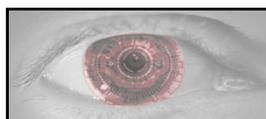


Le Trouble du Spectre de l'Autisme: Du social au sensoriel



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

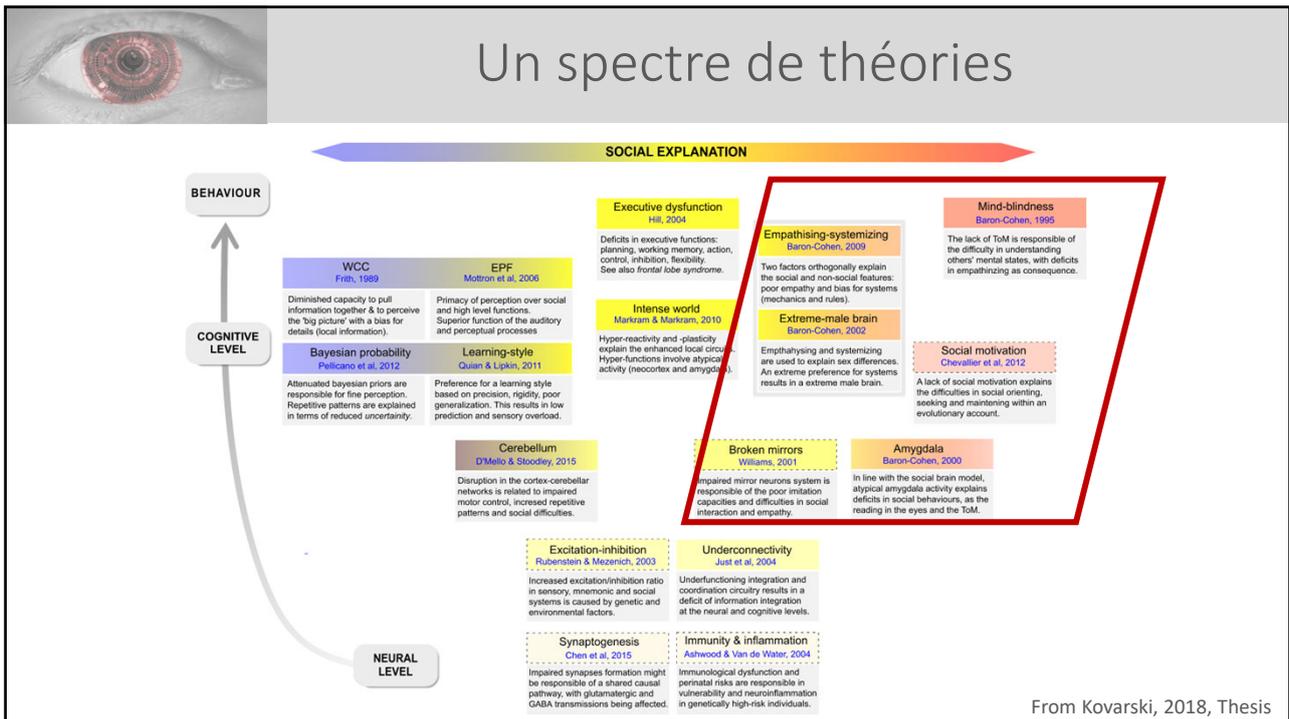
Kanner, 1943

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



Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données comportementales

Difficultés dans le traitement de l'information faciale

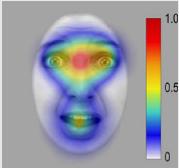
- Défaut d'attention pour les visages
- Exploration visuelle atypique
- Défaut d'orientation vers les yeux



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



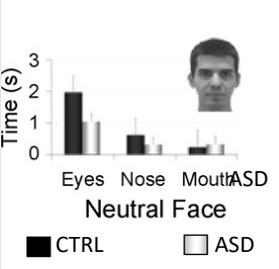
Le visage: stimulus social par excellence

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)



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



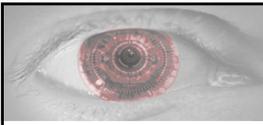
Déficits de la communication et de l'interaction sociale




Visage
Emotions faciales
Regard

↓

Attention conjointe
Théorie de l'esprit
Empathie...



