

**Université du Québec en Outaouais**

**Titre de l'essai : Le racisme implicite module l'extraction de l'information visuelle lors  
du jugement de confiance**

Projet d'Essai doctoral/Essai doctoral  
Présenté au  
Département de psychoéducation et de psychologie

Comme exigence partielle du doctorat en psychologie,  
Profil psychologie/neuropsychologie clinique (D.Psy.)

Par ©  
Karolann ROBINSON

Juillet 2019

## **Composition du jury**

**Titre de l'essai : Le racisme implicite module l'extraction de l'information visuelle lors du jugement de confiance**

Par  
Karolann Robinson

Cet essai doctoral a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Caroline Blais, Ph. D., directeur de recherche, Département de psychologie et de psychoéducation, Université du Québec en Outaouais.

Daniel Fiset, Ph. D., directeur de recherche, Département de psychologie et de psychoéducation, Université du Québec en Outaouais.

Isabelle Green-Demers, Ph.D., examinateur interne et président du jury, Département de psychologie et de psychoéducation, Université du Québec en Outaouais.

Paul Samuel Greenman, Ph. D., examinateur interne, Département de psychologie et de psychoéducation, Université du Québec en Outaouais.

Isabelle Boutet, Ph.D., examinateur externe, Psychologie, Faculté des sciences sociales, Université d'Ottawa.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
RÉSUMÉ .....	vi
AVANT-PROPOS .....	vii
CHAPITRE I	
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE II	
CONTEXTE THÉORIQUE	
2.1 Les impressions formées à partir des visages.....	4
2.2 Dimensions sous-jacentes à l'évaluation des visages.....	6
2.3 Représentations mentales des jugements sociaux.....	8
2.4 Modulation des jugements sociaux.....	9
2.5 Effet de l'ethnie du visage sur le jugement de confiance.....	13
2.6 Effet du racisme implicite sur le jugement de confiance .....	17
2.7 Objectifs.....	18
2.8 Hypothèses.....	19
CHAPITRE III	
ARTICLE	
3.1 Abstract.....	22
3.2 Introduction.....	23
3.3 Method and results.....	25
3.3.1 Stimuli and materials.....	26
3.3.2 Phase 1.....	26
3.3.2.1 Participants.....	26
3.3.2.2 Procedure.....	27
3.3.2.3 Analysis.....	27
3.3.3 Phase 2.....	28
3.3.3.1 Participants.....	28
3.3.3.2 Procedure.....	28
3.3.3.3 Analysis and results.....	29
3.3.4 Phase 3.....	29
3.3.4.1 Participants.....	29
3.3.4.2 Stimuli.....	29
3.3.4.3 Procedure.....	31
3.3.4.4 Analysis and results.....	31
3.3.4.4.1 Effect of race on facial information used for trustworthiness judgment.....	31
3.3.4.4.2 Objective analysis of the visual information discriminating untrustworthy from trustworthy faces .....	34
3.3.4.4.3 Effect of implicit bias on facial information used for trustworthiness judgments .....	35
3.4 Discussion.....	37
3.4.1 Effect of race on facial information used for trustworthiness judgments.....	38

3.4.2 Effects of implicit race biases on the facial information used for trustworthiness judgments .....	40
3.5 Limits of the present study.....	41
3.6 Conclusion.....	43
CHAPITRE IV	
DISCUSSION GÉNÉRALE	
4.1 Effet de l’ethnicité sur l’information faciale utilisée pour le jugement de confiance.....	45
4.2 Effet du racisme implicite sur l’habileté et l’information faciale utilisée pour le jugement de confiance.....	50
CHAPITRE V	
CONCLUSION	
Forces et limites.....	53
RÉFÉRENCES.....	57
APPENDICES.....	71

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. <i>Représentation des jugements sociaux en fonction de deux dimensions orthogonales, la confiance et la dominance.</i> .....	8
Figure 2. <i>Illustration de la technique de corrélation inverse.</i> .....	9
Figure 3. <i>Tirée de Robinson et al. (2014). Illustration des pixels significatifs pour chaque bande de fréquences spatiales.</i> .....	12
Figure 4. <i>Tirée de Robinson et al. (2014). Exemples des stimuli utilisés. Les versions pro-confiance/dominance et anti-confiance/dominance pour les visages générés par ordinateur (à gauche) et les visages réels (à droite) sont illustrées.</i> .....	13
Figure 5. <i>Exemples des stimuli utilisés dans l'article de Birkás et al. (2014). La première colonne montre les visages blancs originaux de la base de données d'Oosterhof et Todorov (2008) et les colonnes suivantes montrent leur version en différentes ethnies (de gauche à droite : africain, sud-asiatique et nord-asiatique). Pour chacune des quatre ethnies présentées, les différents niveaux de confiance sont montrés (première ligne : niveau de confiance élevé; deuxième ligne : niveau de confiance moyen; troisième ligne : niveau de confiance bas)</i> .....	19
Figure 6. <i>Illustration of the creation of a Bublized stimulus. Each original stimulus (A) was first decomposed into five SF bands (B). Each filtered image was then independently sampled with randomly positioned Gaussian windows (i.e., bubbles), so that sparse information was revealed (C). The information samples were summed across the five scales (D) to produce an experimental stimulus (E)</i> .....	30
Figure 7. <i>Facial areas correlated with accuracy for trustworthiness judgments of White (A) and Black (B) faces in each SF band. The colors represent the z-score value reached on each pixel; the higher the z-score value, the higher the association between the use of that pixel and accurate trustworthiness judgments. The areas circled in white are those that reach the significance threshold for a given ethnic group. The areas circled in red are significantly more used with White than with Black faces. No area was more used with Black than with White faces.</i> .....	33
Figure 8. <i>Association between implicit race bias and the facial information used for trustworthiness judgments. The different colors represent the degree of association (in z-scores) between implicit race bias and the utilization of facial information. Yellow indicates a positive association between D scores and information use; in other words, areas represented in yellow were more used by individuals with lower pro-White/anti-Black biases. Dark blue indicates a negative association between D scores and information use; in other words, areas represented in dark blue were more used by individuals with higher pro-White/anti-Black biases. The areas circled in white are the ones for which the association reached the significance threshold. The areas circled in red are the ones for which a differential use of information with White and Black faces was associated with implicit race bias. More specifically, individuals with a larger pro-White/anti-Black bias made more use of the area depicted in red with White than with Black faces.</i> .....	36

## RÉSUMÉ

Plusieurs études ont vérifié les informations visuelles associées au percept de confiance dans les visages. Cependant, la plupart de ces études utilisaient uniquement des visages blancs, compromettant la possibilité de généralisation pour des visages de différentes ethnies. D'ailleurs, bien qu'il ait été démontré que les croyances et les attitudes ont un impact sur des tâches très simples et élémentaires, l'impact des préjugés ethniques implicites sur les mécanismes visuels impliqués dans le jugement de confiance pour des visages de notre ethnie versus une autre ethnie demeure inconnu. La présente étude a donc investigué les informations faciales sous-jacentes au jugement de confiance exact pour des visages blancs et noirs, ainsi que l'impact du racisme implicite sur ces processus visuels. Pour ce faire, dans la première phase, nous avons obtenu le jugement moyen émis par l'ensemble des participants pour chacun des visages utilisés. Dans la deuxième phase, en fonction des jugements précédents, des paires composées d'un visage hautement digne de confiance et d'un visage très peu digne de confiance ont été créées afin de s'assurer que les participants pouvaient atteindre un niveau de performance élevée pour décider lequel des deux visages semble le plus digne de confiance. Dans la dernière phase, nous avons utilisé la méthode des Bulles (Gosselin & Schyns, 2001) afin de révéler les informations utilisées par les observateurs et nous avons administré le test d'association implicite (IAT; Greenwald, McGhee, & Schwartz, 1998) afin de mesurer leur biais ethnique implicite. Nos résultats montrent que même si des traits faciaux globalement similaires sont utilisés pour juger de la confiance pour des visages blancs et noirs, les visages de notre propre ethnie sont traités dans des fréquences spatiales plus basses que les visages d'une autre ethnie. Plus important encore, ce patron différent d'utilisation des fréquences spatiales est modulé par le racisme implicite : plus le racisme implicite est élevé, plus l'utilisation des basses fréquences spatiales avec des visages blancs (vs. les visages noirs) est grande.

## AVANT-PROPOS

En tant que première auteure de l'article présenté dans le cadre de cet essai doctoral, ma contribution personnelle se situe à plusieurs niveaux. Premièrement, j'ai préparé les stimuli (visages blancs et visages noirs) qui allaient être nécessaires aux différentes phases de l'expérimentation en utilisant les logiciels Photoshop et MatLab. Deuxièmement, j'ai créé les programmes d'expérimentation pour les trois différentes phases avec le logiciel MatLab. Troisièmement, j'ai entièrement complété la cueillette des données pour les trois différentes phases (soit la passation des tâches informatiques pour les 25 participants de la phase 1, les 40 participants de la phase 2 et les 75 participants de la phase 3). Quatrièmement, j'ai créé les programmes d'analyse pour les phases 1 et 2 de l'expérimentation en utilisant le logiciel MatLab et j'ai également participé à la création des programmes d'analyse pour la phase 3. Cinquièmement et dernièrement, j'ai rédigé les premiers jets de l'article scientifique en anglais, lequel a par la suite été peaufiné en collaboration avec mes directeurs d'essai doctoral Caroline Blais et Daniel Fiset et une bachelière du Laboratoire de Perception Visuelle et Sociale de l'Université du Québec en Outaouais, Isabelle Charbonneau.

## CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

Le visage humain est un stimulus extrêmement puissant et son analyse perceptive adéquate est critique dans les relations sociales. D'un simple regard, il est possible d'extraire une mine d'informations sur le genre, l'ethnie, l'âge, l'état émotionnel et l'identité de l'individu observé (Bruce & Young, 1998; Young & Bruce, 2011). En se fiant uniquement à l'information faciale, les humains parviennent à se former une première impression en l'espace d'une centaine de millisecondes (Bar, Neta, & Linz, 2006; Willis & Todorov, 2006; Todorov, Pakrashi, & Oosterhof, 2009). En fait, plusieurs études ont montré que les individus infèrent des traits de personnalité (Hassin & Trope, 2000; Bar et al., 2006; Little & Perrett, 2007; Rule, Ambady, & Adams, 2009; Walker & Vetter, 2009; Todorov, 2011) et émettent des jugements sociaux (Oosterhof & Todorov, 2008; Zebrowitz & Montepare, 2008; Todorov, Mende-Siedlecki, & Dotsch, 2013) en se basant seulement sur l'apparence faciale des autres.

Un attribut crucial que nous tentons d'extraire rapidement d'un visage est à quel point il semble digne de confiance (Bar et al., 2006; Porter, England, Juodis, Ten Brinke, & Wilson, 2008; Rule et al., 2009; Willis & Todorov, 2006). Devons-nous approcher cette personne ou est-il préférable de l'éviter? Malgré que le jugement de confiance soit spontané (Uleman, Blader, & Todorov, 2005; Todorov, 2008; Dzhelyova, Perrett, & Jentsch, 2012; Klapper, Dotsch, van Rooij, & Wigboldus, 2016) et créé à la suite d'une très brève exposition (Todorov, Loehr, & Oosterhof, 2010), un accord interindividuel élevé est retrouvé et les individus sont également très confiants envers leur jugement (Oosterhof & Todorov, 2008; Todorov, Olivola, Dotsch, & Mende-Siedlecki, 2015). Ces résultats suggèrent que les impressions formées à partir des visages ont plus à voir avec la perception que la pensée (Todorov et al., 2015). De plus, même s'il peut sembler équivoque, le jugement de confiance biaise tout de même de façon importante les interactions sociales ainsi que les comportements

futurs (Hassin & Trope, 2000; Todorov, 2008). De façon malheureuse, quoiqu'intéressante, les individus qui possèdent des caractéristiques faciales perçues telles que non dignes de confiance sont, à titre d'exemple, plus enclins à être déclarés criminellement responsables (Porter, Ten Brinke, & Gustaw, 2010), à recevoir des peines criminelles plus sévères (Wilson & Rule, 2015) et à attirer moins d'investissements financiers dans les milieux écologiques et de laboratoire (Rezlescu, Duchaine, Olivola, & Chater, 2012; Van't Wout & Sanfey, 2008). Ces observations sont particulièrement troublantes alors qu'elles ne sont pas justifiées par un lien entre la confiance perçue et réelle (Olivola & Todorov, 2010; Rule & Ambady, 2008; voir Todorov, 2017 pour une discussion plus approfondie).

Il semble donc important de se questionner sur l'information contenue dans un visage qui mène à un jugement de confiance favorable. Oosterhof et Todorov (2008) ont montré que le niveau de confiance perçue varie dans les traits du visage des régions des yeux, des sourcils et de la bouche. Ces conclusions ont d'ailleurs été corroborées par des études ultérieures (Dotsch & Todorov, 2012, Robinson, Blais, Duncan, Forget, & Fiset, 2014). Toutefois, alors que ces études ont été réalisées auprès de visages blancs seulement, une importante question surgit quant à savoir si les régions du visage impliquées dans le jugement de confiance sont stables à travers les visages de différentes ethnies. À noter que les mots *blancs* et *noirs* seront utilisés dans cet essai doctoral afin de distinguer les stimuli en fonction de la couleur de leur peau. Ces termes sont ceux généralement utilisés dans la littérature scientifique associée.

De façon surprenante, malgré que certaines études portent à croire que des différences existent (e.g. Hancock & Rhodes, 2008; Heery & Valani, 2010), peu ont approfondi ce thème faisant pourtant partie intégrante d'enjeux d'ordre social et culturel actuels. Pourtant, il est frappant de constater que des observations similaires à celles citées précédemment sont également visibles dans les minorités comme les afro-américains. À titre d'exemple, les afro-américains sont plus fréquemment reconnus coupables injustement d'un crime par

identification de témoins aux États-Unis (Scheck, Neufeld, & Dwyer, 2003) et dans d'autres pays (Smith, Stinson, & Prosser, 2004), et leurs peines sont plus sévères (Blair, Judd, & Chapleau, 2004). Parallèlement, les afro-américains sont deux fois plus susceptibles d'être au chômage que les caucasiens (Pager & Shepherd, 2008) et les données suggèrent que les afro-américains sont confrontés à des taux de refus plus élevés et des conditions de travail moins favorables (Ross & Yinger 1999). Un des objectifs de ce présent projet est alors d'évaluer si les informations associées au jugement de confiance sont modulées en fonction de l'ethnie du visage observé (i.e. visages blancs et noirs).

