

Des robots compagnons aux robots thérapeutes : quels usages pour quels bénéfices pour les élèves porteurs de TSA ?



National Center of Neurology and Psychiatry



GIFU UNIVERSITY

Inria

Dinet, J.
Kumazaki, H.
Terada, K.

Contexte

Une double (r-)évolution



Approches et conception des TSA
(Crépin, 2012)

Robotique et Intelligence Artificielle (IA)



Difficultés communication
Compétences sociales ?
Répertoire d'activité ?
Stress et angoisse / nouveauté
Etc.



Environnements stables
Prédiction forte
Ordre stable et « immuable »
Etc.

Contexte

Une double (r-)évolution



Approches et conception des TSA
(Crépin, 2012)

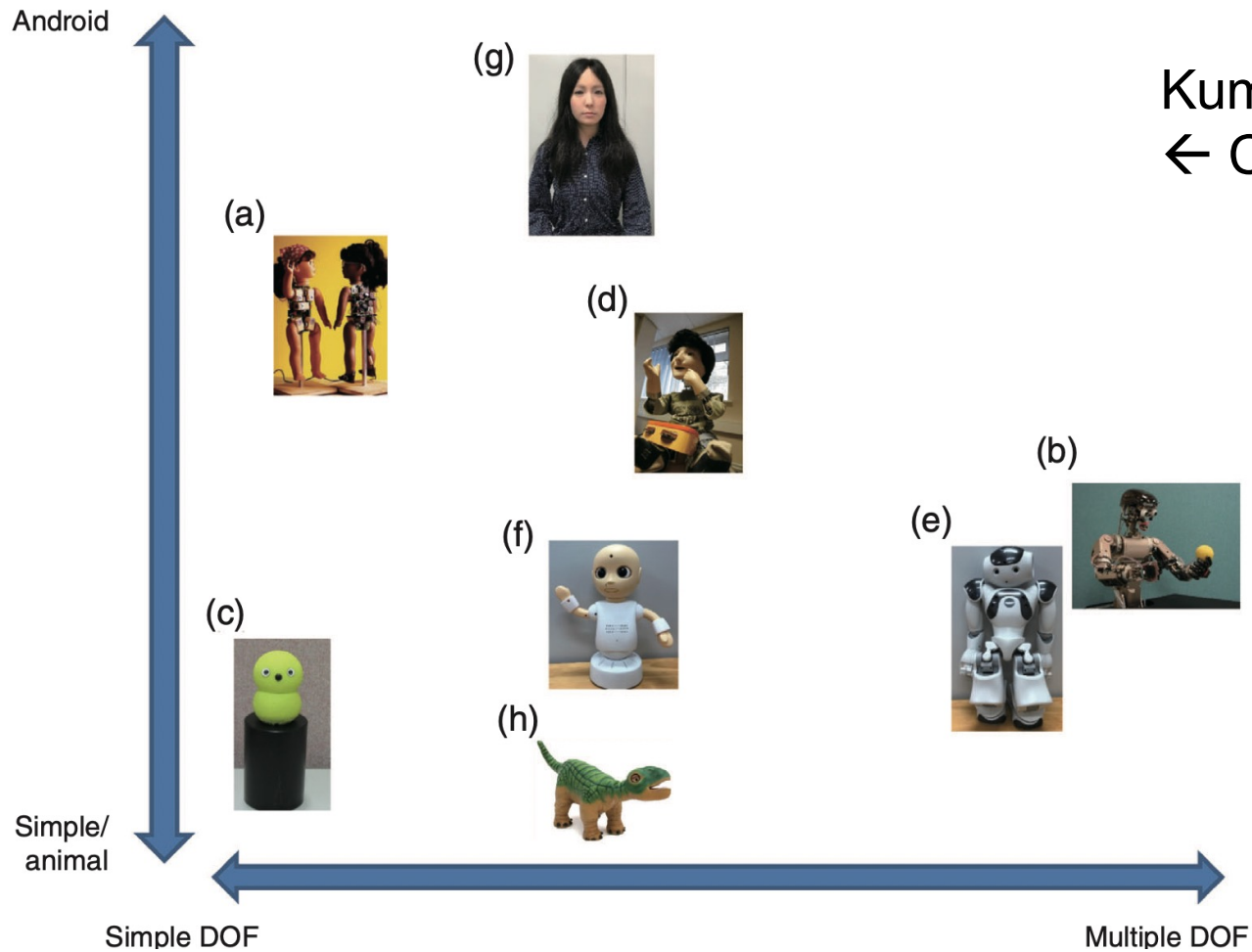
Robotique et Intelligence Artificielle (IA)