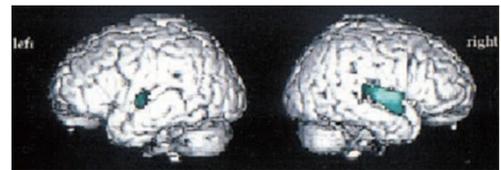
Le visage: stimulus social par excellence

De nombreuses données en neuro-imagerie

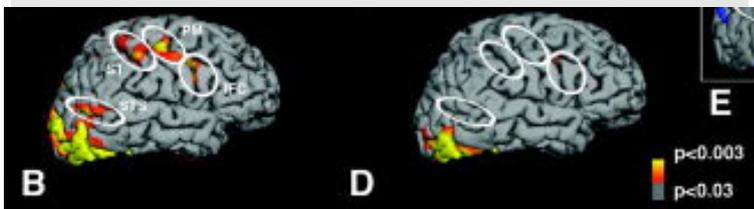
Activités fonctionnelles atypiques

- 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,

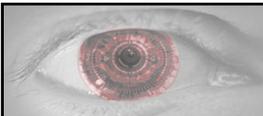
Superior temporal Sulcus (AUT < CTRL)



(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

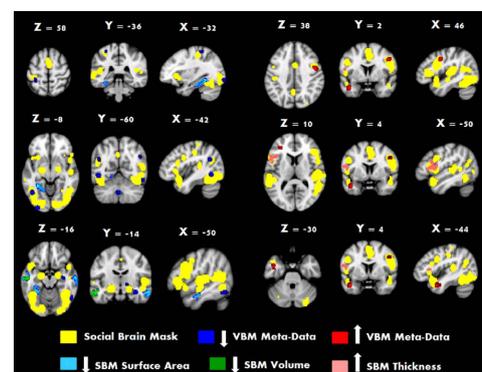
(Barnea-Goraly et al, 2010; Nomi & Uddin, 2015)

Anomalies anatomiques

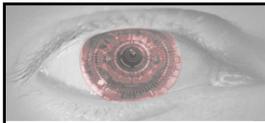
(Ecker et al., 2010, Anagnostou & Taylor, 2011

Cauda et al., 2014)

→ Méta-analyse de Patriquin et al., 2016



(Patriquin et al., 2016)

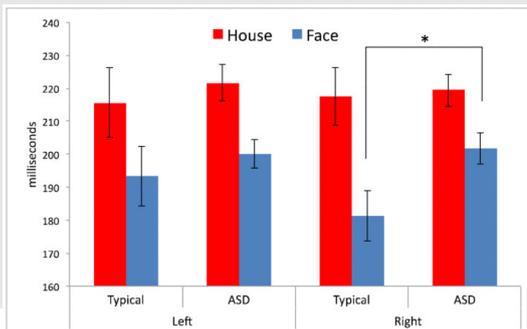


Le visage: stimulus social par excellence

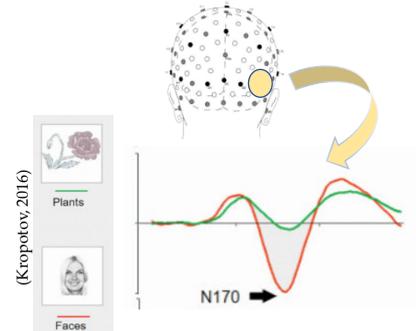
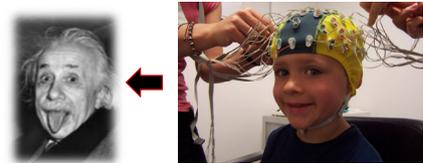
L'apport de l'électrophysiologie

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)

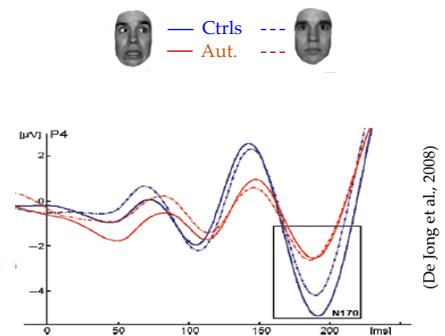
Amplitude réduite de la N170 dans le TSA