De façon intéressante, la littérature récente suggère également une relation entre le jugement de confiance et les biais ethniques implicites ; les estimations et la décision de confiance pendant un jeu économique sont modulées par l'ethnie du visage et cet effet est plus fort pour les participants avec un biais implicite pro-blanc plus grand (Stanley, Sokol-Hessner, Banaji, & Phelps, 2011). Ces importants résultats suggèrent que les évaluations de confiance ne sont pas seulement guidées par des informations visuelles ascendantes, mais aussi par nos suppositions et nos croyances sur les autres. Ainsi, un important objectif de ce projet est d'évaluer de quelle façon l'information faciale utilisée afin de juger de la confiance est affectée par le racisme implicite des individus.

## CHAPITRE 2 - CONTEXTE THÉORIQUE

### 2.1 Les impressions formées à partir des visages

Les premières références quant à la croyance que la nature de l'esprit et la personnalité des individus puissent être inférées à partir de l'apparence faciale remontent à des centaines d'années, voire au temps des anciennes Grèce, Perse, Rome et Chine (McNeill, 1998). Au milieu du 18<sup>e</sup> siècle, Lavater décrivait minutieusement dans son livre de quelle façon il était possible d'établir des liens entre les caractéristiques du visage et les traits de personnalité d'un individu (e.g. « plus les sourcils sont proches des yeux, plus le personnage est sérieux, profond et ferme » [traduction libre], p. 59). Ainsi, selon sa théorie, l'observation des traits du visage d'une personne permettait de statuer sur ses traits de personnalité et ses comportements. De façon intéressante, un consensus semblait même émerger entre les individus concernant les inférences de personnalité formées en fonction des traits faciaux (Hollingworth, 1922). Or, ces inférences sont-elles révélées comme étant valides et fondées par la suite?

À la fin du 20<sup>e</sup> siècle, la recherche s'est donc davantage concentrée sur l'exactitude de ces dernières. Malgré que certains aient rapporté des corrélations positives entre les inférences à partir de traits faciaux, la personnalité et les comportements des individus (Berry, 1990; Bond, Berry, & Omar, 1994), d'autres ont prédit des corrélations négatives (Bond & Robinson, 1988; Zebrowitz, Andreoletti, Collins, Lee, & Blumenthal, 1998) ou aucun lien (Zebrowitz, Voinescu, & Collins, 1996). Ainsi, de façon intrigante, bien que les inférences basées sur l'apparence du visage semblent cohérentes et valides entre les observateurs, peu d'études supportent le fait qu'elles reflètent de façon exacte la personnalité de la personne observée. Une explication est que les visages dits neutres peuvent contenir des propriétés structurelles les amenant à ressembler à des visages contenant des informations faciales plus écologiques (Zebrowitz, 2004), telles que les expressions émotionnelles (Knutson, 1996;

Montepare & Dobish, 2003). Cette hypothèse, appelée *emotion overgeneralization hypothesis* (Zebrowitz, 1996; Zebrowitz & Montepare, 2006), suppose que la capacité à reconnaître ou catégoriser une émotion se généralise aux visages neutres qui portent de subtiles ressemblances aux émotions. À titre d'exemple, alors que les visages ayant des caractéristiques de *babyfacedness* déclenchent une approche et des réponses protectrices (Berry & McArthur, 1986; Zebrowitz, 1996), les visages avec des caractéristiques de traits de colère potentialisent l'évitement et les réponses défensives (Balaban, 1995; Marsh, Ambady, & Kleck, 2005).

Ainsi, bien que ces inférences demeurent équivoques (Hassin & Trope, 2000; Olivola & Todorov, 2010; Pintner, 1918; Rule & Ambady, 2008; Zebrowitz, Hall, Murphy, & Rhodes, 2002), les études suggèrent que les individus sont très confiants vis-à-vis de leurs impressions (Hassin & Trope, 2000; Todorov et al., 2015). D'ailleurs, ces dernières se créent rapidement, soit après une seule et très brève exposition, suggérant qu'elles sont en fait automatiques (Bar et al., 2006; Willis & Todorov, 2006). En effet, aussi peu que 100 millisecondes d'exposition sont suffisantes afin de former une variété d'impressions à partir d'un visage (Willis & Todorov, 2006). Ces inférences, aussi rapides soient-elles (Willis & Todorov, 2006), prédisent tout de même d'importantes conséquences sociales. Les individus vont systématiquement teinter leur approche et agir en fonction de celles-ci (Hassin & Trope, 2000). L'impact des impressions formées à partir des traits faciaux sur les comportements orientés envers les individus a d'ailleurs été largement documenté (Langlois et al., 2000, Montepare & Zebrowitz, 1998; Zebrowitz, 1997). De façon très intéressante, l'apparence des visages peut même affecter des décisions de grande envergure, allant du succès électoral (Hall, Goren, Chaiken, & Todorov, 2009; Little, Burriss, Jones, & Roberts, 2007) à la condamnation criminelle (Blair, Judd & Chapleau, 2004; Eberhardt, Davies, Purdie-Vaughns & Jonhson, 2006). Ainsi, alors que ces impressions se forment instantanément et qu'elles

modulent les interactions ou décisions futures et ce, malgré que leur validité soit mise en doute, il devient alors très intéressant, et surtout important d'un point de vue social, de déterminer quelle information visuelle contenue dans les visages permettent de former les différentes impressions sociales. Puisqu'un niveau élevé d'accord est retrouvé entre les individus sur leurs jugements sociaux (Hollingworth, 1922, McArthur & Berry, 1987; Albright et al., 1997; Zebrowitz & Montepare, 2008), il est fort probable que certaines informations visuelles contenues dans les visages corrèlent avec ces derniers (Oosterhof & Todorov, 2008; Walker & Vetter, 2009).

## **2.2 Dimensions sous-jacentes à l'évaluation des visages**

Peu de chercheurs ont étudié les dimensions sous-jacentes à l'évaluation des visages ; à cet égard, Oosterhof et Todorov (2008) sont des pionniers. Ils ont trouvé que les différents jugements sociaux sont fortement corrélés les uns avec les autres. En fait, de façon très intéressante, il serait pratiquement impossible de trouver un jugement social qui ne soit pas corrélé avec le jugement de confiance (p. ex. : 0.83 avec le jugement de stabilité émotionnelle, 0.75 avec l'attrance, -0.76 avec l'agressivité, 0.63 avec l'intelligence, etc. ; voir Oosterhof & Todorov, 2008). Ces fortes corrélations suggèrent donc qu'il est fort possible qu'une simple structure dimensionnelle parvienne à représenter la variance observée dans les jugements sociaux. Afin de déterminer ces dimensions, Oosterhof et Todorov (2008) ont d'abord identifié une grande variété de traits psychologiques spontanément utilisés pour catégoriser des visages émotionnellement neutres (e.g. attrance, sociabilité, méchanceté, intelligence). Ils ont ensuite recueilli des jugements sur les différentes dimensions révélées et ont soumis ces jugements à une analyse de composante principale (i.e. *principal components analysis*, PCA). Il s'est avéré que la variance observée dans les différents jugements s'explique par deux dimensions orthogonales : la confiance et la dominance. Par ailleurs, ces résultats correspondent également à d'autres modèles dimensionnels de la perception sociale

qui ont été proposés (Fiske, Cuddy, & Glick, 2007; Vigil, 2009; Wiggins & Pincus 1989). Puisque les jugements de confiance et de dominance représentent une bonne approximation des dimensions générales de l'évaluation des visages, Oosterhof et Todorov (2008) ont créé un espace bidimensionnel dans lequel chaque jugement social peut être représenté comme une fonction de ces deux dimensions, puis ils ont construit un modèle statistique afin de représenter comment les caractéristiques physiques des visages varient selon ces deux dimensions. Ce modèle peut ainsi générer un nombre illimité de visages qui sont chacun des combinaisons linéaires du modèle à deux dimensions. En utilisant cette approche, ils ont montré que la plupart des changements pour les différents jugements sociaux se produisent sur les traits du visage contenus dans les régions des yeux, les sourcils et la bouche, ainsi que dans le contour du visage. Plus précisément, lorsque ces traits de visage varient sur les dimensions de confiance et de dominance (voir Figure 1), leurs caractéristiques se transforment et elles se rapprochent des expressions de colère et de joie aux différentes extrémités. En effet, plus la perception de confiance augmente vis-à-vis d'un visage (ou que la dominance diminue), plus les caractéristiques se rapprochent d'un visage joyeux (sourcils en forme de  $\wedge$  et bouche en forme de  $\cup$ ) ; et plus un visage est perçu comme étant peu digne de confiance (ou dominant), plus les traits traduisent de la colère (sourcils en forme de  $\vee$  et bouche en forme de  $\cap$ ).

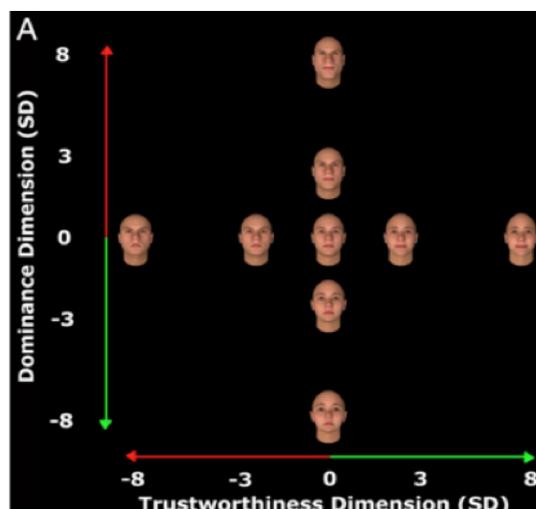


Figure 1. – Tirée de Oosterhof et Todorov (2008). Représentation des jugements sociaux en fonction de deux dimensions orthogonales : la confiance et la dominance.

### **2.3 Représentations mentales des jugements sociaux**

Afin d'explorer ces derniers résultats et de découvrir les représentations internes des dimensions sous-jacentes à l'évaluation des visages, soit les représentations des jugements de confiance et de dominance, Dotsch et Todorov (2012) ont utilisé la corrélation inverse (Ahumada & Lovell, 1971; Gosselin & Schyns 2003; Kontsevich & Tyler, 2004; Mangini & Biederman, 2004). Il s'agit d'une méthode sophistiquée provenant de la psychophysique qui permet de révéler la représentation mentale en mémoire qu'un individu s'est créée d'un objet visuel (p. ex. : un visage digne de confiance).

Dans cette utilisation spécifique de la technique par Dotsch et Todorov (2012), chacun des stimuli utilisé est d'abord créé à partir d'un visage de base qui demeure constant pendant toute l'expérience (voir Figure 2A), auquel est ajoutée par la suite une quantité de bruit aléatoire visuel (voir Figure 2B). Lors de chacun des essais présentés aux participants, deux stimuli sont présentés côte à côte. Les deux stimuli sont composés du même visage de base, mais des modèles opposés de bruit visuel ont été superposés à chacun d'entre eux (voir Figure 2C). Puisque le bruit altère l'image du visage, les visages paraissent différents à chaque essai. Dans cette tâche à choix forcés, chaque participant devait dire lequel des deux stimuli présentés côte à côte représentait le meilleur exemple de la dimension évaluée (soit pour la dimension de confiance ou de dominance). Par la suite, la moyenne de tous les motifs de bruit sélectionnés pour une même dimension constituait l'image de classification (IC), tandis que la moyenne de tous les motifs de bruits non sélectionnés pour une même dimension était les anti-IC. À partir des réponses des participants, Dotsch et Todorov (2012) ont donc pu générer des IC des représentations mentales d'un visage digne de confiance, non digne de confiance, dominant et soumis. Des analyses supplémentaires de leurs résultats ont permis d'identifier

les régions du visage sur lequel l'accent a été mis dans les représentations mentales associées à chacun des jugements sociaux. De façon cohérente avec les résultats de l'étude d'Oosterhof et Todorov (2008) explicitée précédemment, ils ont ainsi montré que les jugements de confiance et de non confiance sont prédits par l'information contenue dans les régions des yeux, des sourcils et de la bouche. Alternativement, la dominance et la soumission sont prédites par l'information dans les régions des sourcils et de la mâchoire.

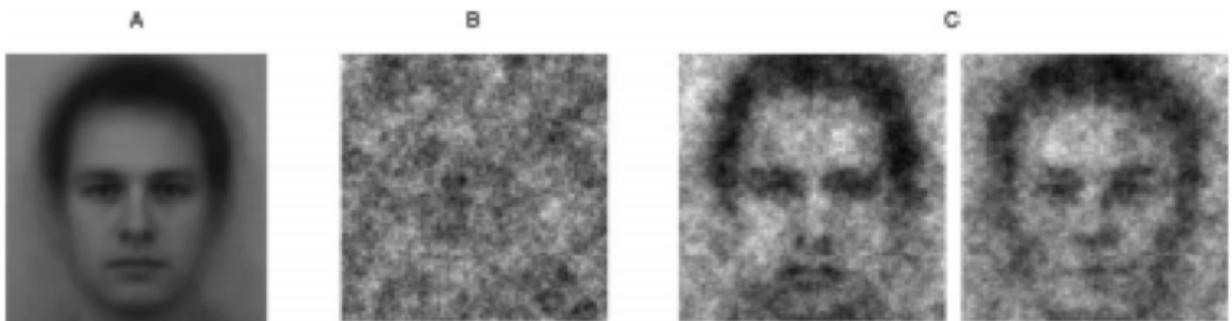


Figure 2. – Tirée de Dotsch et Todorov (2012). Illustration de la technique de corrélation inverse. Visage de base (A), exemple de bruit aléatoire (B), et deux exemples de stimuli auxquels le bruit a été superposé au visage de base (C). Le stimulus de gauche illustre le visage de base avec la plage de bruit superposée et le stimulus de droite illustre le visage de base avec la plage de bruit contraire superposée.

#### **2.4 Modulation des jugements sociaux**

Tel qu'énoncé précédemment, la technique de corrélation inverse utilisée par Dotsch et Todorov (2012) implique l'altération de l'apparence des caractéristiques du visage, permettant alors de faire des inférences sur la forme des caractéristiques dans la représentation visuelle qui est associée à un visage digne de confiance ou dominant (ou leur contraire). De même, le modèle développé par Oosterhof et Todorov (2008) implique également une manipulation de la forme des caractéristiques du visage. Tel qu'explicité précédemment, dans leur modélisation, exagérer un visage le long de la dimension de confiance résulte en un visage en colère à l'extrémité négative et en un visage joyeux à

l'extrémité positive. La même chose vaut pour les résultats obtenus par Dotsch et Todorov (2012) en utilisant la corrélation inverse. Bien que ces deux importantes études aient été très informatives en ce qui concerne la façon dont l'apparence et la forme des différentes caractéristiques des visages sont associées au percept de confiance et de dominance, elles impliquent toutes deux une modification de la forme des traits du visage.