Mais, plusieurs limites / biais :

- Une technologie n'est qu'un outil « au service de ... »
→ nécessité de définir au préalable pour qui, pour quoi, quand, etc.
- Objectif final → communication inter-humains (et non « humain-robot »)
- Objectif final *bis* → aider l'humain (et non pas remplacer l'humain !)
- Trop d'études ont encore une vision minorante et déficitaire des TSA

Contexte



Kumazaki *et al.* (2020)
← Catégorisation et classification

Un robot et les TSA : pour quoi faire ?

Gaudiello & Zibetti (2016) :

1. apprendre **la** robotique (par exemple, pour développer des compétences en informatique, en codage, en physique et en algèbre)
2. apprendre **avec** la robotique (par exemple, pour travailler le contrôle adaptatif et l'apprentissage par renforcement)
3. apprendre **par** la robotique (par exemple, pour développer les dimensions affectives, cognitives et sociales liées aux comportements humains)

Souvent → confusion dans ces différentes fonctions



Un robot et les TSA : pour quoi faire ?

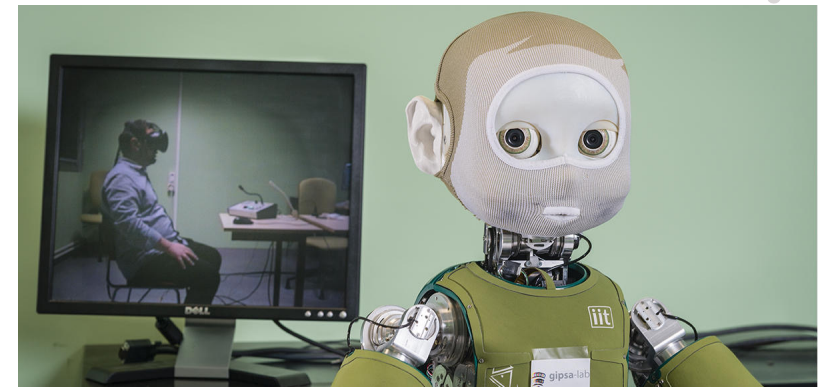
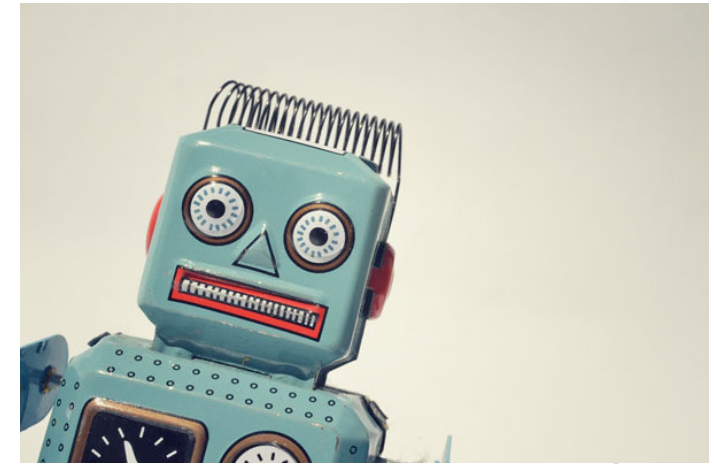
Alcorn *et al.* (2019 ; entretiens semi-structurés avec des éducateurs et des aidants professionnels) :

- Les enfants ont besoin d'interagir avec des personnes, et non avec des robots
- Un robot doit s'inscrire dans un dispositif plus complet ...
- ... et compléter des activités « traditionnelles »
- Les éventuels bénéfices liés à l'usage d'un robot doivent dépasser le simple moment où le robot est utilisé
- L'apparence physique des robots est déterminante. Problème : il n'y a pas de consensus sur cette apparence physique !...