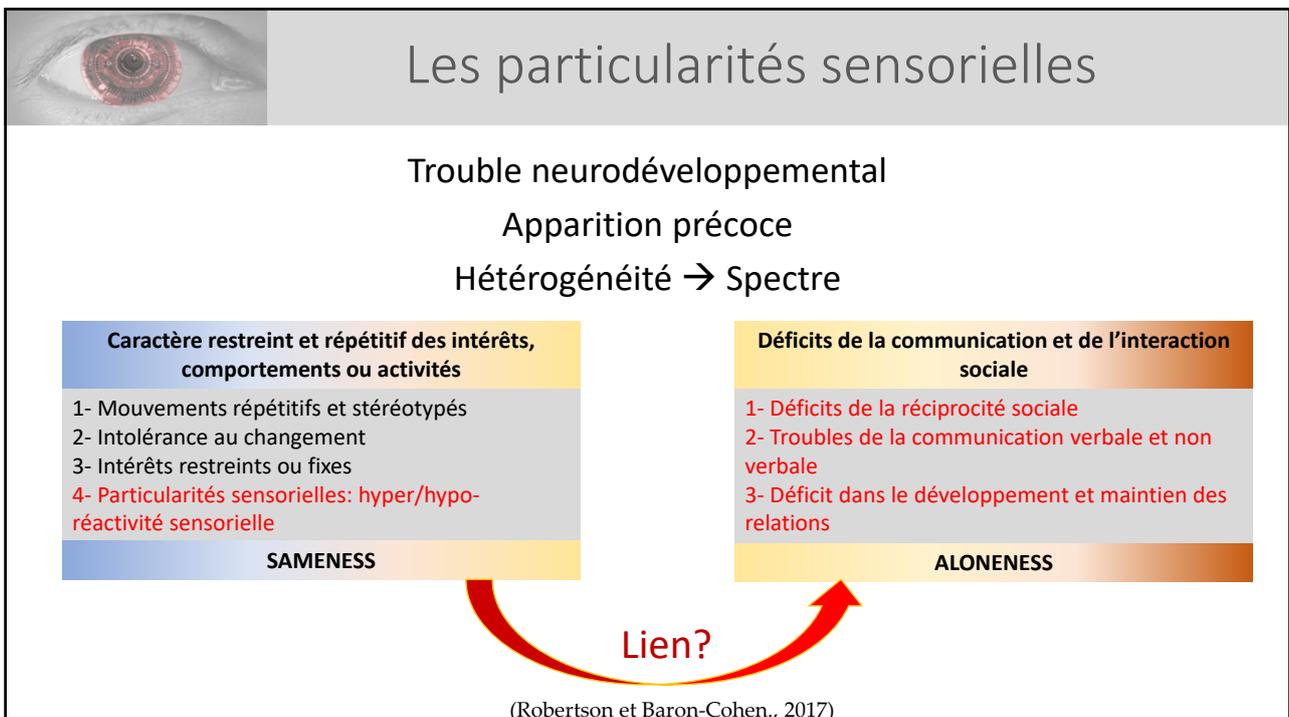