Ainsi, dans une étude récente (Robinson et al., 2014), nous avons exploré la possibilité de biaiser les jugements de confiance et de dominance, mais sans altérer la forme des caractéristiques du visage. Cette étude visait également à approfondir notre compréhension de l'information visuelle sous-jacente aux jugements sociaux en investiguant dans quelles fréquences spatiales les différentes régions faciales sont traitées pendant les jugements sociaux. La méthode des Bulles (Gosselin & Schyns, 2001) se révélait être une technique de premier choix afin d'explorer les traits du visage ainsi que les fréquences spatiales qui, lorsqu'utilisés par un observateur, menaient à un changement dans la perception de confiance et de dominance. Au plan méthodologique, afin d'investiguer les informations visuelles utilisées par les observateurs pour une tâche spécifique, des *bulles* (petites fenêtres gaussiennes positionnées) sont appliquées de façon aléatoire afin de révéler certains sous-ensembles des informations visuelles contenues dans les stimuli. Ainsi, la méthode permet de ne pas modifier la forme des caractéristiques des visages ; plutôt, elle permet de les révéler ou de les cacher (pour une discussion approfondie sur les différences entre la corrélation inverse et les bulles, voir Gosselin & Schyns, 2002). Lorsqu'un ou des sous-ensembles d'informations visuelles sont systématiquement associés à un changement de perception de confiance (ou de dominance) à travers les essais d'une tâche, ils apparaissent donc comme étant des d'informations diagnostiques à cette dernière. La méthode des Bulles permettait non seulement de connaître la localisation spatiale des informations visuelles utilisées, mais également d'investiguer les fréquences spatiales dans lesquelles elles sont traitées (voir la

section *Method and Results* de l'article présenté dans cet essai pour plus d'informations). Les fréquences spatiales jouent un rôle particulièrement informatif et important en reconnaissance de visages (Tieger & Ganz, 1979; Willenbockel et al., 2010; Collin et al., 2014; Royer et al., 2017).

Ainsi, dans la première expérience du projet, nous avons exploré les caractéristiques faciales qui, lorsque révélées (ou masquées), menaient à des changements dans la perception de confiance et de dominance. La première moitié des essais était constituée de visages bullés générés par ordinateur (i.e. application de la méthode des Bulles) et la deuxième moitié consistait en la présentation de leurs homologues non altérés. À chaque essai, il était demandé aux participants de juger le niveau de confiance d'un visage, sur une échelle allant de 1 (aucunement digne de confiance) à 9 (très digne de confiance). Les jugements obtenus à partir des visages complètement visibles ont servi de jugement de base, alors que les jugements obtenus à partir des visages bullés étaient supposés refléter l'influence de la manipulation expérimentale sur le jugement de base. De façon similaire aux études citées précédemment (Dotsch & Todorov, 2012; Oosterhof & Todorov, 2008), les régions faciales impliquées sont les yeux et la bouche (i.e., quand ces régions sont révélées, elles mènent à un jugement de confiance favorable). Plus précisément, nos résultats ont montré que les régions des yeux dans les deux bandes de fréquences les plus élevées, la bouche dans la bande de fréquences les plus élevées ainsi que dans les fréquences moyennes/moyennes-basses sont positivement corrélées avec le jugement de confiance; que la région des sourcils dans les bandes de fréquences moyennes à basses est positivement corrélée avec le jugement de confiance; la région des sourcils dans les bandes de fréquences moyennes à basses est positivement corrélée avec le jugement de dominance; et la mâchoire inférieure gauche est négativement corrélée avec le jugement de dominance (voir Figure 3).

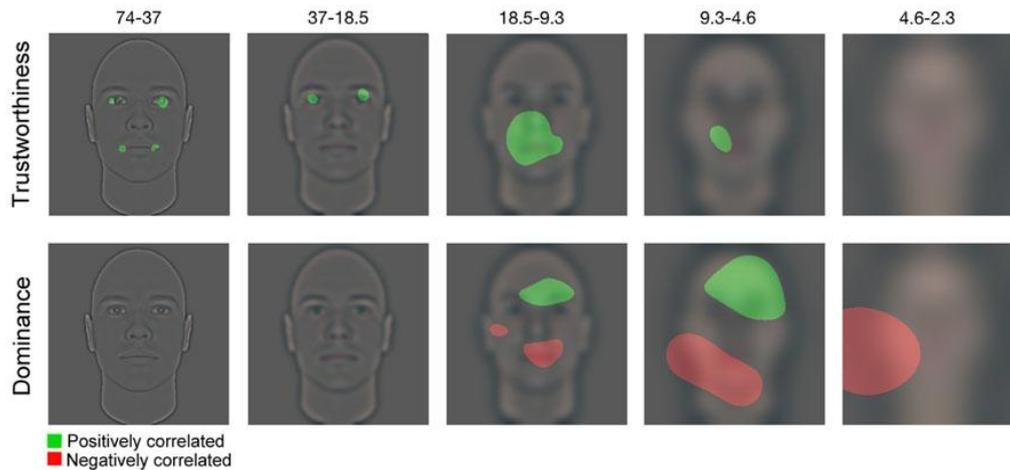


Figure 3. – Tirée de Robinson et al. (2014). Illustration des pixels significatifs pour chaque bande de fréquences spatiales.

Or, dans cette première expérience, seulement une petite quantité de l’information visuelle contenue dans les visages était révélée à chacun des essais. Ainsi, il était raisonnable de se questionner à savoir si les participants traitaient les visages bullés de la même façon que les visages complètement visibles. Bien qu’il ait été montré que le traitement holistique (i.e. traiter le visage comme un tout global) n’est pas nécessaire afin d’effectuer des jugements sociaux (Quadflieg, Todorov, Laguesse, & Rossion, 2012), il a été proposé que, pour des individus normaux, les jugements sociaux sont liés aux mécanismes holistiques (Todorov et al., 2010). Afin de vérifier si nos résultats se généralisaient à des conditions visuelles où tous les pixels des stimuli sont disponibles, permettant ainsi l’accès au traitement global du visage, nous avons utilisé les images de classification obtenues dans la première expérience afin de créer des stimuli dans lesquels les variations dans l’information visuelle révélée étaient plus subtiles que la nature dichotomique des Bulles (i.e. information visuelle soit révélée, soit cachée). Dans cette deuxième expérience, nous avons donc créé différentes versions d’un même stimulus selon les *filtres* appliqués, i.e. pro-confiance/dominance, neutre et anti-confiance/dominance. De façon importante, nous avons utilisé les visages générés par ordinateur, mais également des visages réels (voir Figure 4). Nos résultats ont confirmé qu’il est possible de manipuler expérimentalement la perception des jugements sociaux en

induisant de subtiles variations de contraste dans les régions associées au jugement de confiance et de dominance, et ce, sur des visages générés par ordinateur et des visages réels.

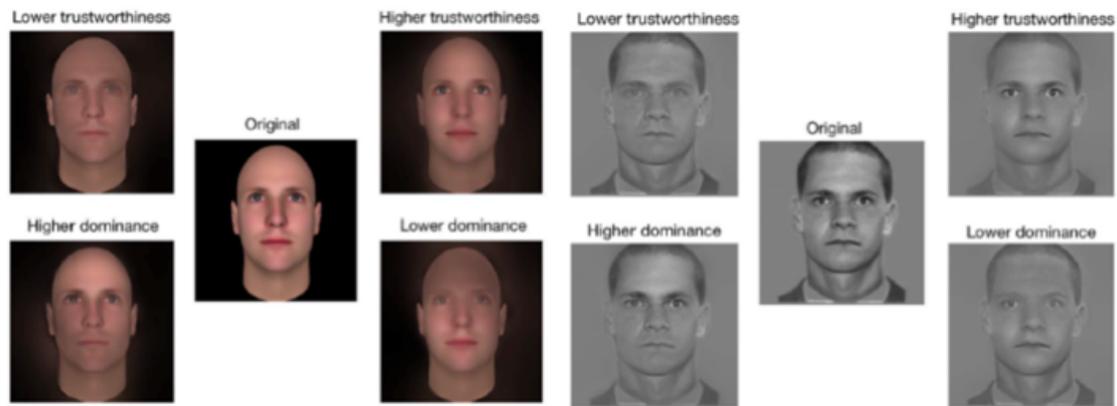


Figure 4. – Tirée de Robinson et al. (2014). Exemples des stimuli utilisés. Les versions pro-confiance/dominance et anti-confiance/dominance pour les visages générés par ordinateur (à gauche) et les visages réels (à droite) sont illustrées.

## 2.5 Effet de l'ethnie du visage sur le jugement de confiance

Les études précédemment citées (Dotsch & Todorov, 2012; Oosterhof & Todorov, 2008; Robinson et al., 2014) ont permis d'élaborer et d'approfondir notre compréhension concernant les informations faciales impliquées dans le jugement de confiance. Toutefois, alors que ces études ont été faites sur des visages blancs, il semble nécessaire de se questionner quant à l'impact de l'ethnie du visage sur l'utilisation de l'information. En d'autres mots, jugeons-nous de la confiance que suscitent les visages de la même façon pour différentes ethnies? En réalité, la ressemblance (ou similarité) d'une personne avec l'observateur représente un élément important qui semble pouvoir affecter ses décisions (DeBruine, 2005). Plus une personne est semblable à l'observateur, ou plus il considère que cette personne l'est, plus il croit qu'elle est digne de confiance (DeBruine, 2005). Une importante caractéristique de similarité demeure l'appartenance au même groupe ethnique.

Peu d'études se sont penchées sur l'impact de l'ethnie sur l'information faciale utilisée lors du jugement de confiance. Birkás, Dzhelyova, Lábadi, Bereczkei et Perett (2014) ont

tenté de vérifier de quelle façon l’ethnicité (i.e., caractéristiques spécifiques à une ethnie) des visages influence le jugement de confiance. Pour ce faire, ils ont comparé les jugements de confiance à des images variant selon le niveau de confiance (élevé, moyen et bas) et l’ethnicité (voir Figure 5). Ils ont proposé que des caractéristiques faciales similaires étaient utilisées pour les quatre différentes ethnies afin de juger de la confiance. Bien que cette étude soit intéressante, elle comporte certaines limites telles que l’utilisation de visages artificiels (voir Balas & Pacella, 2017, pour des preuves que les visages artificiels sont différents des visages réels pour la confiance ; nous devons toutefois noter que nos propres données suggèrent une généralisation élevée des visages artificiels vers les visages naturels (Robinson et al., 2014) et le fait que les traits de visages manipulés varient sur les dimensions proposées par le modèle Oosterhof et Todorov (2008). En effet, ce modèle a été créé à partir de visages blancs, supposant que les traits de visage varient de la même façon sur le continuum de jugement de confiance pour les différentes ethnies. Ainsi, il est possible que différentes caractéristiques faciales soient reliées à la perception de confiance pour les visages de d’autres ethnies, mais qu’elles n’ont pas été manipulées dans l’étude de Birkás (2014).

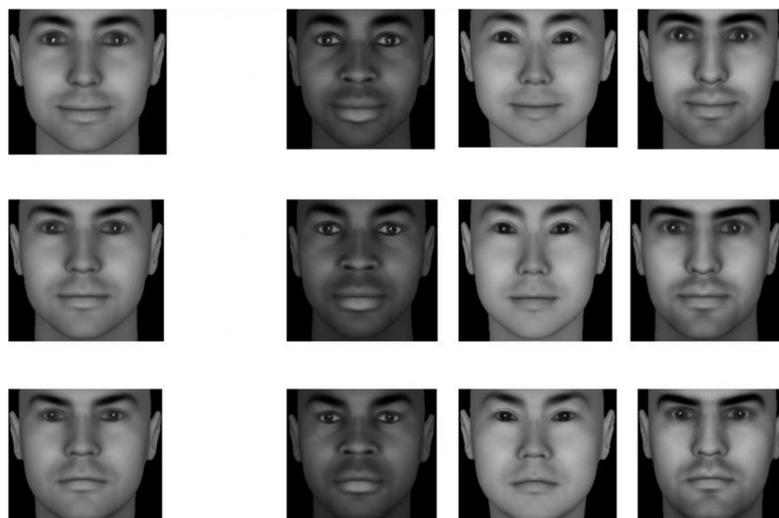


Figure 5. – Exemples des stimuli utilisés dans l’article de Birkás et al. (2014). La première colonne montre les visages blancs originaux de la base de données d’Oosterhof et Todorov (2008) et les colonnes suivantes montrent leur version en différentes ethnies (de gauche à

droite : africain, sud-asiatique et nord-asiatique). Pour chacune des quatre ethnies présentées, les différents niveaux de confiance sont montrés (première ligne : niveau de confiance élevé ; deuxième ligne : niveau de confiance moyen ; troisième ligne : niveau de confiance bas).