Quelques confusions et biais

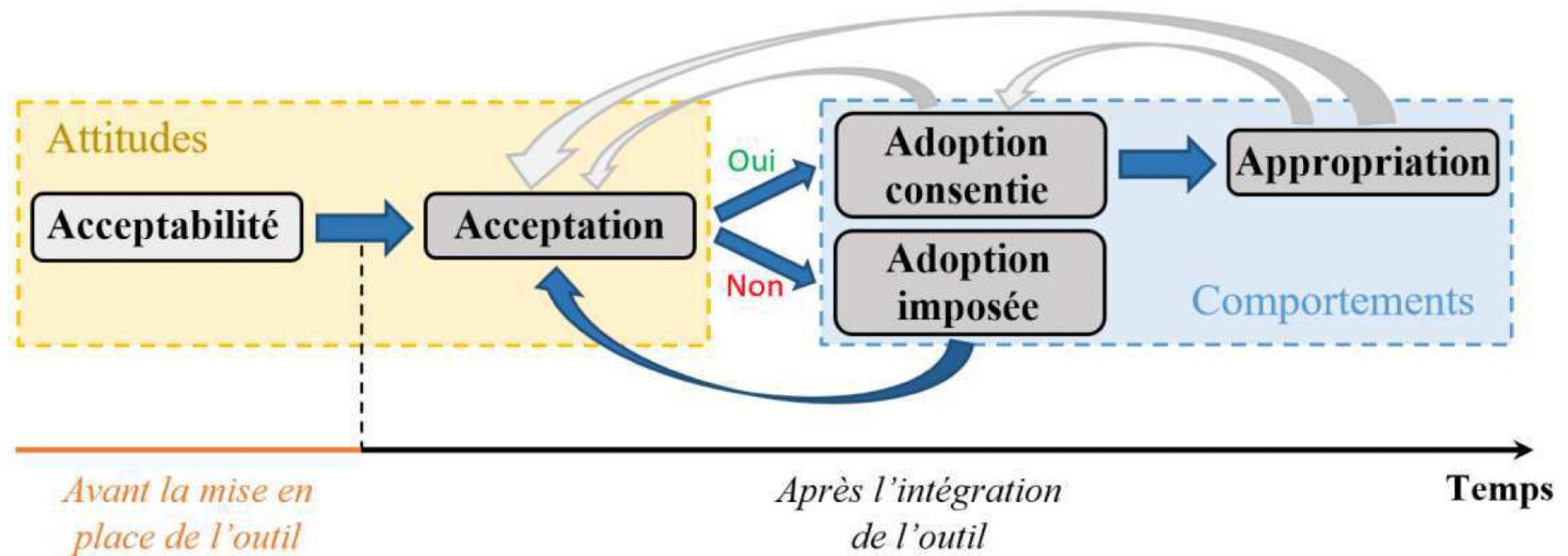
- Robots compagnons ou thérapeutes ?
- Utilité pour les enfants ? Pour les aidants ? *Etc.*
- Acceptabilité (mesure) ?
- Étude de laboratoire → *quid* du passage en environnement « réel » ?
- Actions menées en environnement réel → *quid* de la compréhension des mécanismes sous-jacents ?
- Niveau de compétences en robotique ? En IA ?
- Coût des dispositifs ?
- Robustesse des équipements ?
- Choix des activités ?
- Rares études longitudinales ...



Quelques confusions et biais

Qui empêchent toute généralisation ou acceptation !

→ De l'acceptabilité à l'appropriation (le modèle des 4A ; Bauchet, Hubert, Dinet, 2020)



Des impacts significatifs ?

