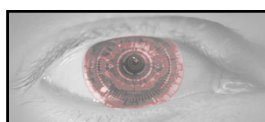


Le Trouble du Spectre de l'Autisme: Du social au sensoriel



Magali Batty
magali.batty@univ-tlse2.fr

Casablanca, 2023



Le Trouble du spectre de l'autisme

Trouble neurodéveloppemental

Apparition précoce

Hétérogénéité → Spectre

Caractère restreint et répétitif des intérêts, comportements ou activités

DSM-5, 2013

- 1- Mouvements répétitifs et stéréotypés
- 2- Intolérance au changement
- 3- Intérêts restreints ou fixes
- 4- Particularités sensorielles: hyper/hypo-réactivité sensorielle

SAMENESS

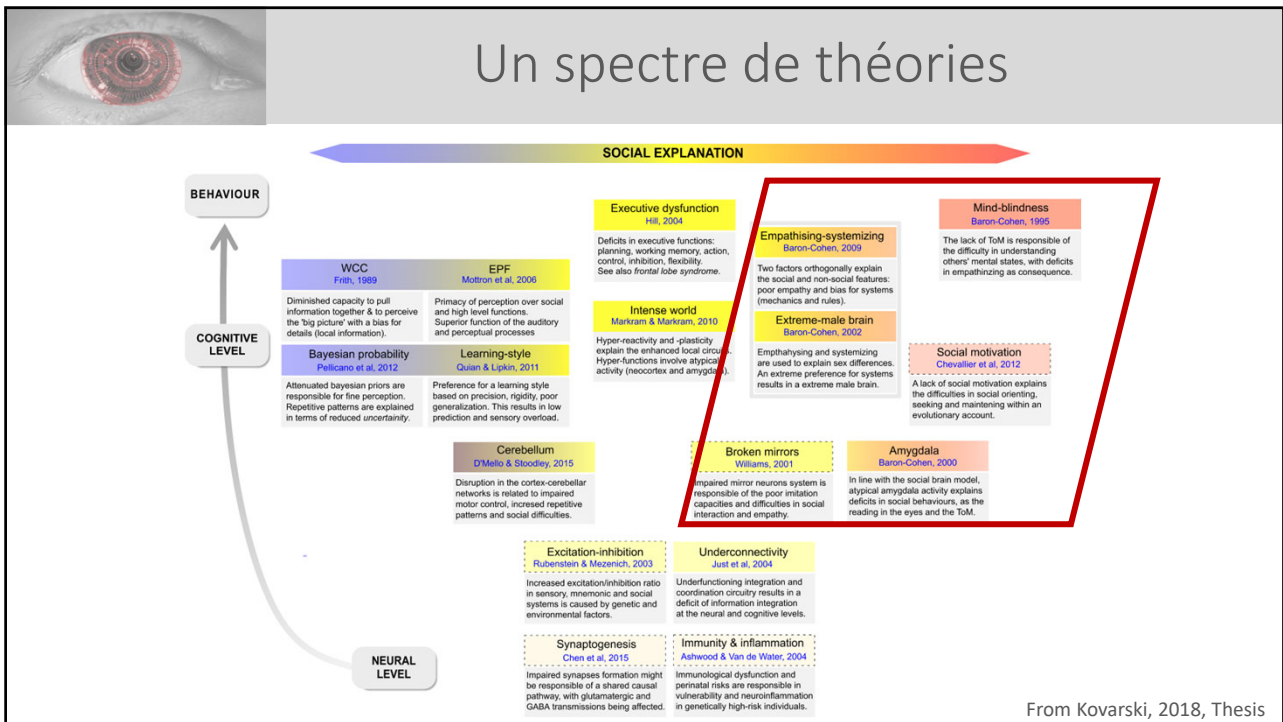
Kanner, 1943

Déficits de la communication et de l'interaction sociale

- 1- Déficits de la réciprocité sociale
- 2- Troubles de la communication verbale et non verbale
- 3- Déficit dans le développement et maintien des relations

ALONENESS

Toujours à la recherche d'une explication?



Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données comportementales

Difficultés dans le traitement de l'information faciale

Âge, genre, identité, lecture labiale, émotion, état d'esprit, intention

Défaut d'attention pour les visages

(Guimard-Brunault et al., 2013)

Déficits de la communication et de l'interaction sociale

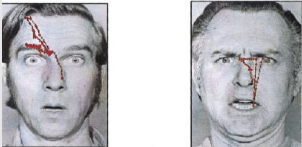
Visage
Emotions faciales
Regard

↓

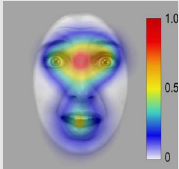
Attention conjointe
Théorie de l'esprit
Empathie...

Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données comportementales
 Difficultés dans le traitement de l'information faciale
 Défaut d'attention pour les visages
 Exploration visuelle atypique
 Défaut d'orientation vers les yeux

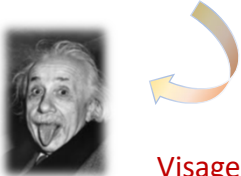


ASD CTRL



(Scheller et al. 2012)

Déficits de la communication et de l'interaction sociale



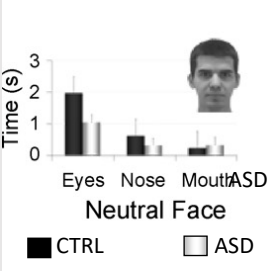
Visage
Emotions faciales
Regard

↓

Attention conjointe
Théorie de l'esprit
Empathie...

Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données comportementales
 Difficultés dans le traitement de l'information faciale
 Défaut d'attention pour les visages
 Exploration visuelle atypique
 Défaut d'orientation vers les yeux




(Hernandez et al., 2009)

Time (s)

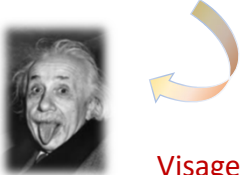
Region	CTRL (s)	ASD (s)
Eyes	~2.0	~1.0
Nose	~0.5	~1.5
Mouth	~0.5	~1.5

Neutral Face

■ CTRL □ ASD



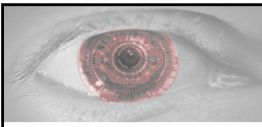
Déficits de la communication et de l'interaction sociale



Visage
Emotions faciales
Regard

↓

Attention conjointe
Théorie de l'esprit
Empathie...



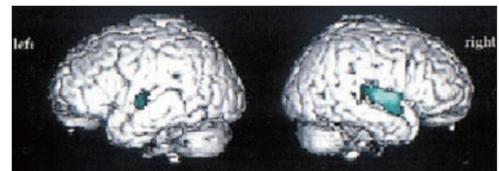
Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données en neuro-imagerie

Activités fonctionnelles atypiques

- Superior Temporal Sulcus (Zilbovicius et al., 2000; Gervais et al., 2005)
- Fusiform gyrus (Scherf et al., 2010)
- Amygdala (Baron-Cohen et al., 2000)
- Cingulate, OFA, Inf Frontal Gyrus,

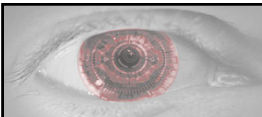
Superior temporal Sulcus (AUT < CTRL)



(Zilbovicius et al., 2000)



(Hadjikhani et al., 2006)



Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données en neuro-imagerie

Activités fonctionnelles atypiques

Défaut de connectivité

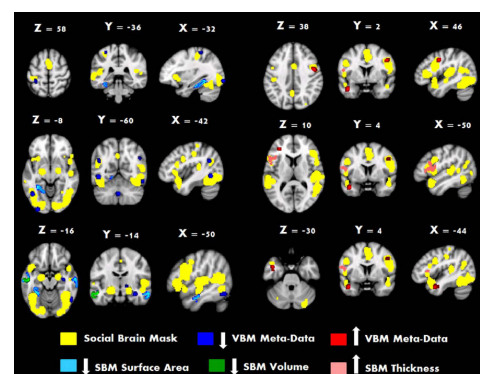
(Barnea-Goraly et al, 2010; Nomi & Uddin, 2015)

Anomalies anatomiques

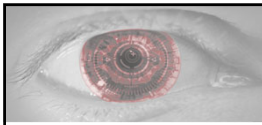
(Ecker et al., 2010, Anagnostou & Taylor, 2011

Cauda et al., 2014)

→ Méta-analyse de Patriquin et al., 2016



(Patriquin et al., 2016)

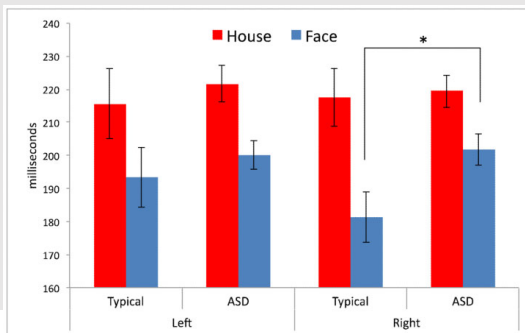


Le visage: stimulus social par excellence

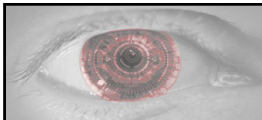
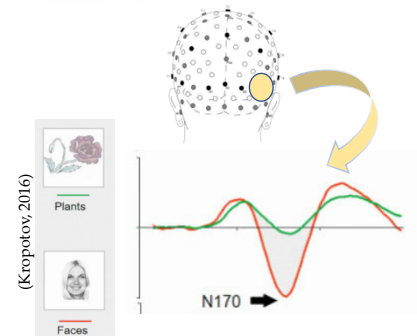
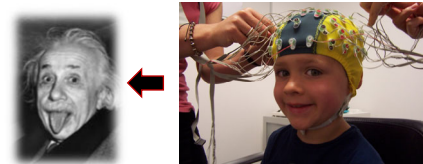
L'apport de l'électrophysiologie