Dans le même ordre d'idée, il a récemment été établi que les jugements de confiance sont grandement influencés par la typicalité du visage (Dotsch, Hassin, & Todorov, 2016; Sofer, Dotsch, Wigboldus, & Todorov, 2015; Todorov et al., 2015). Plus un stimulus se rapproche d'un visage typique (la moyenne des visages de l'environnement d'une personne, e.g., Rhodes, Jeffery, Watson, Clifford, & Nakayama, 2003; Todorov et al., 2015), plus il sera jugé digne de confiance (Sofer et al., 2015; Todorov et al., 2015). Ces résultats sont cohérents avec des études antérieures montrant que les visages typiques sont jugés comme étant plus familiers et que la familiarité prédit également la confiance (Faerber, Kaufmann, Leder, Martin, & Schweinberger, 2016) et la sécurité perçue (Zebrowitz, Bronstad, & Lee, 2007). Sofer, Dotsch, Oikawa, Oikawa, Wigboldus and Todorov (2017) se sont donc questionnés quant à la possible généralisation interculturelle de l'effet de typicalité. Alors qu'un individu est principalement exposé à des visages de sa propre culture, la représentation d'un visage typique se forme à la suite de l'exposition répétée à des visages locaux (e.g., Apicella, Little, & Marlowe, 2007; Bar-Haim, Ziv, Lamy, & Hodes, 2006; Valentine, 1991; Zebrowitz et al., 2007). Ainsi, en fonction des différences faciales morphologiques existantes entre les différentes ethnies, chaque culture devrait avoir sa propre idée d'un visage typique et les visages d'autres ethnies devraient être moins typiques, donc considérés comme étant moins dignes de confiance (Sofer et al., 2017). Or, ils ont montré que la typicalité a un impact plus faible lors du traitement des visages d'une autre ethnie, suggérant l'implication de processus du moins partiellement différents. De façon congruente avec cette dernière proposition, d'autres études ont montré qu'avec des visages d'une autre ethnie, les individus reposent davantage sur les caractéristiques de séduction (*attractiveness*, Sofer et al. 2017; Xu, Wu,

Toriyama, Ma, Itakura, & Lee, 2012) et moins sur les caractéristiques de typicalité (Sofer et al., 2017), la typicalité étant pourtant un important déterminant du jugement de confiance (Sofer et al., 2015). Ainsi, il semble possible que l'information faciale utilisée pour le jugement de confiance puisse être différente en fonction de l'ethnie du visage. Un des objectifs de ce projet sera donc d'évaluer si les informations utilisées pour le jugement de confiance diffèrent en fonction de l'ethnicité. En d'autres mots, il sera question de déterminer quelles régions du visage permettent de prendre une décision exacte sur le niveau de confiance que suscite un visage en fonction de l'ethnie des visages (blancs et noirs).

Il est également reconnu que les individus reconnaissent et catégorisent plus facilement les visages de leur propre ethnie que les visages d'une autre ethnie, cet effet étant nommé *l'effet de l'autre ethnie* (Malpass & Kravitz, 1969). Une plus grande expertise est même développée dans le traitement et la distinction des visages appartenant aux membres de leur propre ethnie par opposition à ceux d'autres groupes ethniques (e.g. Hancock & Rhodes, 2008; Heery & Valani, 2010). Cet effet se retrouve également dans la capacité à reconnaître les émotions. D'ailleurs, il a été montré que nous parvenons à mieux catégoriser les émotions des membres de notre propre ethnie (Elfenbein & Ambady, 2002) et que nous exprimons les émotions différemment entre ethnies (Jack, Garrod, Yu, Caldara, & Schyns, 2012). Alors que les modèles d'évaluation des visages (Oosterhof & Todorov, 2008, Sutherland et al., 2013, Todorov, Said, Engell, & Oosterhof, 2008) proposent que le jugement de confiance est influencé par des indices subtils d'expressions émotionnelles, la possibilité que les informations diagnostiques du jugement de confiance pour différentes ethnies du visage différent est renforcée. Plus précisément, les variations dans les jugements de confiance sont en partie basées sur la ressemblance avec les expressions de colère et de joie (Oosterhof & Todorov, 2009). Un fait intéressant, bien que controversé, qui amène à considérer les différences possibles avec les visages d'autres ethnies, en particulier les visages noirs, est que

nous semblons avoir une sensibilité plus fine à la colère (Ackerman et al., 2006). Suivant cette idée, il semble probable qu'en jugeant les visages noirs, cette tendance à rechercher la colère affecte les stratégies visuelles et aboutit à une utilisation différente de l'information faciale pour un jugement de fiabilité.

## **2.6 Effet du racisme implicite sur le jugement de confiance**

De plus, les hypothèses et les croyances sont omniprésentes et il a été montré qu'elles ont un impact même sur une tâche aussi élémentaire que la catégorisation raciale. Il est connu que l'ethnicité active les stéréotypes et les préjugés, lesquels peuvent biaiser la perception sociale et les interactions (Stanley, Sokol-Hessner, Banaji, & Phelps, 2011). En fait, il existe une robuste corrélation positive entre les jugements de confiance et le racisme implicite (Stanley et al., 2011). Plus un individu a un biais favorable envers les siens, plus la différence est grande entre ses jugements de confiance envers les visages de sa propre ethnie et les visages d'une autre ethnie. De plus, Dotsch, Wigboldus, Langner et Knippenberg (2008) ont montré que les préjugés biaisent la façon dont les gens conceptualisent l'apparence faciale des personnes d'un autre groupe ethnique. Les préjugés altèrent donc, même à un niveau perceptif, la façon dont les visages sont traités (Dotsch et al., 2008). En fait, un tel impact peut même être observé avec des distinctions minimales entre deux groupes (par exemple, des groupes peuvent se créer suite à de simples préférences artistiques): le paradigme de groupe minimal (voir Tajfel, 1970, Tajfel, Billig, Bundy, & Flament, 1971, Tajfel & Turner, 1986) peut ainsi provoquer différentes représentations mentales de l'apparence faciale de l'endogroupe versus l'exogroupe, et il a été proposé que ce biais est suffisant pour susciter du favoritisme envers l'endogroupe (Ratner, Dotsch, Wigboldus, Knippenberg, & Amodio, 2014). D'ailleurs, Hugenberg et Bodenhausen (2003) ont montré qu'un niveau de préjugé implicite élevé est associé à une plus grande propension à percevoir de la colère chez les noirs (par opposition à des visages blancs). Considérant que des indices d'expressions

émotionnelles influencent le jugement de confiance (Oosterhof et Todorov, 2008, Sutherland et al., 2013, Todorov et al., 2008), il est donc fortement possible que les préjugés ethniques biaisent l'information visuelle utilisée pour le jugement de confiance en modulant les représentations mentales d'un visage digne de confiance de chaque ethnie, et en modulant conséquemment quelles caractéristiques faciales prédominent dans ces représentations. Ces résultats démontrent clairement que les processus de haut niveau comme les croyances et les attitudes interagissent avec les processus perceptuels. À notre connaissance, aucune étude n'a encore étudié l'impact des attitudes raciales sur les processus d'utilisation de l'information visuelle impliquée dans les jugements de confiance pour des visages de notre ethnie versus une autre ethnie. L'objectif de cette étude sera donc de vérifier si les régions de visage impliquées dans le jugement de confiance sont modulées en fonction du racisme implicite des participants et d'investiguer dans quelles fréquences spatiales elles sont traitées.

## **2.7 Objectifs**

La présente étude a comme premier objectif d'investiguer si les informations diagnostiques du jugement de confiance (i.e., les informations visuelles utilisées afin de conclure qu'un visage est digne de confiance) sont stables pour des visages de différentes ethnies (visages blancs et noirs). Le second objectif sera de vérifier si les préjugés ethniques modulent la façon dont les informations visuelles sont extraites dans un processus de jugement de confiance.

Pour ce faire, le projet se divise en trois phases. Dans la première phase, nous avons recueilli des jugements de confiance sur les visages qui devaient être utilisés dans les deux prochaines phases. Il était important d'obtenir ces jugements car nous voulions obtenir le jugement moyen émis par l'ensemble des participants pour chacun des visages. En effet, il a été montré que l'activité des zones du cerveau impliquées dans le traitement de confiance est corrélée avec le jugement de confiance moyen (c'est-à-dire l'évaluation moyenne donnée à un

visage par un groupe d'individus) plutôt qu'avec le jugement individuel (Engell, Haxby, & Todorov, 2007). Les jugements moyens par visage recueillis au cours de la première phase ont ensuite été utilisées dans les deuxième et troisième phases pour créer des paires composées d'un visage hautement digne de confiance et d'un visage très peu digne de confiance. Ces paires ont été utilisées pour étudier quelles stratégies visuelles permettent de discriminer correctement entre un visage digne de confiance et un visage peu digne de confiance. La deuxième phase visait donc à vérifier s'il était possible d'atteindre une performance raisonnablement élevée pour décider lequel des deux visages semble le plus digne de confiance avec les paires créées dans la première phase. Il a été nécessaire de faire cette vérification car la méthode psychophysique utilisée dans la phase 3 diminue la visibilité du stimulus. Enfin, dans la troisième phase, nous avons utilisé la méthode des Bulles, qui permet dans ce cas précis de révéler les informations utilisées par les observateurs afin de décider lequel de deux visages apparaît le plus digne de confiance (Gosselin & Schyns, 2001) dans une tâche à choix forcés. Suite à cette troisième phase, nous avons administré le test d'association implicite (IAT; Greenwald, McGhee, & Schwartz, 1998) à tous les participants afin de mesurer leur biais ethnique implicite.

## **2.8 Hypothèses**

La méthodologie employée dans ce présent essai est axée sur les données (*data-driven method*). Ce type d'approche permet de faire émerger et d'étudier les variations naturelles sans hypothèses a priori afin d'avoir accès à une compréhension plus précise de la psychologie humaine (pour une discussion plus approfondie, voir Jack, Crivelli, & Wheatley, 2018). Néanmoins, à la lumière de la précédente revue de la littérature, il est probable que des différences existent dans l'utilisation de l'information faciale en fonction de l'ethnie du visage présenté et que ces différences résident en particulier dans la région des yeux et des sourcils. On peut également penser que l'utilisation de l'information sera modulée par le

racisme implicite des participants. Plus un participant sera biaisé en faveur de sa propre ethnie, plus les informations qu'il utilisera varieront et diffèreront en fonction de l'ethnie du visage.

**IMPLICIT RACE ATTITUDES MODULATE VISUAL INFORMATION  
EXTRACTION FOR TRUSTWORTHINESS JUDGMENTS**

Short title: *RACE ATTITUDE AND PERCEPTION OF TRUSTWORTHINESS*

Karolann Robinson, Daniel Fiset\*, Isabelle Charbonneau, and Caroline Blais\*

Groupe de Neurosciences Sociales, Département de Psychoéducation et de Psychologie,  
Université du Québec en Outaouais, Gatineau, QC, Canada

\*Corresponding authors information:

Caroline Blais, Ph. D.

Département de Psychoéducation et de Psychologie

Université du Québec en Outaouais

C.P. 1250, succursale Hull

Gatineau (Québec), Canada

J8X 3X7

Fax: 819-595-2250

Phone: 819-595-3900 ext. 2551

Email: [caroline.blais@uqo.ca](mailto:caroline.blais@uqo.ca)

Daniel Fiset, Ph.D.

Département de Psychoéducation et de Psychologie

Université du Québec en Outaouais

C.P. 1250, succursale Hull

Gatineau (Québec), Canada

J8X 3X7

Fax: 819-595-2250

Phone: 819-595-3900 ext. 2357

Email: [daniel.fiset@uqo.ca](mailto:daniel.fiset@uqo.ca)

**Acknowledgements:** We are grateful to all the participants who collaborated to this experiment. The present work was supported by grants from the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) to Daniel Fiset and Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC) to Caroline Blais. Karolann Robinson is supported by a graduate scholarship from FQRNT.

### **3.1 Abstract**

Several studies have investigated the facial cues associated with the percept of trustworthiness. However, most of these studies used White faces only, jeopardizing the generalizability across different face races. Moreover, beliefs and attitudes have been shown to impact very basic tasks, but the impact of implicit race bias on the visual mechanisms involved in trustworthiness perception of own and other-race faces are still unknown. The present study investigated the use of facial information underlying accurate trustworthiness judgments of White and Black faces, as well as the impact of implicit race bias on these visual processes. Our results show that although similar facial features are used to judge the trustworthiness of White and Black faces, own-race faces are processed in lower spatial frequencies than other-race faces. Most importantly, this differential pattern of spatial frequency utilization is modulated by implicit race biases: higher implicit biases are associated with a higher reliance on low spatial frequencies with White than with Black faces.

**Keywords:** social face evaluation; social judgments; trustworthiness; face race; implicit race bias; own-race bias.

### 3.2 Introduction

From a simple look at a face, it is possible to obtain a wealth of information such as race, gender, age or emotional state (Bruce & Young, 1998; Young & Bruce, 2011). One of the crucial attributes that we try to quickly extract from faces is trustworthiness (Bar, Neta, & Linz, 2006; Porter et al., 2008; Rule, Ambady, & Adams, 2009; Willis & Todorov, 2006). Should we approach this person or is it preferable to avoid them? When individuals attempt to judge the trustworthiness of faces, they show high interindividual agreement (Oosterhof & Todorov, 2008; Todorov, Olivola, Dotsch, & Mende-Siedlecki, 2015); moreover, this judgment can be made with a face exposed for as little as 34 milliseconds (Todorov et al., 2010). This suggests that impressions from faces have more to do with perception than with thinking (Todorov et al., 2015). Unfortunately for individuals who possess facial characteristics perceived as untrustworthy, this judgment has a strong impact on how other people behave with them (Hassin & Trope, 2000, Todorov, 2008). For example, people with untrustworthy-looking faces are more prone to be declared as criminally guilty (Porter et al., 2010), receive harsher criminal sentencing (Wilson & Rule, 2015), and attract less financial investment in both ecological and laboratory settings (Rezlescu, Duchaine, Olivola, & Chater, 2012; Van't Wout & Sanfey, 2008). These observations are somewhat troubling because those outcomes are not justified by any link between perceived and real trustworthiness (Olivola & Todorov, 2010; Rule & Ambady, 2008; see Todorov, 2017, for a discussion of this topic).

Strikingly similar observations were also made for visible minorities such as African-Americans. As an example, they are more frequently wrongfully convicted of a crime from eyewitness identification both in the US (Scheck, Neufeld, & Dwyer, 2003) and in other countries (Smith, Stinson, & Prosser, 2004), and their sentences are more severe (Blair, Judd, & Chapleau, 2004). Relatedly, African-Americans are twice as likely to be unemployed as

Whites (Pager & Shepherd, 2008), and evidence suggests that African-Americans face higher rejection rates and less favorable terms in securing mortgages than do Whites with similar financial credit characteristics (Ross & Yinger 1999). Interestingly, recent research suggests a relationship between trustworthiness judgments and implicit race bias; trustworthiness estimations and decision to trust during an economic game are both modulated by the race of the face and this effect is stronger for participants with a larger pro-White implicit bias (Stanley, Sokol-Hessner, Banaji, & Phelps, 2011). These important results suggest that trustworthiness evaluations are not only driven by bottom-up visual information but also by our assumptions and beliefs about others.