Étude de Kumazaki *et al.* (2020)

- centration sur l'attention conjointe
- ... avec un robot vs. avec un humain
- comparaison enfants TSA (n=30) vs. enfants neurotypiques (n=38)

L'enfant tourne-t-il la tête vers la même direction que son interlocuteur ?



Fig. 4

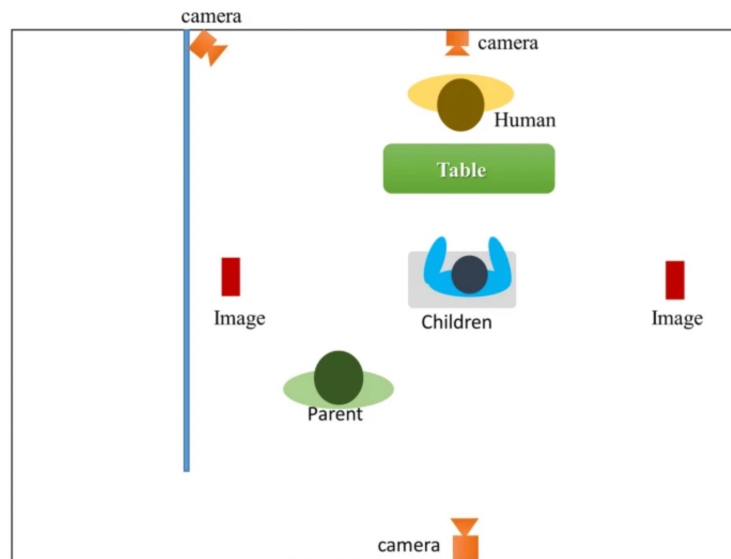
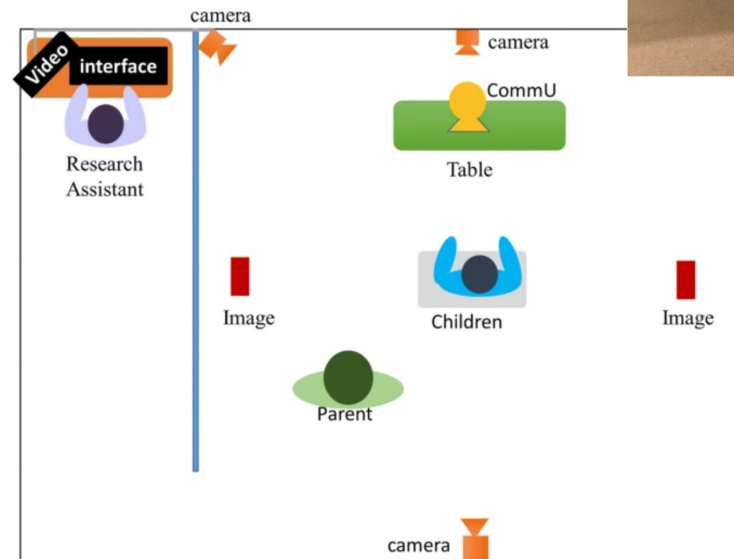
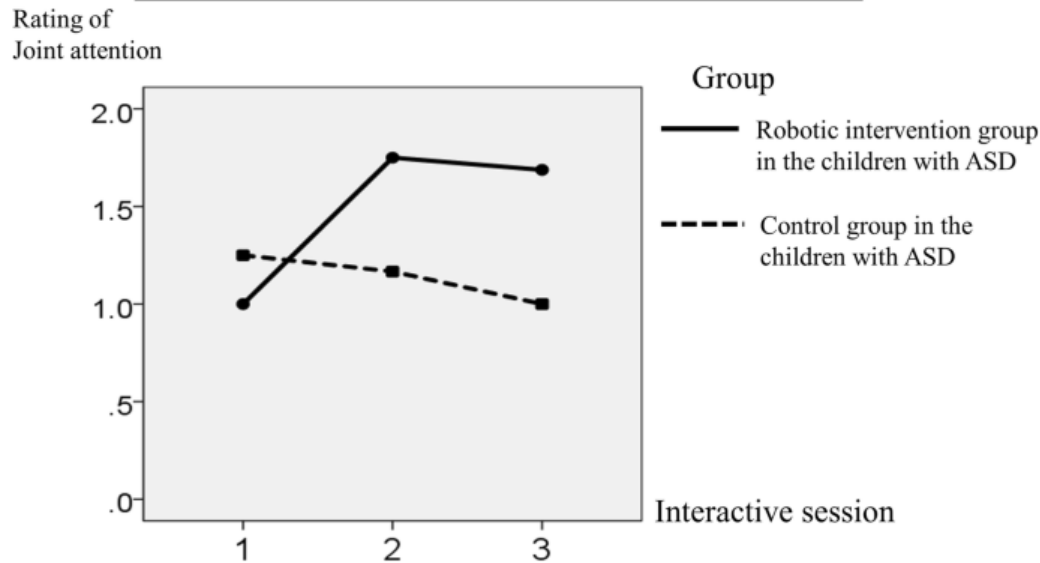