Retard de latence de la N170 dans le TSA

(McPartland et al., 2004; 2011; Hileman et al., 2011; Batty et al., 2011)



Traitement des visages en EEG



Le visage: stimulus social par excellence

L'apport de l'électrophysiologie

Retard de latence de la N170 dans le TSA

(McPartland et al., 2004; 2011; Hileman et al., 2011; Batty et al., 2011)

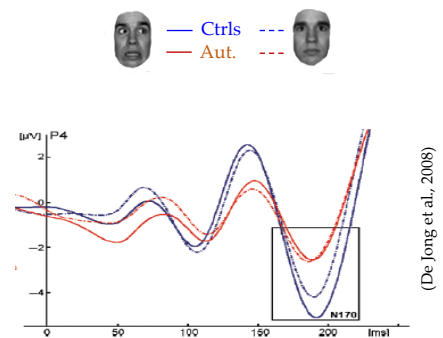
Amplitude réduite de la N170 dans le TSA

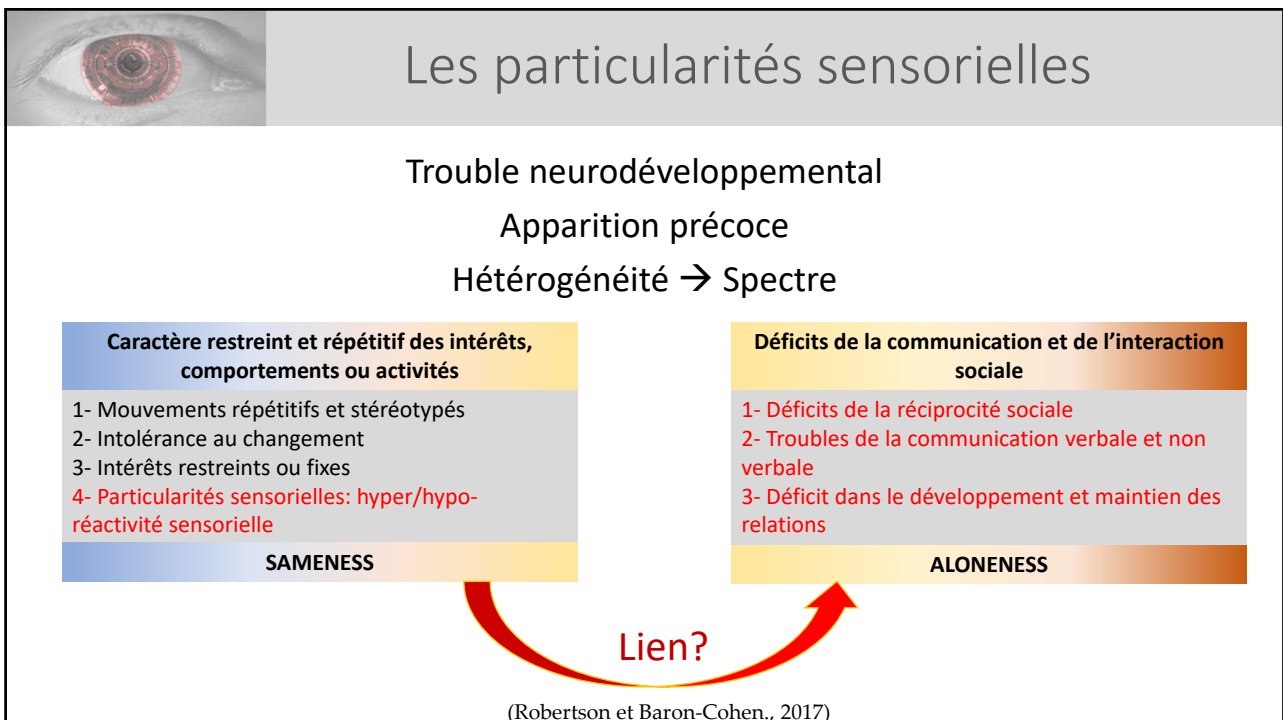
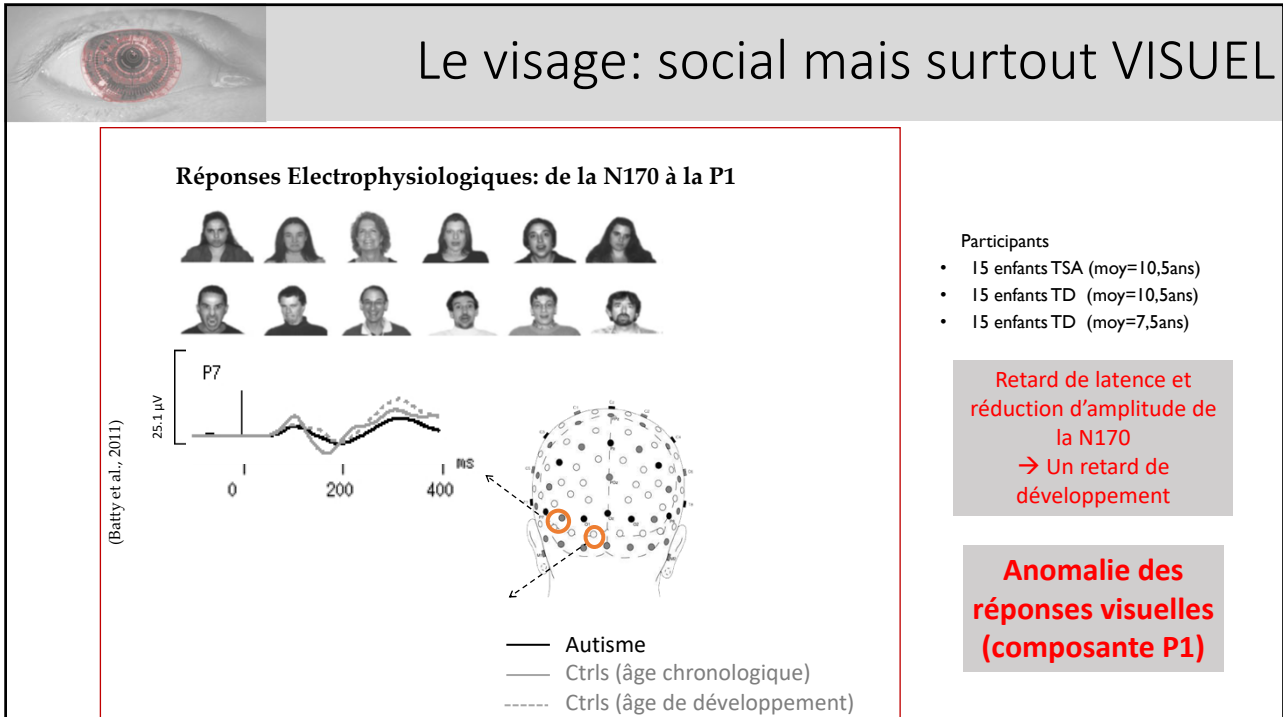
(de Jong et al., 2008)