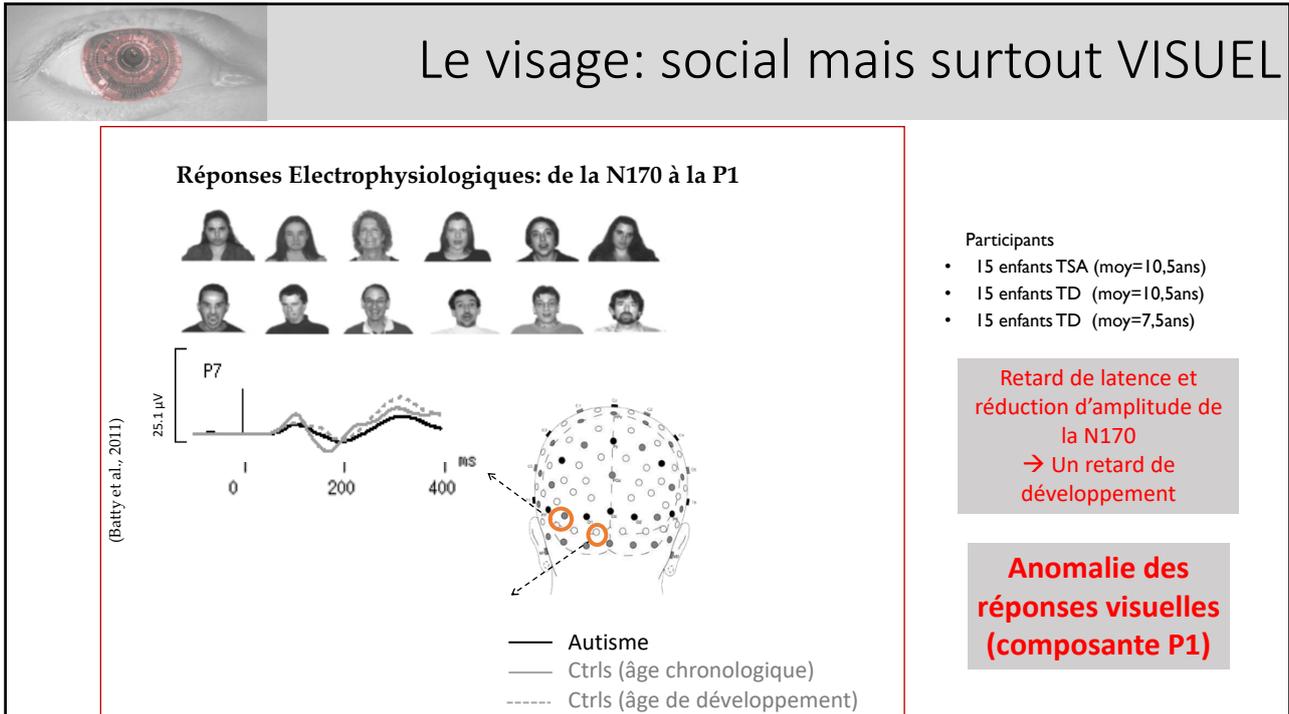
(de Jong et al., 2008)