Recently, independent groups of researchers have investigated the association between facial information and trustworthiness evaluations using different methodologies and approaches. It was shown that trustworthiness is associated with some specific facial cues (Oosterhof & Todorov, 2008, Walker & Vetter, 2009), mostly located in the eye and mouth regions (Dotsch & Oosterhof, 2012; Oosterhof & Todorov, 2008; Robinson, Blais, Duncan, Forget & Fiset, 2014). However, since these data were collected on White participants judging White faces, their generalizability to another face race is unknown. Only a few studies have looked into the impact of race on the facial information used during trustworthiness judgments. For instance, Birkás, Dzhelyova, Lábadi, Bereczkei, & Perett (2014) proposed that similar facial features were used to judge trustworthiness across four races. However, their conclusion was reached using artificial faces (see Balas & Pacella, 2017, for evidence that computer-generated faces do not signal trustworthiness in the same way as real faces) that varied on the face trait dimensions developed by Oosterhof & Todorov (2008), which was based on White faces. Thus, it is possible that different facial features are related to trustworthiness perception in other-race faces, but that these were not manipulated in the aforementioned study. In congruence with this proposition, studies have shown that

with other-race faces, individuals rely more on attractiveness features (Sofer, Dotsch, Oikawa, Oikawa, Wigboldus, & Todorov, 2017; Xu, Wu, Toriyama, Ma, Itakura, & Lee, 2012) and less on typicality features (Sofer et al., 2017), typicality being an important determinant of trustworthiness judgments (Sofer, Dotsch, Wigboldus, & Todorov, 2015).

Furthermore, assumptions and beliefs are quite pervasive and have been shown to impact even very basic tasks such as race categorization. Indeed, Dotsch, Wigboldus, Langner and Knippenberg (2008) showed that prejudice biases the way people conceptualize the facial appearance of people from another race group. Such an impact can even be observed with more basic group distinctions: the minimal group paradigm (see Tajfel, 1970; Tajfel, Billig, Bundy, & Flament, 1971; Tajfel & Turner, 1986) can elicit different mental representations of the facial appearance of own- vs. other-group, and it has been proposed that this bias is sufficient to elicit ingroup favoritism (Ratner, Dotsch, Wigboldus, Knippenberg, & Amodio, 2014). These findings represent strong demonstration that high-level processes like beliefs and attitudes interact with perceptual processes. Nevertheless, to the best of our knowledge, no study has yet investigated the impact of race attitudes on the processes of visual information utilization involved in trustworthiness judgments of own and other-race faces. This is the purpose of the present study.

### **3.3 Method and results**

The study was divided into three phases. In the first phase, trustworthiness judgments were collected for all faces that were to be used in the next two phases. These ratings were collected to measure how each face included in the set was perceived on average by a group of individuals. In fact, it has been shown that the activity of the brain areas known to be involved in trustworthiness processing is correlated with the average trustworthiness judgment (i.e., the average rating given to a face by a group of individuals) rather than with the individual's judgment (Engell, Haxby, & Todorov, 2007). The average ratings collected in

the first phase were then used in the second and third phases to create pairs composed of one highly trustworthy, and one highly untrustworthy, face. These pairs were used to investigate what visual strategies allow to discriminate correctly between a trustworthy and an untrustworthy face. The second phase aimed at verifying if it was possible to achieve a reasonably high accuracy at deciding which of two faces appears the most trustworthy with the pairs created in the first phase. It was necessary to make this verification because the psychophysical method used in phase 3 decreases the stimulus visibility. Finally, in the third phase, the Bubbles method (Gosselin & Schyns, 2001) was used to reveal the information used by an observer to successfully decide which of two faces is the most trustworthy. At the end of the third phase, an Implicit Association Test (IAT; Greenwald, McGhee, & Schartz, 1998) was administered to all participants to measure their implicit bias.

### *3.3.1 Stimuli and materials*

The stimuli consisted in 329 faces including 184 White faces and 145 Black faces (Meissner, Brigham, & Butz, 2005). All the pictures depicted a front-view and eyes-open male face with a neutral expression. The pictures were spatially aligned on the positions of the main internal facial features (eyes, mouth, and nose) using translation, rotation, and scaling manipulation. The faces subtended 7 degrees of visual angle on average.

All stimuli were displayed in color on a 22-inch Samsung LED monitor set with a refresh rate of 120 Hz. The experiment ran on an Apple MacPro QuadCore computer. The experimental program was written in Matlab, using the Psychophysics Toolbox (Brainard & Vision, 1997; Pelli, 1997).

### *3.3.2 Phase 1*

*3.3.2.1 Participants.* A first group of 40 participants was recruited. The sample size was chosen in order to get enough stability in judgments to accurately represent the average. All participants were White Westerners and had corrected-to-normal visual acuity.

3.3.2.2 *Procedure.* The experiment consisted in two blocks comprising either White or Black faces. The order of the blocks was counterbalanced across participants. In each trial, the participants' task was to judge a face on its level of trustworthiness on a scale that ranged from 1 (*very untrustworthy*) to 9 (*very trustworthy*). Participants were told to rely on their gut feeling and that there was no right or wrong answer. The faces were presented in random order.

3.3.2.3 *Analysis.* For each participant and each ethnic group, the ratings were first standardized to take into account individual differences in the use of the scale. Average ratings were then calculated across participant for each ethnic group in order to obtain a reliable measure of their level of trustworthiness. Average ratings were utilized since this measure predicts the brain's response to trust (Engell, Haxby, & Todorov, 2007). Based on these results, faces were divided into three categories for each race group: the 50 faces with the highest trustworthiness level, the 50 faces with the lowest trustworthiness level, and the other faces considered neutral or difficult to discriminate on this trait. These three categories were then used in the second phase to assess whether participants were able to accurately discriminate which of the two faces appeared the most trustworthy.

Additional analyses were conducted in order to investigate potential differences in the way White and Black faces were judged on trustworthiness. A paired t-test was conducted on the raw trustworthiness ratings for White ( $M = 4.70$ ,  $SD = 0.82$ ) and Black faces ( $M = 4.56$ ,  $SD = 0.91$ ); there was no significant difference  $t(327)=1.45$ ,  $p = 0.15$ , *Cohen's d* = 0.15, 95% CI [-0.33 0.05]. The level of agreement across participants was also measured by calculating the average correlation coefficient across all possible pairs of participants, separately for White ( $r = 0.20$ ) and Black faces ( $r = 0.24$ ). Finally, a two-way repeated-measures ANOVA on the factors of ethnic group (White vs. Black) and trust group (low vs. high) was conducted to verify if there were differences in the average rating of low vs. high trustworthiness faces

as a function of the ethnic group. The effect of ethnic group was significant,  $F(1, 49) = 48.4$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.50$ . The effect of trustworthiness was also significant,  $F(1, 49) = 7383.7$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.99$ . These effects were characterised by a significant interaction,  $F(1, 49) = 14.02$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.22$ . The ratings were significantly lower for Black untrustworthy ( $M = 3.59$ ,  $SD = 0.44$ ) than for White untrustworthy ( $M = 3.67$ ,  $SD = 0.31$ ) faces,  $t(49) = 3.66$ ,  $p = 0.001$ , 95% CI [0.03, 0.11], *Cohen's d* = 0.13. Moreover, the ratings were also lower for Black trustworthy ( $M = 5.56$ ,  $SD = 0.45$ ) than for White trustworthy ( $M = 5.70$ ,  $SD = 0.40$ ) faces,  $t(49) = 8.83$ ,  $p < 0.001$ , 95% CI [0.11, 0.18], *Cohen's d* = 0.22. The interaction indicated a larger difference between the ratings of Black vs. White trustworthy faces than between the ratings of Black vs. White untrustworthy faces.

### 3.3.3 Phase 2

**3.3.3.1 Participants.** A second group of 26 participants was recruited for the phase 2 of the study. The sample size was chosen to have a minimum power of 0.8 when a medium effect size is assumed. All participants were Westerners and had corrected-to-normal visual acuity.

**3.3.3.2 Procedure.** The experiment consisted in six blocks of 100 trials (three blocks for Black faces and three blocks for White faces). The order in which the blocks were presented was counterbalanced across participants. On each trial, two fully visible faces of the same race were presented side-by-side and the participants' task was to decide which of the two was the most trustworthy. On half of the trials, the pair of faces selected comprised one very trustworthy face and one very untrustworthy face according to the ratings of participants in phase 1. On the other half of trials, the two faces were selected randomly from the three categories previously described in phase 1 (i.e. high, medium, and low trustworthiness). This decision was made to increase the number of faces and, thus, to avoid as much as possible that responses were based on memory rather than on the current perception of trustworthiness.

Participants were told to respond quickly while avoiding errors. The next trial started approximately 300 ms after the participant's response.

*3.3.3.3 Analysis and results.* One sample t-tests indicated that participants performed the task above the chance level for White ( $M = 81.66$ ,  $SD = 9.73$ ;  $t(25) = 42.8$ ,  $p < .001$ , 95% CI [77.7, 85.6]) and Black faces ( $M = 76.87$ ,  $SD = 9.99$ ;  $t(25) = 39.2$ ,  $p < .001$ , 95% CI [72.8, 80.9]). Participants scored higher when discriminating between trustworthiness of White than Black faces,  $t(25) = 3.77$ ,  $p < 0.001$ , 95% CI [0.02, 0.07], *Cohen's d* = 1.55. This difference was most likely due to the difference between the ratings of untrustworthy and trustworthy Black faces being slightly smaller than for White faces, as revealed in phase 1. However, this difference was not problematic for the next phase. In fact, the main aim of phase 2 was to make sure that the performance was not at chance before applying bubbles on the stimuli, because bubbles increase the task difficulty.

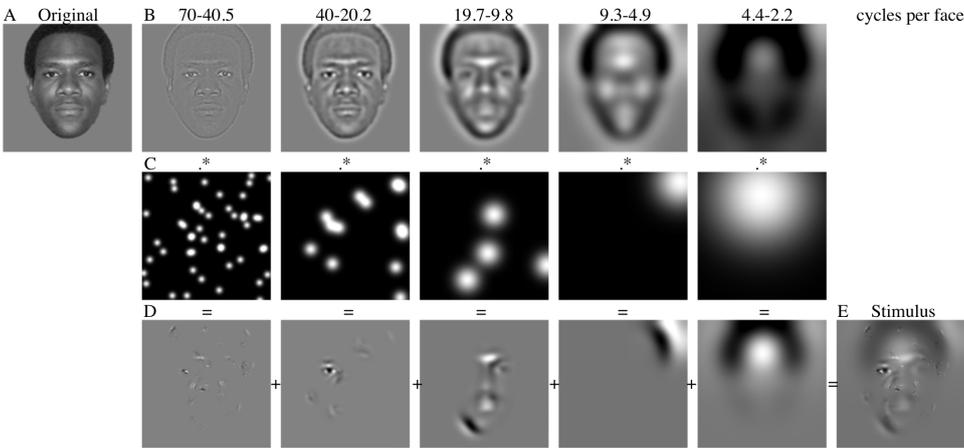
### *3.3.4 Phase 3*

*3.3.4.1 Participants.* A group of 75 participants was recruited. The sample size was chosen to have a power of at least 0.8 assuming a medium effect size. All participants were Westerners and had corrected-to-normal visual acuity. One participant was removed from the analyses because part of their data was lost.

*3.3.4.2 Stimuli.* In this phase, the stimuli were manipulated using the Bubbles method. To create a Bubbled stimulus (see Figure 6), the picture of a face was first bandpass filtered into five non-overlapping spatial frequency bands (SF; 128-74, 73-37, 36-18, 17-9, 8-4 cycles per image; or 70-40.5, 40-20.2, 19.7-9.8, 9.3-4.9, 4.4-2.2 cycles per face; the remaining bandwidth served as a constant background), using the Laplacian pyramid transform implemented in the pyramid toolbox for Matlab (Simoncelli, 1999). Different SF band code different kind of visual information. More specifically, the highest SF bands code fine details like wrinkles, whereas lower SF bands conveys coarser information such as the facial contour.

Second, each SF band was independently and randomly sampled using Gaussian apertures (or bubbles) of varying standard deviations; that is, the size of the bubbles was adjusted according to frequency band, constantly revealing 3 cycles per band (standard deviations of the bubbles were of 6, 12, 24, 48, and 96 pixels from the finest to the coarsest scale, respectively). Because the size of the bubbles increased as the spatial scale became coarser, the number of bubbles differed at each scale to maintain constant the probability of revealing a given pixel in each SF band. Finally, the five randomly sampled images plus the background (the very low SF band) were summed to produce the experimental stimulus.

Figure 6. – Illustration of the creation of a Bubbled stimulus. Each original stimulus (A) was first decomposed into five SF bands (B). Each filtered image was then independently sampled with randomly positioned Gaussian windows (i.e., bubbles), so that sparse information was revealed (C). The information samples were summed across the five scales (D) to produce an experimental stimulus (E).



*3.3.4.3 Procedure.* The experiment was divided into 10 blocks of 100 trials for each face race. Participants alternated between a block of trials with Black faces and a block of trials with White faces. The order in which the blocks were administered was counterbalanced across participants, such that half of them started with Black faces, and the other half started with White faces. On each trial, two bubbled faces of the same race were presented side-by-

side. The bubbles' location was identical on both faces to ensure that the available visual information was the same. As for phase 2, on half of the trials, the pair of faces selected comprised one very trustworthy face and one very untrustworthy face. On the other half of trials, the two faces were selected randomly from the three categories created following phase 1 (i.e., high, medium, and low trustworthiness). Only the trials comprising a very trustworthy and a very untrustworthy face were included in the subsequent analysis. Participants were asked to decide which of the two faces appeared the most trustworthy. They were told to respond as quickly and accurately as possible. The next trial started approximately 300 ms after the participant's response. The average accuracy of each participant with each face race was maintained at 75% (halfway between chance and perfect performance) by adjusting the number of bubbles on a trial-to-trial basis using QUEST (Watson & Pelli, 1983); thus, the number of bubbles can be conceived as a measure reflecting the relative ability of the participants (Royer et al., 2015). Finally, after completing all blocks with each face race, an IAT was administered.

#### *3.3.4.4 Analysis and results.*

##### *3.3.4.4.1 Effect of race on facial information used for trustworthiness*

*judgment.* A paired t-test was first conducted on the number of bubbles necessary to maintain an average performance of 75% with White ( $M = 87.83$  bubbles,  $SD = 83.68$ ) and Black faces ( $M = 123.71$  bubbles,  $SD = 83.19$ ). The number of bubbles reflects the amount of visual information needed by a participant to accurately decide which of two faces was most trustworthy. Participants needed significantly less visual information to perform such a task with White than with Black faces,  $t(73) = -3.78$ ,  $p < .001$ , *Cohen's d* = .43, 95% CI [-54.78, -16.98]. A paired t-test was also conducted on reaction times with White ( $M = 1.31$  second,  $SD = .76$ ) and Black faces ( $M = 1.28$

second,  $SD = .50$ ). No significant difference was found ( $t(73) = 0.27, p = .79, Cohen's d = 0.03, 95\% CI [-.14, .18]$ ).