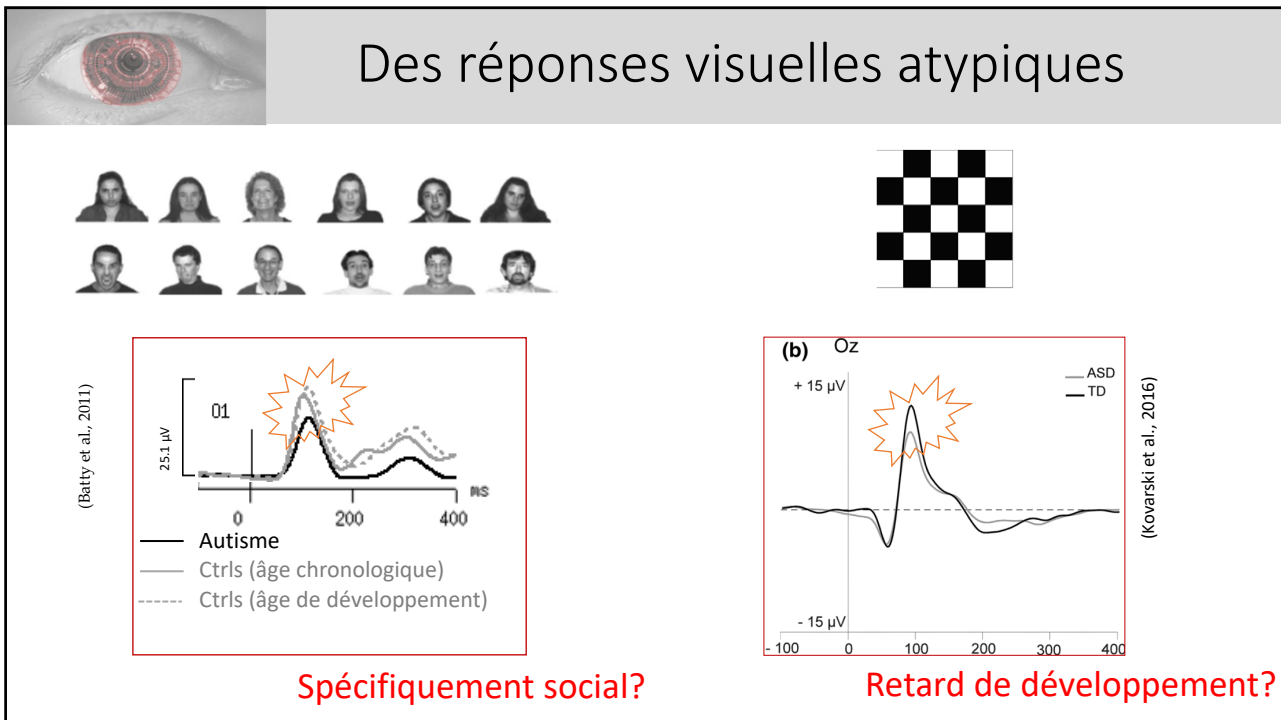
Absence de modulations par les émotions

Absence de modulations par la direction du regard

(de Jong et al., 2008; Wagner et al., 2013)