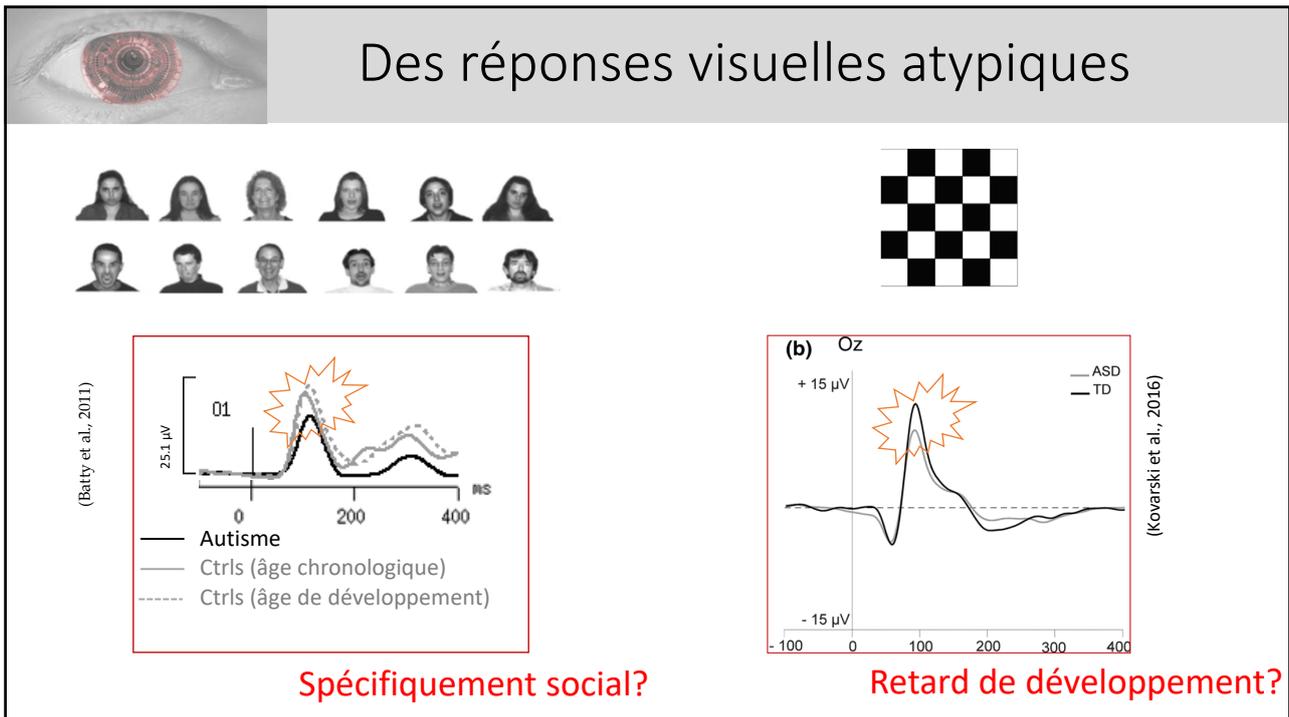
Absence de modulations par les émotions

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

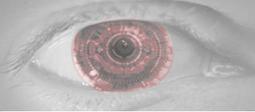






S. Arsene,
P.-J. Pisella,
J. Malvy

Troubles ophtalmologiques





Viens avec moi chez le Docteur des yeux

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

Troubles ophtalmologiques



Après tu rencontreras Kanav et Sophie

Moi, je suis à Clocheville.

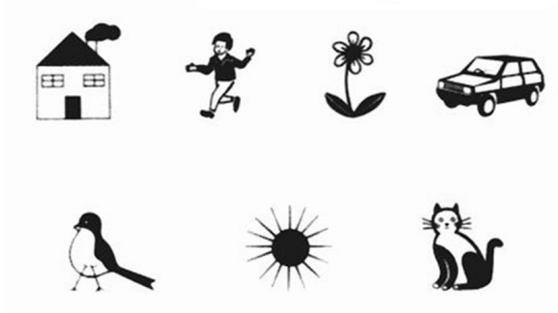
Oh ! Ça fait une lumière dans les yeux.

La lampe à fente portable

Le Rétinomax

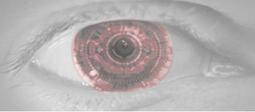
La lampe à fente fixe

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)

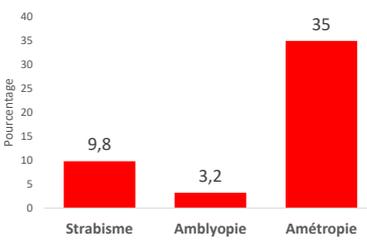
CARS moy=34 (± 3.8)
QI perf = 64 (± 20)

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**

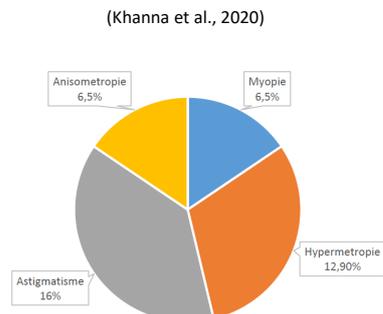
Au total : 39% des sujets présentant au moins une anomalie ophtalmologique

Prévalence des troubles ophtalmologiques



Trouble	Pourcentage
Strabisme	9,8
Amblyopie	3,2
Amétropie	35

Répartition des erreurs réfractives



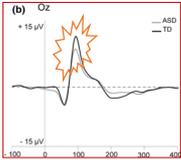
Erreur réfractive	Pourcentage
Anisométrie	6,5%
Myopie	6,5%
Hypermétropie	12,9%
Astigmatisme	16%