To uncover the facial information that observers used for accurate trustworthiness judgment, a weighted sum of the bubbles mask was computed; the weights corresponded to the accuracy of the judgment on each trial, transformed into z-scores across trials. This procedure amounts to a least-square multiple linear regression on the location of the bubbles (i.e., pixel locations on which each bubble was centered in each SF band) and the accuracy of the judgment made. This operation yielded what is called a classification image (CI): it reveals which facial regions in each SF band are systematically associated with an accurate trustworthiness judgment. The individual CIs in each SF band were smoothed using a Gaussian filter with standard deviations corresponding to the ones used during the experiment. The individual CIs were then transformed in z-score values, using a permutation procedure to estimate the mean and the standard deviation under the null hypothesis. The resulting CIs were finally summed across all participants to create a group CI, and divided by the square-root of the number of participants. To determine what visual information significantly correlated with accuracy, we applied the Cluster test from the Stat4CI toolbox (for details, see Chauvin, Worsley, Schyns, Arguin, & Gosselin, 2005). The statistical threshold provided by this test corrects for multiple comparisons.

The results are displayed in Figure 7. Note that for all the descriptions that follow, the reference to the left and right side of the face are from an observer's point of view. For White faces, accurate trustworthiness judgments were correlated with the use of the right eye/eyebrow area in the highest SF band, the use of both eyes/eyebrows and the mouth area in the second SF band, and with the utilization of all internal features in the three lowest SF bands. For Black faces, accurate

trustworthiness judgments were correlated with the use of the left eye/eyebrow area in the highest SF band, the use of the left eye/eyebrow and mouth areas in the second SF band, and the utilization of all internal features in the third and fourth SF bands. No facial features reached statistical significance in the lowest SF band. Two facial areas were statistically more correlated with accuracy for White than Black faces: the right eye/forehead area in the second SF band, and all of the internal features in the lowest SF band. It should be noted that although some facial regions are significantly correlated with accurate judgments of trustworthiness for one specific race of face (and not the other), it should not be inferred that these regions are systematically more used for this ethnic group than the other. Indeed, some regions may reach the significance threshold for a particular region for one race, but be just below the threshold of significance for the other, resulting in an absence of significant difference between the two ethnic groups.

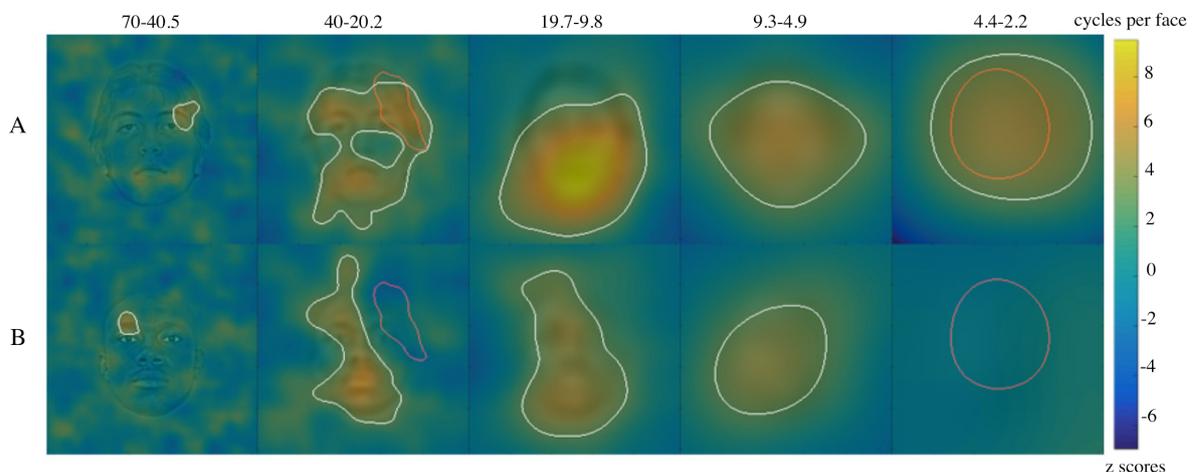


Figure 7. – Facial areas correlated with accuracy for trustworthiness judgments of White (A) and Black (B) faces in each SF band. The colors represent the z-score value reached on each pixel; the higher the z-score value, the higher the association between the use of that pixel and accurate trustworthiness judgments. The areas circled in white are those that reach the significance threshold for a given ethnic group. The areas circled in red are significantly more

used with White than with Black faces. No area was more used with Black than with White faces.

*3.3.4.4.2 Objective analysis of the visual information discriminating untrustworthy from trustworthy faces.* Because the results indicated a higher utilization of the right eye with White than with Black faces, a computational analysis on the image dataset used in the present study was conducted to verify if this lateralization in information utilization was attributable to differences in the images per se, or truly reflected differences in the visual strategies deployed with Black and White faces. More specifically, 10,000 pairs of faces were randomly created using the trustworthy and untrustworthy faces used in the present study. For each pair, the pixel-by-pixel difference was calculated by subtracting the untrustworthy from the trustworthy face. This resulted in 10,000 maps of luminance differences. These maps were slightly smoothed using a Gaussian filter with a standard deviation of 6 pixels. A region-of-interest (ROI) analysis was then conducted on these maps, in which the average luminance difference was calculated separately for the left and the right eye areas. The proportion of pairs in which larger differences between the trustworthy and untrustworthy faces were found in the left than in the right eye was then calculated. Finally, sign-tests were conducted on these proportions; for White faces, larger differences between trustworthy and untrustworthy faces were found more frequently (5,219 out of 10,000) in the left eye ( $Z = 4.37, p < 0.001$ ); similarly, with Black faces, larger differences between trustworthy and untrustworthy faces were found more frequently (5,515 out of 10,000) in the left eye ( $Z = 10.29, p < 0.001$ ). The same pattern of result was obtained using the maximum value instead of the average value in each ROI. Although significant, the size of these effects was rather small; in fact, on

average, the left eye was 1.02 times and 1.11 times more informative than the right one with White and Black faces, respectively.

*3.3.4.4.3 Effect of implicit bias on facial information used for trustworthiness judgments.* Participants' implicit bias was calculated by computing D scores, using the procedure described by Lane, Banaji, Nosek and Greenwald (2007). Negative D score values indicate a pro-White/anti-Black bias. On average, participants obtained D scores of -0.658 ( $SD = 0.45$ ). The D scores' first and third quartile were of -0.97 and -0.35, respectively. Thus, the majority of participants had a pro-White/anti-Black bias.

First, a potential association between the number of bubbles necessary to correctly perform the task and implicit bias was assessed using correlation analysis. No correlation reached significance (White faces :  $r = -.072$ ,  $p = .54$ ; Black faces :  $r = -.05$ ,  $p = .69$ ) and no association was found between reaction times for trustworthiness judgments and implicit bias (White faces :  $r = .04$ ,  $p = .71$ ; Black faces :  $r = .05$ ,  $p = .65$ ).

In order to assess whether the diagnostic information for trustworthiness judgment changes as a function of individual variations in implicit bias, a CI representing the association between the facial information used by each participant and their D score was computed. After transforming D scores into z-score values, a weighted sum of the individuals CIs was computed using these z-scores as weights. These weighted CIs were then transformed into z-score values using the area around the face (i.e. area containing no signal whatsoever) as a measure of the mean and standard deviation of the null hypothesis. Again, we used the Cluster test from the Stat4CI to find a statistical threshold that took into account the multiple comparisons. This procedure was followed separately for each race. The results are displayed in Figure 8. For White faces, the higher the level of implicit bias, the less likely

participants were to use the nose in the highest SF band, and the more likely they were to use the upper part of the face in the third SF band. For Black faces, the higher the level of implicit bias, the more likely participants were to use the upper part of the face in the second highest SF band. Most importantly, implicit biases were associated with a different use of lower SFs, namely the upper part of the face in the fourth SF band, in White and Black faces. Interestingly, the higher the level of implicit bias, the more likely participants were to use the overall upper part of the face for White faces, but the less likely they were to use the overall lower part of the face for Black faces in the lower SFs. The same results were obtained when transforming the D scores into ranks rather than z-scores (akin to a Spearman correlation).

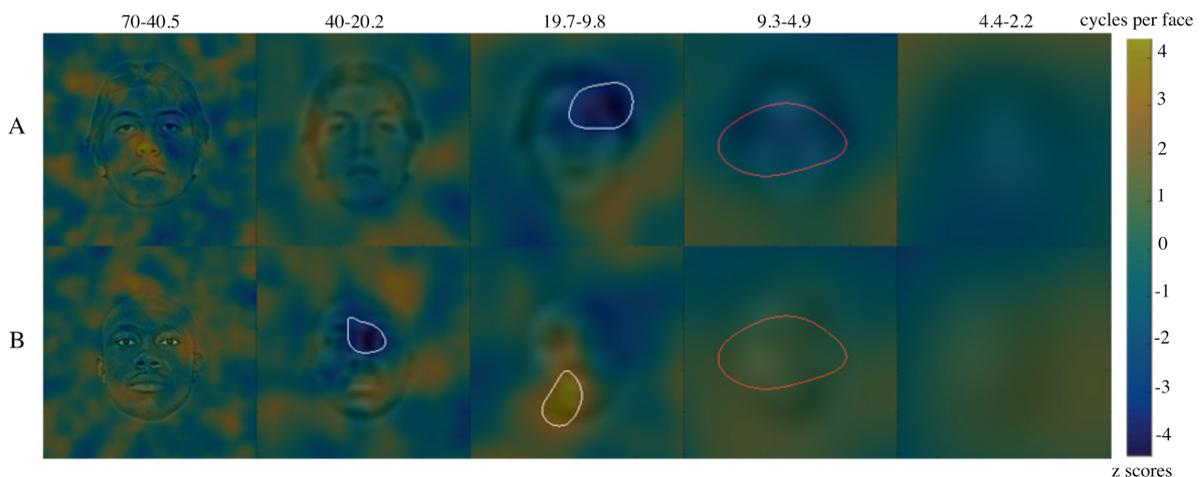


Figure 8. – Association between implicit race bias and the facial information used for trustworthiness judgments. The different colors represent the degree of association (in z-scores) between implicit race bias and the utilization of facial information. Yellow indicates a positive association between D scores and information use; in other words, areas represented in yellow were more used by individuals with lower pro-White/anti-Black biases. Dark blue indicates a negative association between D scores and information use; in other words, areas represented in dark blue were more used by individuals with higher pro-White/anti-Black biases. The areas circled in white are the ones for which the association reached the

significance threshold. The areas circled in red are the ones for which a differential use of information with White and Black faces was associated with implicit race bias. More specifically, individuals with a larger pro-White/anti-Black bias made more use of the area depicted in red with White than with Black faces.

### **3.4 Discussion**

More and more studies are taking interest in the interaction between social cognition and visual perception (e.g., Kawakami, Amodio, & Hugenberg, 2017; Xiao, Coppin, & Van Bavel, 2016). Until recently, visual perception was conceived implicitly or explicitly by most researchers as universal (see Nisbett, Peng, Choi, & Norenzayan, 2001, for a similar argument) and encapsulated (Pylyshyn, 1999) from other higher level processes. Since then, evidence has accumulated showing that visual perception in general and visual extraction strategies in particular are modulated both by external influences such as culture (Blais, Jack, Scheepers, Fiset, & Caldara, 2008; Estéphan et al., 2018; Masuda & Nisbett, 2001; Nisbett et al., 2001; Tardif et al., 2017) and by personal characteristics such as personality traits (e.g. Yovel, Revellle, & Mineka, 2005) and visual skills (e.g. Duncan et al., 2017; Pachai, Sekuler, & Bennett, 2013; Royer et al., 2015). The main aim of the current study was to investigate the impact of implicit race attitudes on the visual extraction strategies used during a very straightforward face trustworthiness comparison task.

Before investigating the impact of racism, our secondary aim was to investigate the visual features necessary to discriminate two faces from the same race, either White or Black, on the basis of their trustworthiness. Other studies have investigated the perceptual features defining trustworthiness, mainly with White faces. They have shown that the appearance of specific facial features, mostly the eyes and the mouth areas, modulate this judgment (Dotsch & Todorov, 2012; Oosterhof & Todorov; 2008; Robinson et al., 2014). Thus, the present

study verified how stable the facial information used to emit an accurate trustworthiness judgment across different races of face is.

#### *3.4.1 Effect of race on facial information used for trustworthiness judgments*

With White faces, a positive correlation was found between the use of the eyes and mouth areas and the accuracy with trust decisions. This finding is congruent with studies looking at the link between facial appearance and trustworthiness judgments (Oosterhof & Todorov, 2008; Dotsch & Todorov, 2012; Robinson et al., 2014). Interestingly, a very similar pattern of facial information utilization was found with Black faces, whereby the eyes and mouth areas were correlated with the accuracy at making trust decisions. Nevertheless, two differences were found between the information utilization revealed with White and Black faces: the right upper part of the face in the second highest SF band, as well as the whole face in the lowest SF band, were significantly more used with White than with Black faces.

The higher utilization of the right upper part of White than Black faces in the second SF band should be interpreted with caution. In fact, an objective analysis of the stimuli included in the present study indicated that the left eye was slightly more informative than the right eye in Black faces. Although the same pattern of informativeness was found with White faces, the distribution of information across the face may have constituted a more important cue with other-race than own-race faces. Moreover, although several studies have verified the neural mechanisms underlying race disparities in trustworthiness judgments (e.g. Cassidy & Krendl, 2016; Stanley et al., 2011), to the best of our knowledge, none have yet reported hemispheric differences. Future studies replicating the finding of a higher right lateralization with White faces will be necessary to warrant further consideration of this pattern.

The second finding, however, that showed that lower SFs were more useful with White than Black faces, is more congruent with the current state of knowledge regarding trustworthiness judgments and other-race face processing. For instance, it may be congruent

with studies that have revealed that configural processing influences the perceived humanness of a face (Cassidy et al., 2017; Hugenberg et al., 2016). On the one hand, many studies have shown that White individuals show a tendency at dehumanizing Black individuals (for a review, see Haslam & Loughnan, 2014). On the other hand, it has been proposed that configural processing is mostly supported by the processing of low SFs (Flevaris, Robertson, & Bentin, 2008; Goffaux, Hault, Michel, Vuong, & Rossion, 2005; Goffaux & Rossion, 2006; see however Cheung, Richler, Palmeri, & Gauthier, 2008). Configural processing has also been proposed as crucial during trustworthiness judgments of faces (Todorov, Loehr, & Oosterhof, 2010). Although the direct link between SF processing and face humanization processes has not been empirically verified yet, the lower reliance on low SFs with Black faces observed in the present results may reflect a lower reliance on configural processing during trustworthiness judgments of Black faces. As explained below, such an interpretation may also be congruent with the pattern of results obtained in the present study regarding the impact of implicit race biases on the use of facial information.

