Skills : Direct Gaze Modulates Newborns' Recognition of Talking Faces, *PloS One*, 6 (4), e18610.
- GUELLAI B., HAUSBERGER M., CHOPIN A., STRERI A. (2020), Premises of social cognition : Newborns are sensitive to a direct versus a faraway gaze, *Sci Rep*, 10 (1), 9796.
- GUILLOU Q., HADJIKHANI N., BADUEL S., ROGÉ B. (2014), Visual social attention in autism spectrum disorder : Insights from eye tracking studies, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 42, 279-297.
- HART L. A., THIGPEN A. P., WILLITS N. H., LYONS L. A., HERTZ-PICCIOTTO, I., HART B. L. (2018), Affectionate Interactions of Cats with Children Having Autism Spectrum Disorder, *Frontiers in veterinary sciences*, 5 (39), 1-11.
- HARWOOD C., KACZMAREK E., DRAKE D. (2018), Parental perception of the nature of the relationship children with autism spectrum disorders share with their canine companion, *Journal of autism and developmental disorders*, 49 (1), 248–259.

- ISAACSON R. (2009), *The horse boy*, Little, Brown and Company.
- KANNER L. (1943), Autistic disturbances of affective contact, *Nervous Child*, 2, 217-250.
- KLIN A., JONES W., SCHULTZ R., VOLKMAR F., COHEN D. (2002), Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism, *Archives of General Psychiatry*, 59 (9), 809-816.
- LEVINSON B. (1970), Pets, Child development and Mental Illness, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 157 (2), 1759-1766.
- LEVINSON B. M. (1962), The dog as a « co-therapist », *Mental Hygiene*, 179, 46-59.
- LISK C., LAWSON L. M., VADUVATHIRIYAN P. (2021), The Impact of animal exposure for children with ASD : A scoping review, *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 8 (4), 471-481.
- MARTIN F., FARNUM J. (2002), Animal-assisted therapy for children with pervasive developmental disorders, *Western Journal of Nursing Research*, 24 (6), 657-670.
- MIRALLES A., GRANDGEORGE M., RAYMOND M. (2022), Self-perceived empathic abilities of people with autism towards living beings mostly differs for humans, *Scientific Reports*, 12, 1-9.
- MUGFORD R., M'COMISKY J. (1975), Some recent work on the psychotherapeutic value of cage birds with old people. In R. Anderson (Ed.), *Pets animals and society* (pp. 54-65), Bailliere Tindall.
- NIEFORTH L. O., SCHWICHTENBERG A. J., O'HAIRE E. (2021), Animal-Assisted Interventions for Autism Spectrum Disorder : A Systematic Review of the Literature from 2016 to 2020, *Review of Journal of Autism Developmental Disorders*, 1.
- O'HAIRE M. (2016), Animal-assisted intervention for autism : A systematic literature review (2012-2015). ISAZ, Barcelona.
- O'HAIRE M. E. (2012), Animal-assisted intervention for autism spectrum disorder : A systematic literature review, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (7), 1606-1622.
- O'HAIRE M. E., MCKENZIE S. J., BECK A. M., SLAUGHTER V. (2013), Social Behaviors Increase in Children with Autism in the Presence of Animals Compared to Toys, *Plos One*, 8 (2), e57010.
- O'HAIRE M. E., MCKENZIE S. J., MCCUNE S., SLAUGHTER V. (2014), Effects of Classroom Animal-Assisted Activities on Social Functioning in Children with Autism Spectrum Disorder, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20 (3), 162-168.

- 
- PELPHREY K. A., SASSON N., REZNICK J. S., PAUL G., GOLDMAN B., PIVEN J. (2002), Visual scanning of faces in autism, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32, 249-261.
- PEPPERBERG I. (1985), Social modeling theory : a possible framework for understanding avian vocal learning, *The Auk*, 102, 854-864.
- PROTHMANN, A., ETTRICH, C., PROTHMANN S. (2009), Preference for, and responsiveness to, people, dogs and objects in children with autism, *Anthrozoos*, 22 (2), 161-171.
- REDEFER L. A., GOODMAN J. F. (1989), Pet-facilitated therapy with autistic children, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19 (3), 461-467.
- REHN A. K., CARUSO V. R., KUMAR S. (2023), The effectiveness of animal-assisted therapy for children and adolescents with autism spectrum disorder : A systematic review, *Complement Ther Clin Pract*, 50, 101719.
- ROMP J. (2011), *Mon ami Ben : Un chat sauve un enfant de l'autisme*, Jean-Claude Gawsewitch.
- SAMS M. J., FORTNEY E. V., WILLENBRING S. (2006), Occupational therapy incorporating animals for children with autism : A pilot investigation, *American journal of occupational therapy*, 60 (3), 268-274.
- SCAIFE M., BRUNER J. (1975), The capacity for joint visual attention in the infant, *Nature*, 253, 265-266.
- SCHNEIDER G., KRUEGER K. (2012), Third-party interventions keep social partners from exchanging affiliative interactions with others, *Animal behaviour*, 83, 377-387.
- SMYTH C., SLEVIN E. (2010), Experiences of family life with an autism assistance dog. *Learning Disability Practice*, 13 (4), 12-17.
- TINBERGEN E. A., TINBERGEN N. (1972), *Early Childhood Autism : An Ethological Approach*, Parey.
- VALIYAMATTAM G. J., KATTI H., CHAGANTI V. K., O'HAIRE M. E., SACHDEVA V. (2020), Do Animals Engage Greater Social Attention in Autism ? An Eye Tracking Analysis, *Front Psychol*, 11, 727.
- VANDIERENDONCK M. C., DE VRIES H., SCHILDER M. B. H., COLENBRANDER B., PORHALLSDOTTI A. G., SIGURJOSDOTTIR H. (2009), Interventions in social behaviour in a herd of mares and geldings, *Applied Animal Behaviour Science*, 116, 67-73.

- VIAU R., ARSENAULT-LAPIERRE G., FECTEAU S., CHAMPAGNE N., WALKER C. D., LUPIEN S. (2010), Effect of service dogs on salivary cortisol secretion in autistic children, *Psychoneuroendocrinology*, 35 (8), 1187-1193.
- VON UEXKÜLL J. (1965), *Mondes Animaux et Monde Humain, suivi de la Théorie de la Signification*, Gonthier.