Corrélié 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

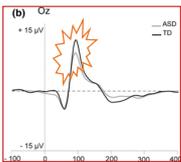
Bilan visuel à systématiser

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

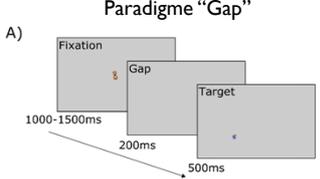
Exploration

Piste de l'oculo-motricité : saccades

Participants

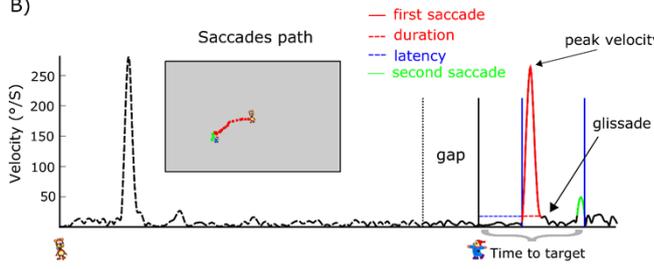
- 21 enfants TSA
- 21 enfants contrôles (2.5 - 10 ans)

Paradigme "Gap"

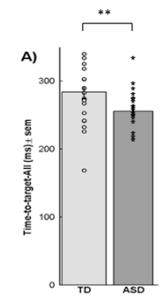




B)



A)



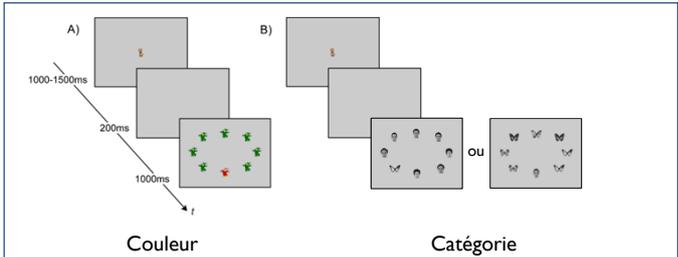
TSA sont plus rapides pour atteindre le stimulus

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:

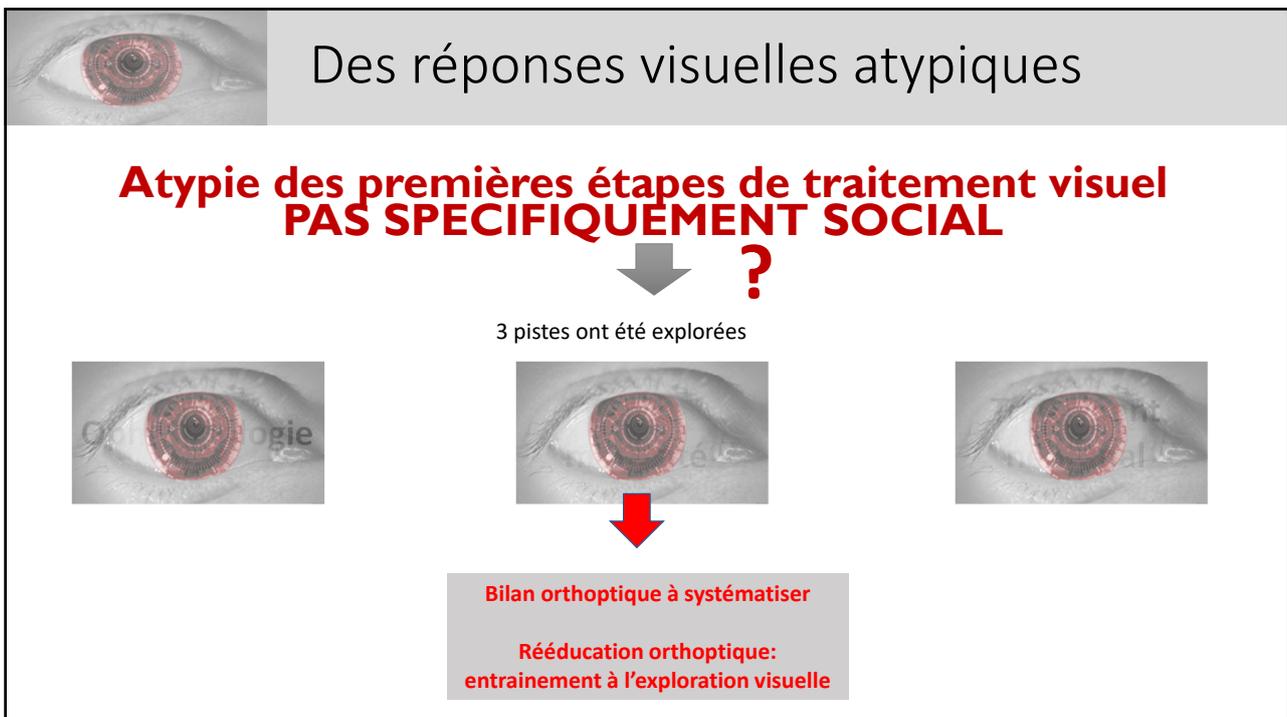
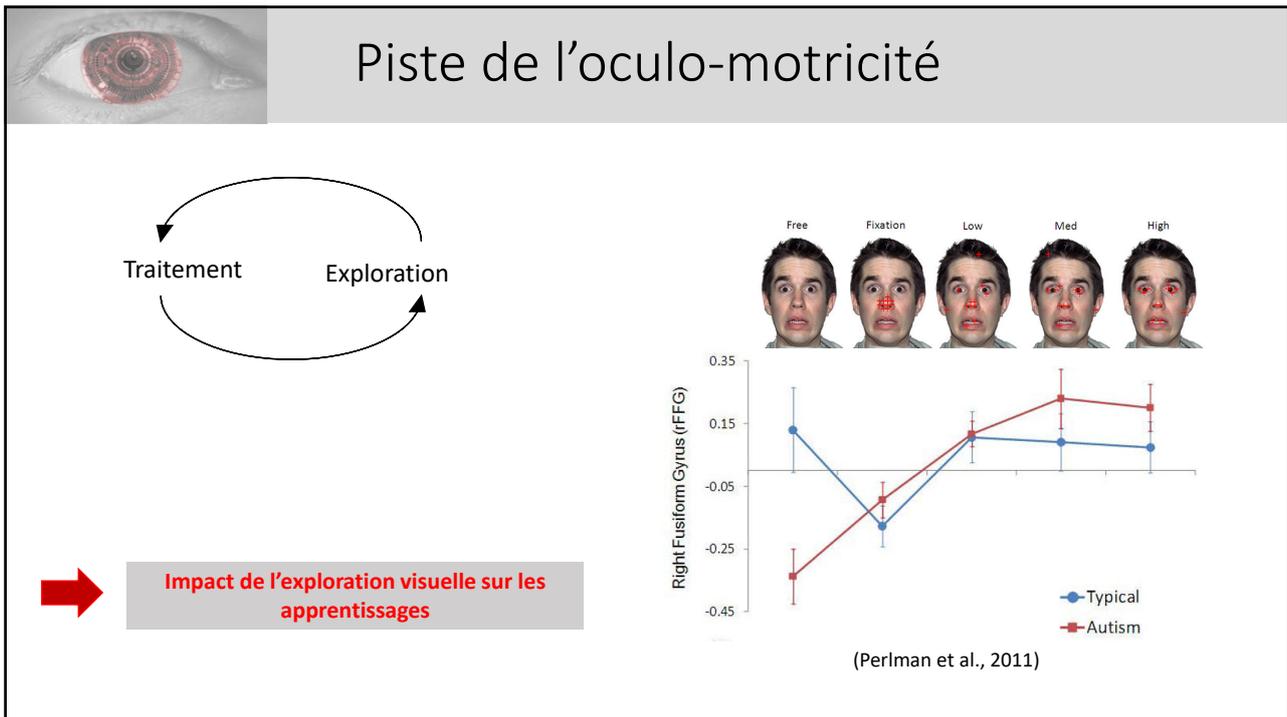
- SACCADES de moins en moins rapides pour le groupe TSA
- SACCADES de moins en moins précises pour le groupe TSA