Fig. 3



Des impacts significatifs ?

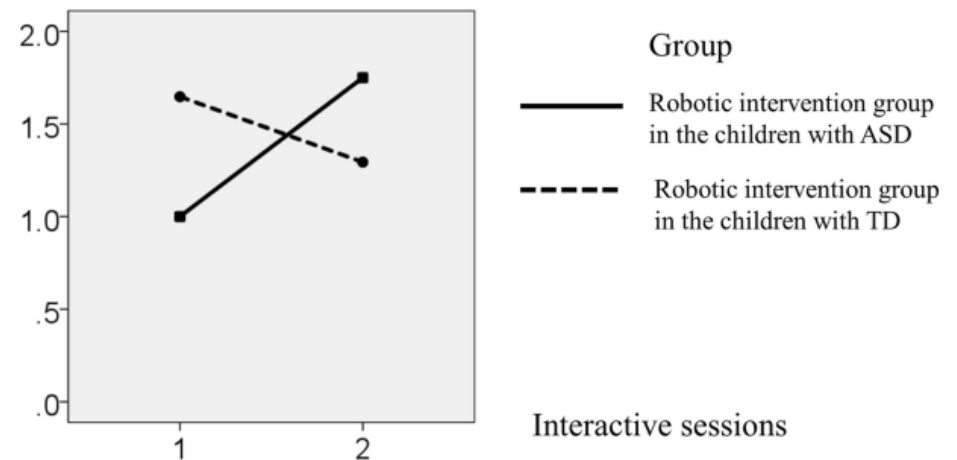
1st and 2nd Interactive session: Interaction $F(1,26)=11.45 p < 0.01$
1st and 3rd Interactive session: Interaction $F(1,26)=8.90 p < 0.01$



← Des effets positifs et significatifs avec le robot

Des effets plus positifs pour les **enfants avec TSA** →

Rating of Joint attention Interaction $F=8.00 p < 0.01$

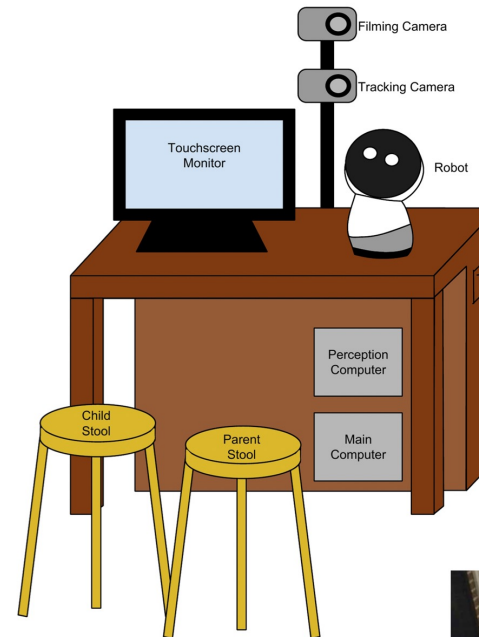


Des effets à long-terme ?