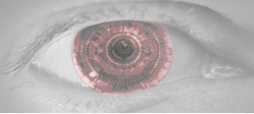
Des réponses visuelles atypiques

Atypie des premières étapes de traitement visuel


PAS SPECIFIQUEMENT SOCIAL

↓ ?


3 pistes ont été explorées



Piste ophtalmologique



Particularités
sensorielles
Troubles du
comportement




Difficultés à réaliser un examen oculaire chez des enfants avec TSA


Fait partie des recommandations de bonnes pratiques (HAS)

Collaboration avec le service d'ophtalmologie de Tours
→ Mise en place d'une consultation dédiée aux TSA


Kanav Khanna



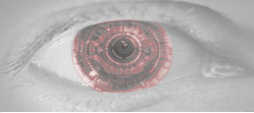
BREYONNAU ELGHEVILLE TROUSSEAU HERITAGE




**S. Arsene,
P.-J. Pisella,
J. Malvy**



Faculté de médecine





Troubles ophtalmologiques



Viens avec moi chez
le Docteur des yeux


Illustrations
Publicité
S. Arsene, P. Pisella, J. Malvy

Bienvenu à l'hôpital des enfants





Tu vas rencontrer
Martine

Bonjour,
Je vais utiliser
ces instruments



Toi, tu
peux colorier
les jouets, si
tu veux



La barre de prisme

La mire

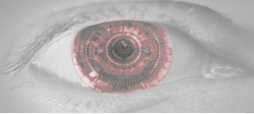
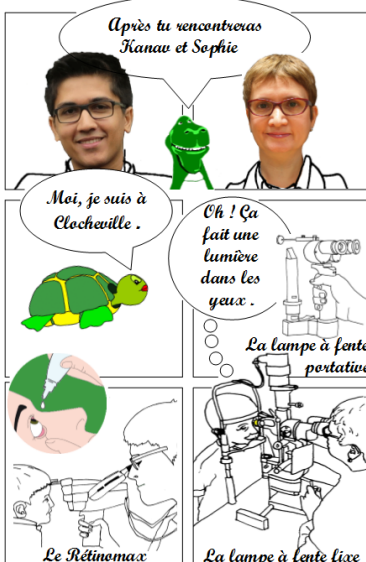
Le cache

La lampe

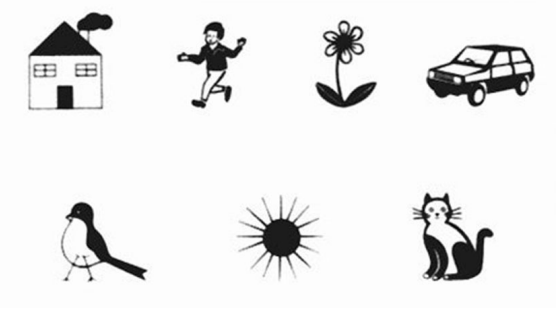
Les lunettes occultantes

16

Troubles ophtalmologiques

Avant la consultation en ophtalmologie, entraînez votre enfant à reconnaître et à nommer s'il le peut les figures suivantes :



En cas d'AV non évaluable
→ Deuxième essai

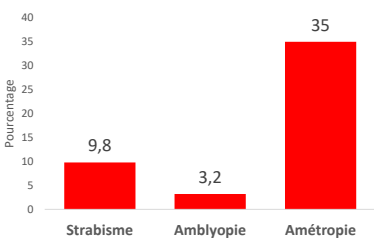
Troubles ophtalmologiques

51 enfants avec TSA (43 garçons)
(2-12 ans; âge médian : 5,6 ans)

CARS moy=34 (± 3.8)
QI perf = 64 (± 20)

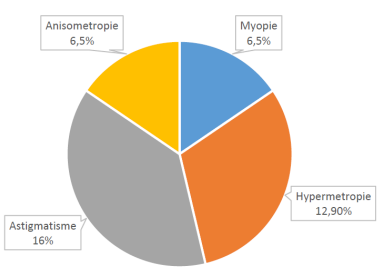
Acuité visuelle normale quand obtenue :
9,6/10^{ème} œil droit –
9,9/10^{ème} œil gauche

43% de tests concluants au 1^{er} essai +
28% au 2nd essai → **61% d'acuités visuelles chiffrables**



Prévalence des troubles ophtalmologiques

(Khanna et al., 2020)



Répartition des erreurs réfractives

Au total : 39% des sujets présentant au moins une anomalie ophtalmologique



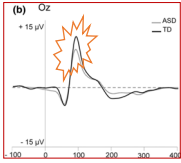
→ Corrélé avec les quotients de développements verbaux et de performance

Des réponses visuelles atypiques

**Atypie des premières étapes de traitement visuel
PAS SPECIFIQUEMENT SOCIAL**

↓ ?