Another potential explanation for the higher use of low SFs with White than with Black faces is that the facial features mostly coded in low SFs affect the babyfaceness appearance. Babyfaceness has been shown to be strongly associated with trustworthiness perception (Berry & McArthur, 1986; Zebrowitz, 1997). The skin of faces displayed in low SFs appears very smooth; the wrinkles and skin spots often associated with aging are best coded by higher SFs. Moreover, baby faces are characterized by round shape faces, and the global face shape is best coded by low SFs. Interestingly, studies have shown that Black boys are perceived as older and less innocent than their White peers (Goff et al., 2014). Thus, it is possible that when judging face trustworthiness, White individuals rely less on features reflecting babyfaceness in Black faces, those features being mostly coded in low SFs.

### *3.4.2 Effect of implicit race biases on the facial information used for trustworthiness judgments.*

One of the key findings of the present study is the observation of an association between implicit race biases and the visual information subtending trustworthiness judgments. To the best of our knowledge, this is the first study to reveal a direct link between low-level visual information extraction and implicit race biases. In fact, the present study showed that the upper part of the face in the fourth SF band was differentially used in White and Black faces as a function of implicit biases. More precisely, individuals higher in pro-White/anti-Black biases relied significantly more on low SFs with White than with Black faces. Interestingly, although this difference only reached significance in the fourth SF band, the same trend can be observed in the lowest SF band, where the maximum difference in z-score between Black and White faces reached 2.48, a value that would attain the statistical threshold with the Pixel test from the Stat4CI. The Pixel test also compensates for the multiple comparisons, but for the sake of homogeneity, we used the same test (i.e., Cluster test) throughout all of the analyses.

Again, this finding may be congruent with the hypothesis proposed above about configural processing and humanness; individuals higher in implicit biases rely more on configural processing which is crucial for humanness perception with White than with Black faces. It may also be congruent with the hypothesis of a higher reliance on babyfaceness cues: individuals higher in implicit biases are more keen to look for babyfaceness cues in White than in Black faces. Of course, more research will be necessary to clarify the link between SF processing, implicit prejudice, perception of humanness in faces, and babyfaceness appearance. Nevertheless, the present results show that implicit race bias modulates the use of low SF differently for Black and White faces, a finding that supports the idea that beliefs and attitudes affect the extraction of low-level visual information.

Note that other facial areas were correlated with implicit biases, but their utilization was not differentially modulated as a function of face race. As explained in the results section, the utilization of a facial area may come out as significantly associated with one face race but not with the other, and one must be careful with the interpretation of such findings. For instance, the upper part of Black faces came out as significantly associated with implicit biases in the second SF band, indicating that the higher the pro-White/anti-Black bias, the more this area is used with Black faces. However, it did not come out as significantly more associated with Black than with White faces, indicating that the association was likely in the same direction but weaker with White faces, thus under the significance threshold. The same holds true for the finding that with White faces, the nose in the first SF band and the upper part of the face in the third SF band were associated with implicit biases. These areas did not come out as significantly more associated with White than Black faces. Nonetheless, the finding of an association between implicit biases and the utilization of the eye area in the second (Black faces) and third (White faces) band is congruent with the results obtained by Hansen, Rakhshan, Ho and Pannasch (2015), who showed that implicit biases were associated with more fixations in the eye area regardless of the ethnic group.

### **3.5 Limits of the present study**

Because the present study included a homogeneous sample of participants with regard to race (i.e., White participants), more studies will be necessary to fully understand the impact of the facial features of ethnic group on the visual information used for trustworthiness judgments. In fact, the present results may either reflect a general mechanism in which the processing of own-race faces relies more on lower SFs, or a more specific mechanism whereby the different physiognomies of White and Black faces induce visual strategies that are best adapted to the facial features of each race. Collecting data with a sample of Black participants would help disentangle the two possibilities.

Moreover, all of the stimuli faces used in the present study were from male individuals. As just explained, facial physiognomy may affect the visual strategies deployed to extract the information necessary for trustworthiness judgments; the different physiognomy of male and female faces could thus lead to the utilization of slightly different strategies. Moreover, stereotypes and attitudes may also affect the way in which male and female faces are processed. For instance, it has been shown that male and female faces that are similar in terms of a face trait dimension (e.g., similar in terms of trustworthiness) are evaluated differently in terms of valence (Sutherland, Young, Mootz, & Oldmeadow, 2015). Additionally, implicit biases about gender and race may interact; needless to say, more research needs to be done to better understand the impact of gender, race, and implicit attitudes on the extraction of visual information during trustworthiness judgments.

Finally, the present study points to an impact of face race and implicit race bias on the visual information used to judge the trustworthiness of White and Black faces. However, more studies will be necessary to verify if this pattern of results is specific to the task used in the present study, that is to a trustworthiness judgments task, or if it may instead generalize to other tasks involving own and other-race faces. For instance, it has been proposed that processing of own-race faces relies more on configural information than other-race faces (e.g., Michel, Caldara, & Rossion, 2006; Michel, Rossion, Han, Chung, & Caldara, 2006; Rhodes, Hayward, & Winkler, 2006), the configural processing being mostly supported by the processing of low SFs. Although this may reflect a more general mechanism in which own-race faces are processed in lower SFs than other-race faces, more research is necessary to better understand the impact of face race, implicit race bias, and their interaction on the visual processes underlying own and other-race faces.

### **3.6 Conclusion**

To summarize, the present study examined whether implicit ethnic biases modulate the visual information used to judge trustworthiness of own vs. other-race faces. Interestingly, low SFs were more used with White than with Black faces to emit an accurate trustworthiness judgment. Moreover, this differential use of low SFs with White and Black faces was correlated with implicit ethnic biases. This pattern of results may reflect a higher reliance on configural processing or a stronger tendency to search for babyfacedness cues with White than with Black faces.

## CHAPITRE 4 - DISCUSSION GÉNÉRALE

Les individus infèrent des traits de personnalité et des caractéristiques personnelles à partir des informations contenues dans un visage (Willis & Todorov, 2006; Zebrowitz & Montepare, 2008) et de façon intéressante, ils sont très confiants en leurs jugements (Hassin & Trope, 2000; Todorov et al., 2015). Un des jugements particulièrement importants effectué à partir des visages est la confiance. En effet, il a été montré que le jugement de confiance est hautement corrélé avec l'évaluation générale des visages, comptant pour 60% de la variance observée dans tous les jugements sociaux (Oosterhof & Todorov, 2008). Ainsi, ce jugement social a largement été documenté alors qu'il peut prédire d'importantes conséquences sociales (Hassin & Trope, 2000). D'un point de vue culturel et social, il semble donc extrêmement pertinent de déterminer quelle information visuelle contenue dans les visages permettent de former le jugement de confiance. Alors qu'un niveau élevé d'accord est retrouvé entre les individus sur leurs jugements (Oosterhof & Todorov, 2008), on peut penser que certaines informations contenues dans les visages corrélerent avec ces derniers (Oosterhof & Todorov, 2008; Walker & Vetter, 2009). Oosterhof et Todorov (2008) ont montré que les régions des yeux, des sourcils et de la bouche sont associées au jugement de confiance, résultats corroborés par des études subséquentes (Dotsch & Todorov, 2012; Robinson et al., 2014). Or, bien que l'état actuel des connaissances soit relativement clair en ce qui concerne les informations visuelles associées au jugement de confiance pour les visages blancs, à quel point ces résultats se généralisent à différentes ethnies de visage demeure peu investigué. Ce projet de recherche adresse cette question en examinant les informations utilisées dans le jugement de confiance pour des visages blancs et noirs. De plus, il est connu que les caractéristiques spécifiques associées à une autre ethnie activent les stéréotypes et les préjugés et que ces derniers peuvent à leur tour modifier la perception sociale et les interactions (Stanley et al., 2011). Ainsi, ce projet adresse également cette importante

question en vérifiant si le racisme implicite des individus affecte les informations faciales impliquées dans le jugement de confiance.

#### **4.1 Effet de l'ethnicité sur l'information faciale utilisée pour le jugement de confiance**

Le présent projet vise en premier lieu à vérifier si les informations utilisées afin d'émettre un jugement de confiance sont stables pour différentes ethnies de visages (blancs et noirs). Au meilleur de notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée afin d'évaluer cette question. Considérant la revue de littérature scientifique actuelle, l'hypothèse initiale était que des différences dans l'utilisation de l'information faciale en fonction de l'ethnie du visage présenté existent.

D'abord, nous avons regardé s'il existe des différences dans l'habileté des participants à juger la confiance entre les deux ethnies de visage. En d'autres mots, est-ce que l'habileté des participants à juger la confiance de façon exacte est similaire pour des visages blancs et noirs? Ici, le jugement exact a été calculé en fonction du jugement émis par l'ensemble des participants pour chacun des visages à la Phase 1 de l'expérimentation. Rappelons que la moyenne des jugements a été utilisée car elle prédit la réaction du cerveau, plus particulièrement de l'amygdale, à la confiance perçue (Engell, Haxby, & Todorov, 2007). Les résultats ont montré que les participants performant mieux lorsqu'ils jugent la confiance pour des visages blancs (vs. noirs). Ces résultats sont vrais alors que les visages sont complètement visibles (dans la Phase 2 de l'expérimentation) et sont également répliqués lorsque certaines informations visuelles contenues dans les visages sont révélées ou cachées en appliquant la méthode des Bulles (dans la Phase 3, Gosselin & Schyns, 2001).

En utilisant la méthode des Bulles, l'habileté des participants à effectuer correctement la tâche peut être mesurée par la quantité d'informations visuelles nécessaires (nombre de bulles) afin d'avoir un jugement exact (voir Royer et al., 2015). Ainsi, les participants ont plus de difficulté à performer la tâche demandée lorsque les visages présentés sont noirs. Ce

résultat pourrait s'expliquer par l'effet de l'autre ethnie (Malpass & Kravitz, 1969) qui propose que les individus parviennent à mieux reconnaître et catégoriser les visages de leur propre groupe ethnique. Cependant, puisque l'échantillon de participants n'était composé que de participants blancs, il est impossible de confirmer ou infirmer cette possibilité. Il est également possible que ce résultat soit le reflet d'une plus grande variabilité inter-sujets dans les jugements des participants effectués à la Phase 1 (c.-à-d. que les participants seraient moins systématiques entre eux dans leur façon de juger la confiance de visages noirs vs. blancs). De plus, aucune différence de temps de réaction n'a été trouvée entre les deux ethnies de visage, résultat possiblement induit par la méthode utilisée alors que la consigne donnée aux participants lors de l'expérimentation était de répondre de façon rapide et spontanée, en se fiant à leur instinct. Ce résultat reflète aussi que les différences en termes d'exactitude pour les visages noirs ne s'expliquent pas par le fait que les participants répondaient plus rapidement ou en réfléchissant moins.

En ce qui a trait à l'utilisation des informations faciales, de façon intéressante, un patron similaire d'utilisation de l'information faciale est retrouvé pour les deux ethnies : l'utilisation des yeux et de la bouche est positivement corrélée à un jugement de confiance exact et ce, tant pour les visages blancs que noirs. Ainsi, généralement, plus les régions des yeux et de la bouche sont utilisées, plus le jugement de confiance émis est exact. De façon plus approfondie, en regardant les résultats en termes d'informations par bande de fréquences spatiales, plus les yeux sont utilisés dans les hautes fréquences spatiales et plus la bouche est utilisée dans les fréquences spatiales hautes à moyennes, plus le jugement de confiance est exact pour les visages des deux ethnies. Ces régions de visage représentent donc les informations utilisées dans le jugement de confiance pour les visages blancs et noirs. Ces résultats sont d'ailleurs congruents avec des études antérieures qui ont examiné le lien entre les informations faciales et le jugement de confiance pour des visages blancs (Oosterhof &

Todorov, 2008, Dotsch & Todorov, 2012, Robinson et al., 2014). À notre connaissance, l'information diagnostique du jugement de confiance pour les visages noirs est une nouvelle contribution à la littérature.

Autrement, deux différences entre les visages blancs et noirs ont été notées dans l'utilisation de l'information faciale. En ce qui a trait à la première différence, il a été trouvé que la partie supérieure droite du visage dans la seconde bande de fréquences spatiales la plus élevée est plus utilisée pour les visages blancs que noirs. Or, il faut interpréter ce résultat prudemment alors qu'une analyse objective (grâce à un modèle informatique non biaisé) des stimuli inclus dans la présente étude a indiqué que l'œil gauche était en effet légèrement plus informatif que l'œil droit pour les visages noirs, ce qui aurait pu conduire à ces résultats. Ainsi, bien qu'un patron global d'informations assez similaire ait été trouvé avec les deux ethnies de visage, la distribution de l'information à travers le visage peut avoir constitué un indice plus important avec les visages de l'exogroupe que de l'endogroupe. On peut donc penser que l'aspect informatif des différentes caractéristiques des stimuli utilisés peut avoir mené à une plus grande modulation de l'utilisation de l'information visuelle pour les visages noirs que blancs.