Étude de Scassellati *et al.* (2018)

Objectifs / intérêts :

- Un robot **totale**ment autonome ...
- ... déployé dans les **domiciles** ...
- ... durant **un mois**
- **Sans intervention des chercheurs** (hors assistance “technique”)
- Pas de protocole strict → **adaptation** aux contraintes, aux envies, *etc.*
- Une centration sur l’attention conjointe **avec** et **hors** de l’interaction
- Dispositif = le robot + des jeux sur tablettes

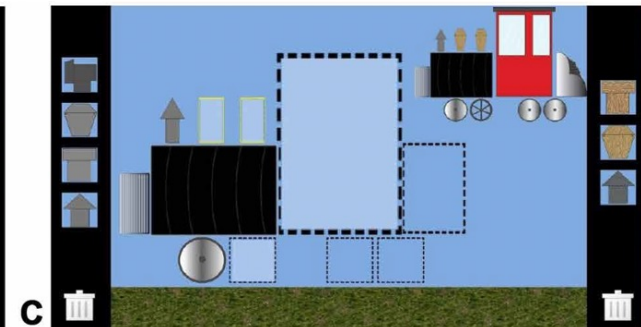
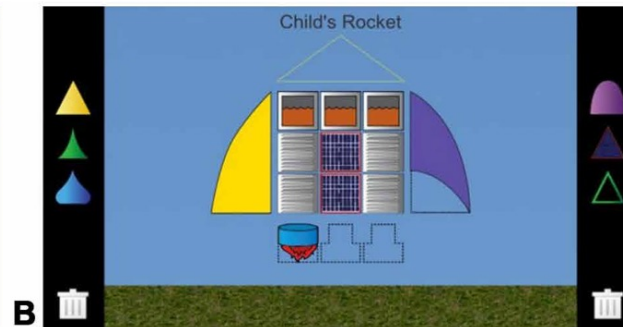
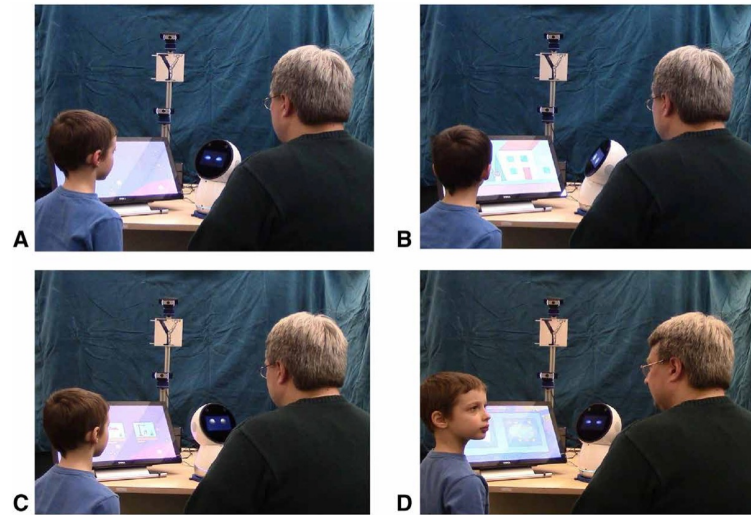


Des effets à long-terme ?