Déficit

↑

Sur fonctionnement

Kovarski et al., 2019



Piste neuronale: variabilité

Variabilité inter individuelle


→ Spectre


Hétérogénéité

SAMENESS

ALONENESS

Comorbidités

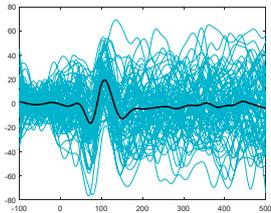
Fonctionnement cognitif

Fonctionnement neuronal

Piste neuronale: variabilité

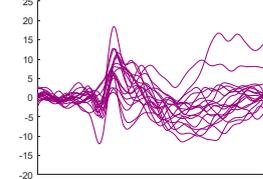
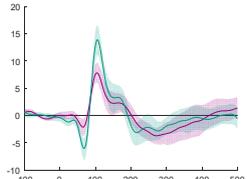
Variabilité intra- individuelle


→ moyennage

Variabilité inter- individuelle


→ moyennage



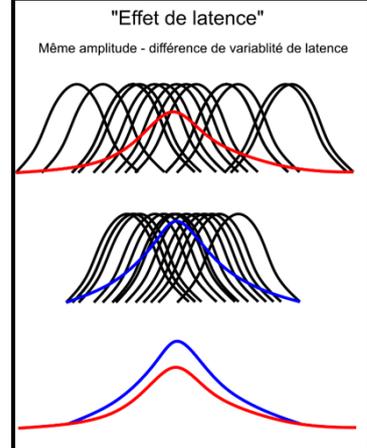
Piste neuronale: variabilité

Variabilité intra- individuelle de la réponse neuronale plus importante dans le TSA



Variabilité des latences et des amplitudes de la réponse neuronale

"Effet de latence"
Même amplitude - différence de variabilité de latence



Milne, 2011



Piste neuronale: variabilité

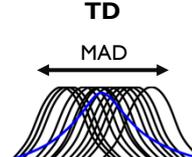


Variabilité intra- individuelle

Analyse essai par essai:
Variabilité de latence de la P100
(MAD : Median Absolute Deviation)

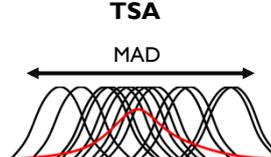
TD

MAD

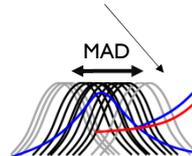


TSA

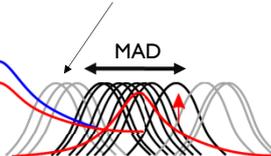
MAD

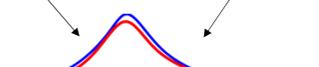


MAD



MAD





En contrôlant la variabilité de latence



Suppression de la différence

Kovarski et al., 2019

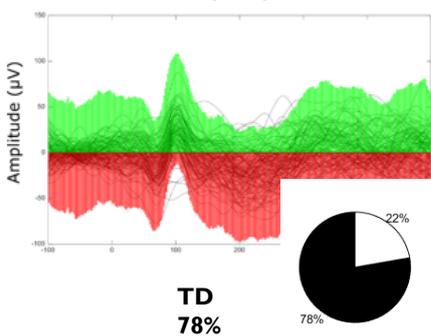


Piste neuronale: variabilité



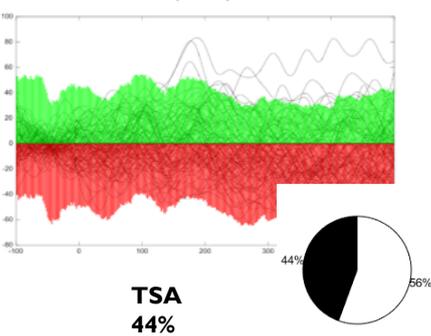
Variabilité intra- individuelle
Analyse essai par essai:
Variabilité de l'amplitude de la P100
Proportion d'essais positifs → Cohérence inter-essais

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



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



Klara Kovarski Kanav Khanna Marianne Latinus