3 pistes ont été explorées

Bilan visuel à systématiser



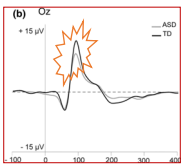
Éviter les répercussions des ces troubles au quotidien

Des réponses visuelles atypiques

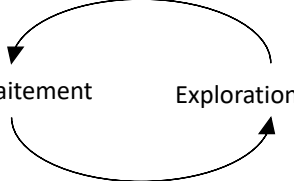
**Atypie des premières étapes de traitement visuel
PAS SPECIFIQUEMENT SOCIAL**

↓ ?

3 pistes ont été explorées

Traitement Exploration

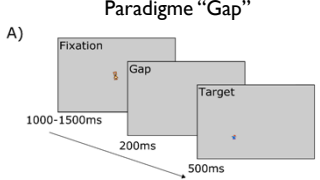


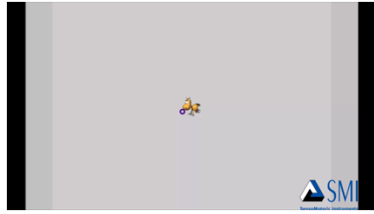
Piste de l'oculo-motricité : saccades

Participants

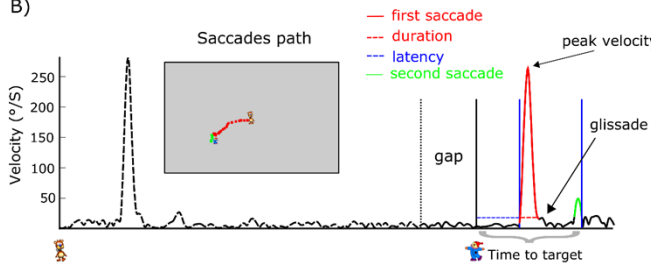
- 21 enfants TSA
- 21 enfants contrôles (2.5 - 10 ans)

Paradigme "Gap"

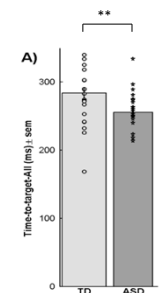




B)



A)



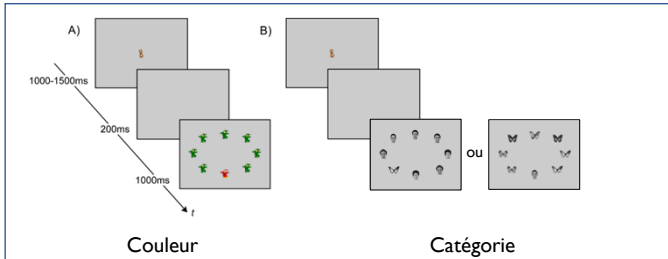
TSA sont plus rapides pour atteindre le stimulus

TSA < CTRL ($t(1,37) = 2.74, p = 0.009$)

Pas de différence dans la précision

Kovarski et al., 2019

Piste de l'oculo-motricité : saccades



Avec la hausse de la COMPLEXITE de la stimulation visuelle:

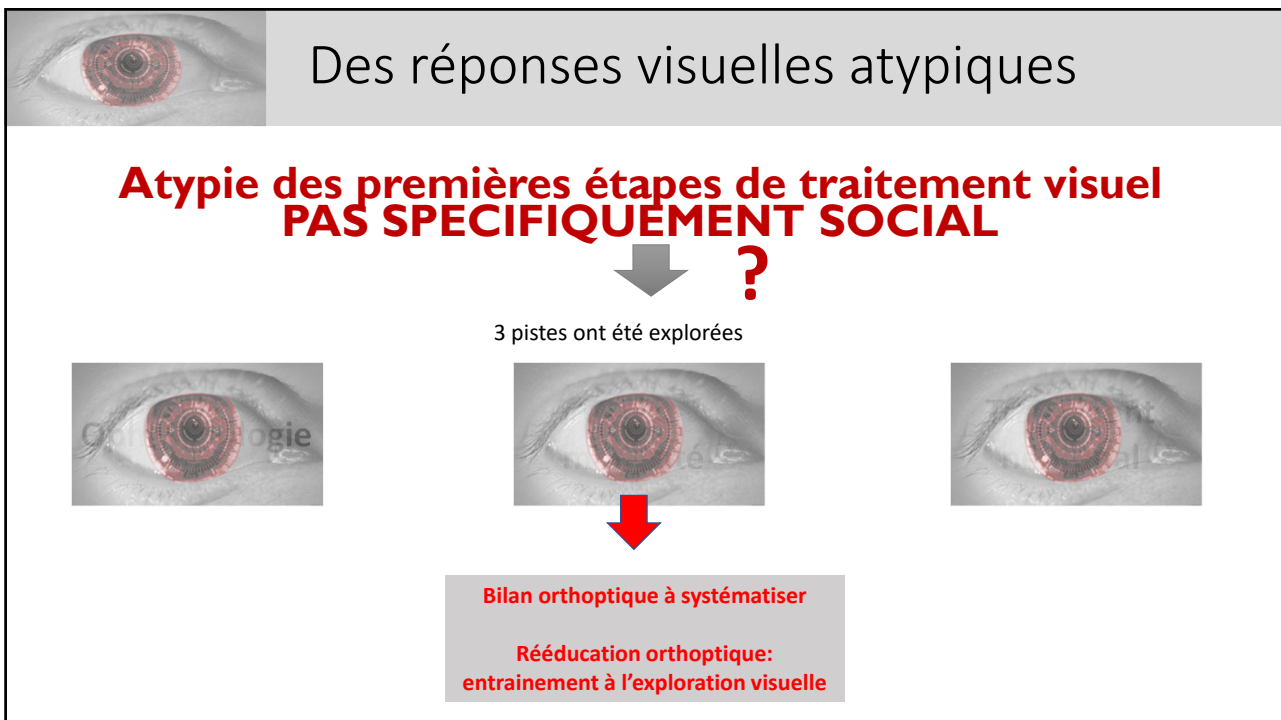
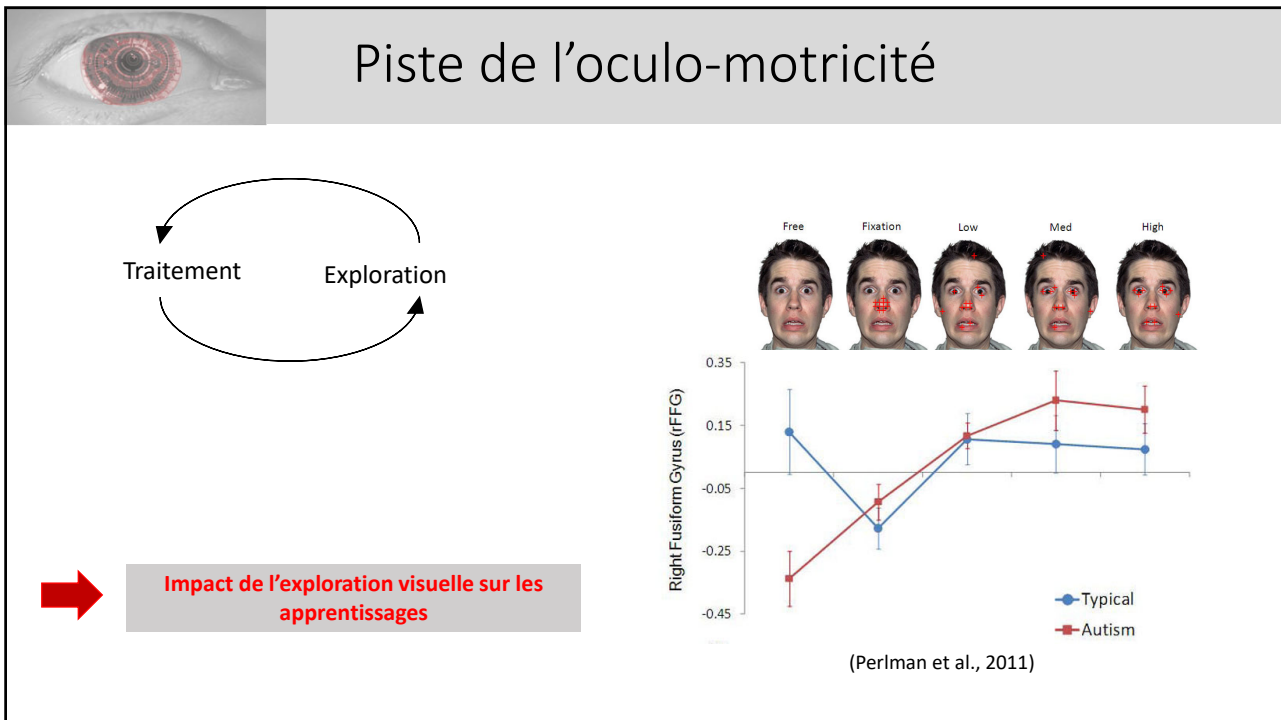
- SACCADES de moins en moins rapides pour le groupe TSA
- SACCADES de moins en moins précises pour le groupe TSA