Un dispositif complet = Robot + Activités

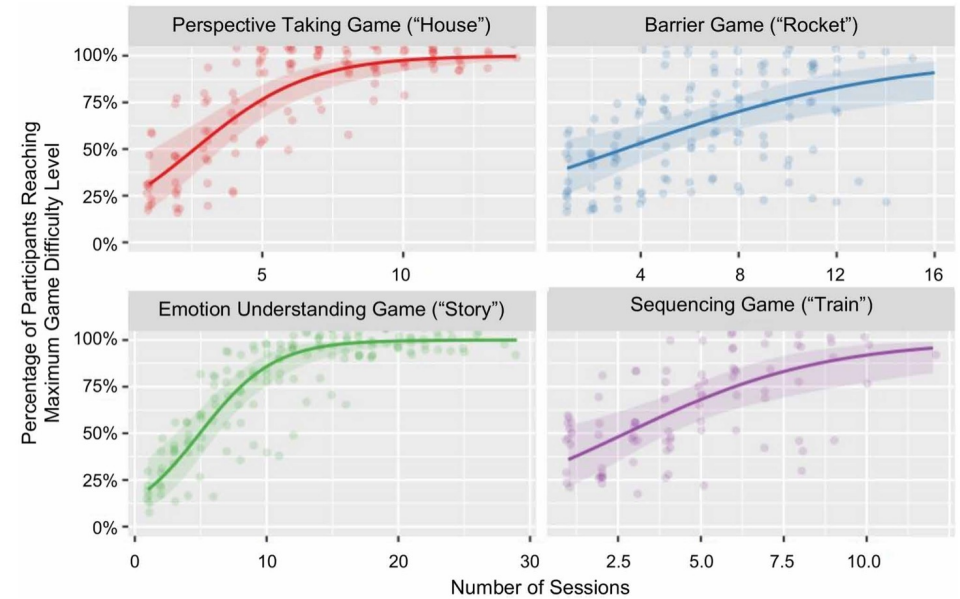
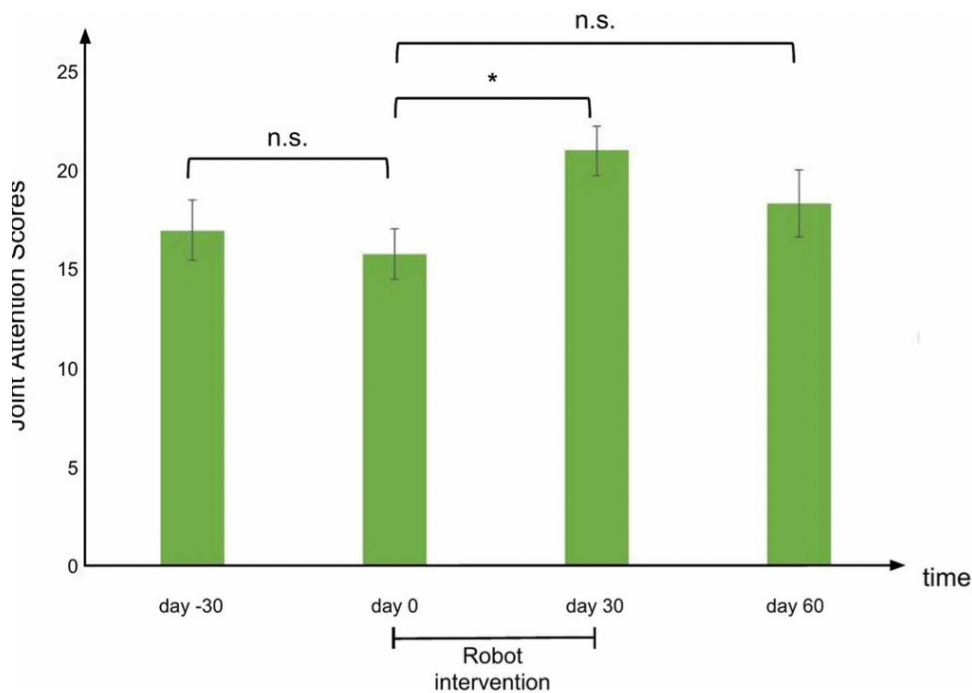
Participants :

- 12 familles avec enfants avec TSA
- Âge moyen = 9.3 ans
- Audition et vision : OK
- QI non verbal > 70 (DAS)



Des effets à long-terme ?

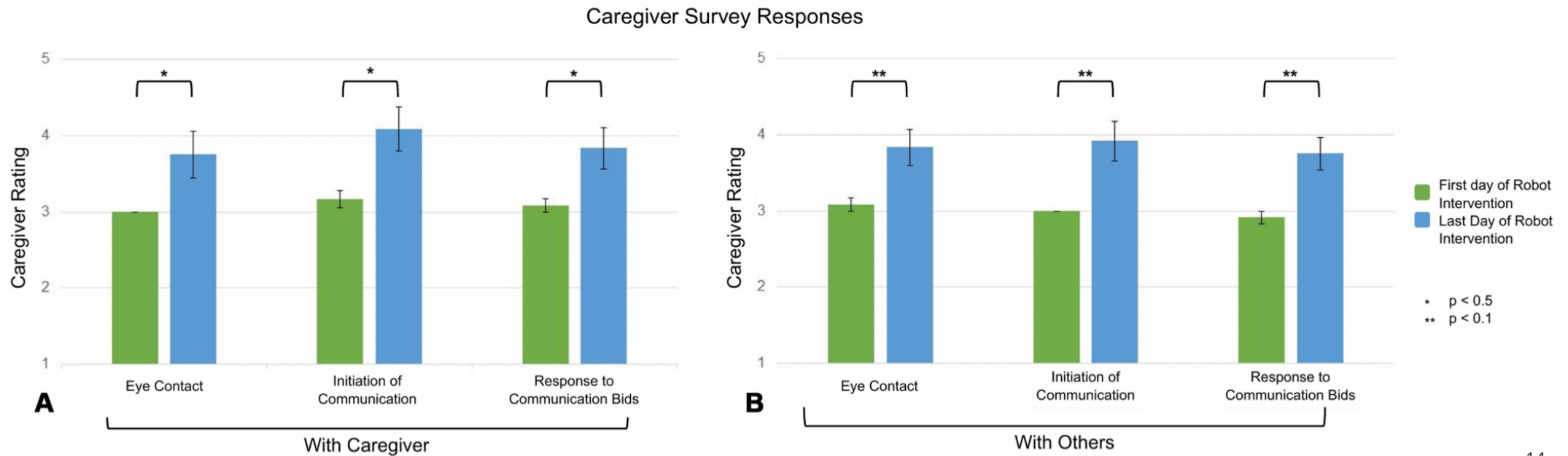
Des performances qui **augmentent** vite pour les différentes activités ...



... mais un **impact peu durable** sur l'attention conjointe lors des activités avec le robot

Des effets à long-terme ?

Mais des impacts significatifs et durables sur les différents indicateurs liés à la communication avec le parent et avec autrui :



Pour aller plus loin ...

- Alcorn, A. M., Ainger, E., Charisi, V., Mantinioti, S., Petrović, S., Schadenberg, B. R., ... & Pellicano, E. (2019). Educators' views on using humanoid robots with autistic learners in special education settings in England. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 107.
- Bauchet, C., Hubert, B., & Dinet, J. (2020, October). Entre acceptabilité et appropriation des outils numériques intégrés dans le système éducatif: Le modèle des 4A. In *13ème colloque international RIPSYDEVE «La psychologie du développement et de l'éducation pour le 21ème siècle: nouveaux objets, espaces et temporalités»* (pp. 158-161).
- Crespin, G. C. (2012). Évolution des pratiques: le «paradigme» de l'autisme. *Contraste*, 36(1), 167-182
- Gaudiello, I., & Zibetti, E. (2016). *Learning robotics, with robotics, by robotics: Educational robotics*. John Wiley & Sons
- Kumazaki, H., Muramatsu, T., Yoshikawa, Y., Matsumoto, Y., Ishiguro, H., Kikuchi, M., ... & Mimura, M. (2020). Optimal robot for intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 74(11), 581-586
- Scassellati, B., Boccanfuso, L., Huang, C. M., Mademtzi, M., Qin, M., Salomons, N., ... & Shic, F. (2018). Improving social skills in children with ASD using a long-term, in-home social robot. *Science Robotics*, 3(21), eaat7544.



National Center of Neurology and Psychiatry



GIFU UNIVERSITY



***Merci pour votre
attention ...***