Déficit

↑



Sur fonctionnement

Kovarski et al., 2019



Piste neuronale: variabilité

Variabilité inter individuelle


→ Spectre


Hétérogénéité

SAMENESS

ALONENESS



Comorbidités

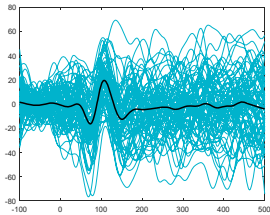
Fonctionnement cognitif

Fonctionnement neuronal



Piste neuronale: variabilité

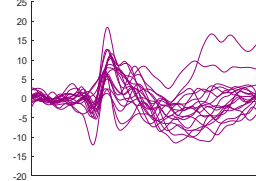
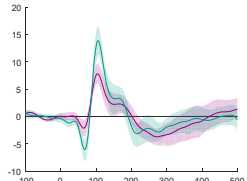
Variabilité intra- individuelle

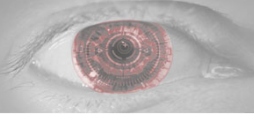

→ moyennage





Variabilité inter- individuelle


→ moyennage


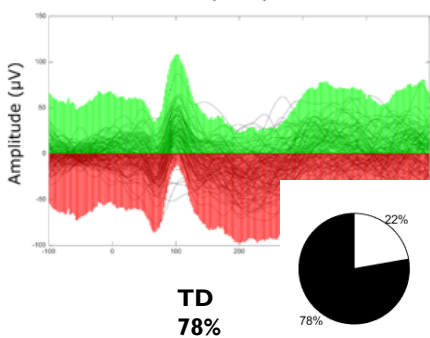


Piste neuronale: variabilité



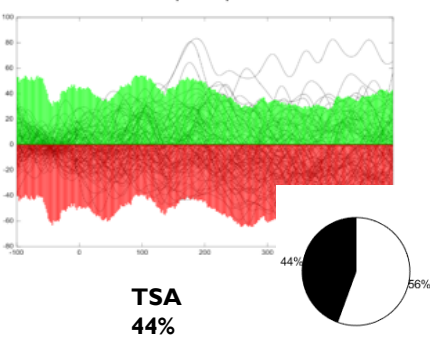
Variabilité intra- individuelle
Analyse essai par essai:
Variabilité de l'amplitude de la P100
Proportion d'essais positifs → Cohérence inter-essais

TD participant



TD
78%

ASD participant



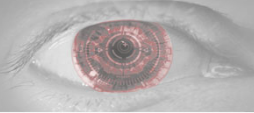
TSA
44%

En contrôlant la variabilité de l'amplitude

↓

Suppression de la différence

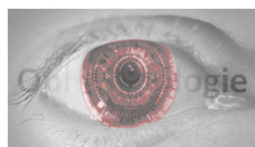
Kovarski et al., 2019

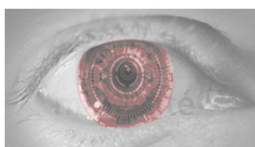


Des réponses visuelles atypiques

Atypie des premières étapes de traitement visuel
PAS SPECIFIQUEMENT SOCIAL

↓ ?

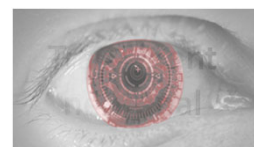




Fixations et micorsaccade

????

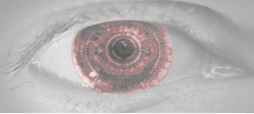
↔




Forte variabilité de la réponse neuronale

Pas spécifiquement visuel... → en auditif

Pas spécifique du TSA... → TDAH




Take-home Messages




Les données de la recherche:

Un stimulus est toujours sensoriel!
 → Une anomalie dans les premières étapes (exploration ou traitement) peut être à l'origine des anomalies rapportées sur les niveaux cognitifs supérieurs

Avant l'inclusion, un bilan visuel (ou auditif) est nécessaire
 Pendant le protocole, contrôler les fixations, saccades...
 Après le protocole, contrôler la variabilité ...
 → identifier des profils individuels



Take-home Messages




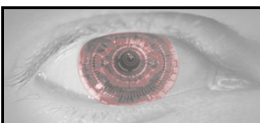
Dans la pratique clinique:

Systematiser le bilan visuel

Interventions sur les fonctions oculomotrices
 Du simple vers le complexe/social

L'hétérogénéité du TSA
 → Personnalisation des accompagnements





MERCI de Tours à Toulouse



Klara Kovarski Kanav Khanna Marianne Latinus

Clara Bled et Lucie Bouvet:
Imagerie mentale

Rachel Poulain et Céline Cappe:
Intégration auditivo-visuelle du
mouvement

Alizée Diu et Lucie Bouvet:
Pics d'habiletés visuo-spatiales