Par ailleurs, une autre hypothèse intéressante, quoique spéculative, pour expliquer l'asymétrie observée dans l'utilisation des yeux, concerne la latéralisation hémisphérique du jugement de confiance. Plusieurs études ont suggéré des différences hémisphériques dans le traitement des émotions (Borod et al., 1998; Burt & Perrett, 1997; Jansari, Tranel, & Adolphs, 2000, 2001); plus spécifiquement, il est proposé que l'hémisphère gauche est dominant pour les émotions positives et que l'hémisphère droit est dominant pour les émotions négatives. Or, il est connu que le jugement de confiance est étroitement lié aux émotions (Oosterhof & Todorov, 2008; Sutherland et al., 2013; Todorov et al., 2008) et plusieurs études ont montré que les changements tout au long de la dimension de confiance correspondent à des

changements subtils dans les caractéristiques faciales associées aux expressions émotionnelles (Todorov, 2008; Todorov & Oosterhof, 2009). Plus précisément, la perception de confiance semble reliée aux expressions de joie et de colère ; exagérer les caractéristiques d'un visage sur la dimension de confiance résulte en un visage exprimant la colère au pôle négatif et en un visage exprimant la joie au pôle positif. Puisque les individus ont une propension à percevoir davantage de colère dans les visages noirs (Ackerman et al., 2006), une hypothèse possible afin d'expliquer la plus grande utilisation de l'œil droit pour les visages blancs que noirs est que l'hémisphère gauche (plus sensible aux émotions positives) soit moins activé avec les visages noirs versus les visages blancs, menant à un traitement plus superficiel de l'œil droit. Bien sûr, cette explication possible demeure hypothétique et d'autres recherches seront nécessaires afin de mieux comprendre les processus perceptifs sous-jacents à la modulation de l'utilisation de l'information faciale en fonction de l'ethnie du visage jugé sur la confiance. Notamment, une façon de vérifier cette hypothèse serait d'évaluer un échantillon de participants noirs. L'analyse des patrons d'utilisation de l'information et de la quantité d'information contenue dans les stimuli permettrait ainsi de vérifier la présence ou absence de cette asymétrie. Pour l'instant, bien que plusieurs études aient vérifié les mécanismes neuronaux qui sous-tendent les disparités ethniques dans le jugement de confiance (e.g. Cassidy & Krendl, 2016, Stanley & al., 2011), aucune n'a encore signalé de différences hémisphériques.

Concernant la seconde différence, il a été trouvé que le visage entier dans la bande de fréquences spatiales la plus basse est significativement plus utilisé pour les visages blancs que noirs. Ce résultat est davantage congruent avec l'état actuel des connaissances concernant les jugements de confiance et le traitement des visages d'autres ethnies. Par exemple, ce résultat pourrait être congruent avec des études précédentes qui ont révélé que le traitement configural influe sur l'humanité perçue d'un visage (Cassidy & al., 2017; Hugenberg & al., 2016). D'un

côté, de nombreuses études ont montré que les individus blancs ont tendance à déshumaniser les individus noirs (pour une revue, voir Haslam & Loughnan, 2014); d'un autre côté, il a été suggéré que le traitement configural est principalement soutenu par le traitement des basses fréquences spatiales (Flevaris et al., 2008; Goffaux et al., 2005; Goffaux & Rossion, 2006; voir cependant Cheung et al., 2008). Le traitement configural a également été proposé comme crucial lors des jugements de confiance (Todorov et al., 2010). Bien que le lien direct entre les fréquences spatiales et l'humanisation des visages n'ait pas encore été vérifié empiriquement, le fait d'utiliser moins les bandes de fréquences spatiales les plus basses avec les visages noirs pourrait refléter un moindre recours au traitement configural lors des jugements de confiance des visages noirs.

Une autre explication possible de la plus grande utilisation des bandes de fréquences spatiales plus basses pour les visages blancs que les visages noirs est que les traits faciaux les plus souvent codés dans les bandes de fréquences spatiales basses affectent l'apparence de *babyfacedness* (i.e. réfère aux caractéristiques faciales d'un bébé). En effet, il a été montré que le *babyfacedness* est fortement associé à la perception de confiance (Berry & McArthur, 1986, Zebrowitz, 1997). La peau des visages affichés dans les bandes de fréquences spatiales basses apparaît très lisse; les rides et les taches cutanées souvent associées au vieillissement étant mieux codées par les fréquences spatiales plus élevées. De plus, les visages de bébé sont caractérisés par des visages de forme ronde, et la forme du visage global est mieux codée par des fréquences spatiales plus basses. De façon intéressante, des études ont montré que les garçons noirs sont perçus comme plus âgés et moins innocents que leurs pairs blancs (Goff et al., 2014). Ainsi, il est possible que, lorsqu'ils jugent de la confiance des visages, les individus blancs comptent moins sur les caractéristiques reflétant la beauté des bébés dans les visages noirs, ces caractéristiques étant pour la plupart codées dans des bandes de fréquences spatiales plus basses.

## **4.2 Effet du racisme implicite sur l'habileté et l'information faciale utilisée pour le jugement de confiance**

Le présent projet a également vérifié si les informations utilisées afin d'émettre un jugement de confiance varient en fonction du racisme implicite des participants. Considérant la revue de littérature scientifique actuelle, l'hypothèse initiale était que plus le racisme des participants serait élevé, plus l'information utilisée afin d'émettre un jugement de confiance varierait et différerait en fonction de l'ethnie du visage.

Il est d'abord intéressant de mentionner que le racisme implicite ne semble avoir aucun impact sur l'habileté à émettre un jugement de confiance exact. En effet, nous révélons que les préjugés ethniques n'altèrent pas l'exactitude du jugement émis alors qu'aucune différence en termes de quantité d'information visuelle disponible ou de temps de réaction n'a été trouvée. À notre connaissance, aucune étude ne semble avoir mesuré ce lien alors que les précédentes (e.g. Dotsch et al., 2008; Stanley et al., 2011) mesuraient plutôt le jugement de confiance, mais sans se questionner sur la performance. À cet effet, de façon intéressante, plusieurs études ont documenté la tendance des individus à automatiquement associer des caractéristiques positives aux individus de leur propre ethnie, ce phénomène étant intitulé favoritisme de l'endogroupe (*ingroup favoritism*), tout comme leur tendance à associer plus facilement des caractéristiques négatives aux individus d'une autre ethnie (i.e., dérogation hors-groupe, *outgroup derogation*). Deux hypothèses spéculatives peuvent être mises en lumière concernant l'absence de différence dans les performances de jugement de confiance en fonction du racisme implicite. La première concerne le fait que notre population ne soit pas particulièrement ou suffisamment raciste pour altérer l'exactitude du jugement de confiance. Ainsi, il est possible que l'on ait une propension plus élevée à associer des caractéristiques positives aux individus de notre propre ethnie (*ingroup favoritism*), sans toutefois associer des caractéristiques négatives aux individus d'une autre ethnie (Mummendey & Otten, 1998). Les

formes subtiles de racisme sont le résultat d'absence de sentiments positifs envers les autres groupes ethniques et non à la présence de sentiments négatifs (Dovidio et al., 2010; Greenwald & Pettigrew, 2014). La seconde hypothèse est qu'une relation non linéaire puisse exister entre le racisme implicite et la performance (niveau d'exactitude à la tâche). En effet, de manière générale, bien que les seuils statistiques n'aient pas été atteints, les jugements de confiance étaient moins exacts avec les visages noirs que blancs et les participants avaient un certain biais négatif envers les visages noirs. Ainsi, il est possible que lorsqu'un observateur fait preuve d'un certain racisme implicite, sa performance soit affectée, mais sans que cela ne soit lié à son niveau de racisme. Or, bien que nos résultats montrent que le racisme implicite ne semble pas affecter la performance, les résultats suggèrent toutefois une différence dans la stratégie visuelle employée en fonction du racisme implicite des participants.

L'observation d'une association entre le racisme implicite et les informations visuelles sous-jacentes au jugement de confiance constitue une importante conclusion du présent projet. Selon la revue de littérature effectuée, notre étude serait la première révélant un lien direct entre l'extraction des informations visuelles de bas niveau et le racisme implicite. En fait, la présente étude montre que la partie supérieure des visages dans la quatrième bande de fréquences spatiales est différemment utilisée pour les visages blancs et les visages noirs en fonction du racisme implicite. Précisément, plus les individus ont un biais pro-blanc/anti-noir élevé, plus leur utilisation des bandes de fréquences spatiales basses est élevée avec les visages blancs (versus les visages noirs). De façon intéressante, bien que cette différence ne soit significative que dans la quatrième bande de fréquences spatiales, la même tendance peut être observée dans la bande de fréquences spatiales plus basse, où la différence maximale de scores  $Z$  entre les visages blancs et noirs atteint 2.48, valeur qui atteindrait le seuil statistique avec le test Pixel du Stat4CI. Le test de Pixel compense également les comparaisons multiples, mais pour des raisons d'homogénéité, nous avons utilisé le même test (i.e., le test

de Cluster) dans toutes les analyses. De façon intéressante, tel que les résultats cités précédemment l'illustrent, le racisme implicite ne semble pas affecter la performance, mais il est possible que ce soit parce que la tâche de jugement de confiance demeure faisable sans les basses fréquences spatiales. La méthode employée (les Bulles) permettrait donc ici de révéler l'absence de leur utilisation dans la tâche demandée.

L'association entre le racisme implicite et les différentes stratégies visuelles utilisées pour le jugement de confiance peut être congruente avec l'hypothèse proposée ci-dessus à propos du traitement configural et de l'humanisation; les individus avec un racisme implicite plus élevé s'appuient plus sur le traitement configural qui est crucial pour la perception de l'humanité avec les visages blancs de façon comparée aux visages noirs. Cela peut également être congruent avec l'hypothèse d'un plus grand recours aux signaux de *babyfaceness*: les individus plus élevés dans les biais implicites sont plus enclins à rechercher des signaux de caractère *babyfaceness* dans les visages blancs que dans les visages noirs. Bien sûr, d'autres recherches seront nécessaires pour clarifier le lien entre le traitement des fréquences spatiales, les préjugés implicites, la perception de l'humanité et du *babyfaceness* dans les visages. Néanmoins, les résultats actuels montrent que le racisme implicite module différemment l'utilisation des bandes de fréquences spatiales les plus basses pour les visages blancs et noirs, une conclusion qui soutient l'idée que les croyances et les attitudes affectent l'extraction des informations visuelles de bas niveau.

Il est à noter que d'autres zones faciales étaient corrélées avec des biais implicites, mais leur utilisation n'était pas modulée de façon différente en fonction de l'ethnie du visage. Comme expliqué dans la section des résultats de l'article, l'utilisation d'une zone faciale peut être significativement associée à une ethnie de visage et non à l'autre, et il faut faire attention à l'interprétation de ces résultats. Par exemple, la partie supérieure des visages noirs est significativement associée à des biais implicites dans la deuxième bande de fréquences

spatiales, indiquant que plus le biais pro-blanc/anti-noir est élevé, plus cette zone est utilisée avec les visages noirs. Cependant, ce résultat ne s'est pas révélé être significativement plus associé avec les visages noirs qu'avec les visages blancs, indiquant que l'association était probablement dans la même direction mais plus faible avec les visages blancs, donc sous le seuil de signification. Il en va de même pour la constatation avec les visages blancs, alors que le nez dans la première bande de fréquences spatiales et la partie supérieure du visage dans la troisième bande de fréquences spatiales étaient associés à des biais implicites. Ces zones ne sont pas significativement plus associées aux visages blancs que noirs. Néanmoins, la découverte d'une association entre les biais implicites et l'utilisation de la zone des yeux dans la deuxième bande (visages noirs) et la troisième (de fréquences spatiales blancs) est en accord avec les résultats obtenus par Hansen et al. (2015), qui ont montré que les biais implicites étaient associés à plus de fixations dans la zone des yeux, quelle que soit l'ethnie.

## CHAPITRE 5 - CONCLUSION

Ce présent projet de recherche a permis d'évaluer l'influence de l'ethnie des visages (blancs et noirs) et du racisme implicite sur l'extraction de l'information visuelle lors du jugement de confiance. D'abord, bien qu'un patron globalement similaire d'informations ait été trouvé pour les deux ethnies de visages, les bandes de fréquences spatiales basses sont davantage utilisées avec les visages blancs que les visages noirs afin d'émettre un jugement de confiance exact. Ensuite, de façon extrêmement intéressante, la différence dans l'utilisation des bandes de fréquences spatiales basses est corrélée avec le racisme implicite.

Ce projet contribue à l'avancement des connaissances quant à cette thématique encore trop peu explorée malgré qu'elle fasse pourtant partie intégrante d'enjeux d'ordre social et culturel actuels. En effet, il a été montré que les personnes ayant des caractéristiques faciales perçues telles que non dignes de confiance peuvent subir de graves conséquences telles un plus haut taux de condamnation criminelle (Porter, Ten Brinke, & Gustaw, 2010) de même que des peines plus sévères (Wilson & Rule, 2015). De plus, ces conséquences sont davantage susceptibles de survenir chez les minorités (Scheck, Neufeld, & Dwyer, 2003; Pager & Shepherd, 2008) et le racisme implicite peut également les favoriser (Stanley, Sokol-Hessner, Banaji, & Phelps, 2011). Ainsi, ce projet vise à alimenter à moyen terme le développement de programmes spécifiques dédiés aux professionnels de la sécurité ou de la santé œuvrant dans des milieux multiethniques afin de réduire l'incidence de l'ethnie et du racisme implicite sur les prises de décision.

### **Forces et limites**

Très peu d'études ont vérifié si la façon dont les jugements de confiance sont faits se généralise à travers différentes ethnies de visages et on sait très peu de choses concernant l'information faciale qui sous-tend le jugement de confiance. Le présent essai offre alors une

contribution originale et significative à l'avancement des connaissances dans ce domaine de recherche. Toutefois, certaines limites sont à noter.

Puisque la présente étude comprend un échantillon homogène en ce qui concerne l'ethnie des participants (participants blancs), d'autres études seront nécessaires pour comprendre pleinement l'impact de l'ethnie du visage sur l'information visuelle utilisée pour le jugement de confiance. En fait, les résultats actuels peuvent soit refléter un mécanisme général dans lequel le traitement des visages de notre propre ethnie repose davantage sur des bandes de fréquences plus basses, ou soit un mécanisme plus spécifique par lequel les différentes physionomies des deux ethnies de visage induisent des stratégies visuelles qui sont davantage adaptées aux caractéristiques faciales de chaque ethnie. La collecte de données avec un échantillon de participants noirs aiderait à démêler les deux possibilités. Cette critique ne s'applique toutefois pas aux résultats concernant l'impact du racisme implicite sur les stratégies visuelles sous-jacentes au jugement de confiance : la corrélation montrée entre le racisme implicite et l'utilisation des basses fréquences spatiales appuie davantage la première possibilité. En effet, plus les participants présentent un niveau élevé de racisme implicite, plus ils utilisent les basses fréquences spatiales avec les visages blancs, résultat auquel on ne pourrait guère s'attendre si c'était une question de physionomie.

De plus, tous les stimuli utilisés dans la présente étude étaient des visages masculins. Tel qu'expliqué précédemment, la physionomie du visage peut affecter les stratégies visuelles déployées pour extraire l'information nécessaire aux jugements de confiance ; la physionomie différente des visages masculins et féminins pourrait donc conduire à l'utilisation de stratégies légèrement différentes. De plus, les stéréotypes et les attitudes peuvent également affecter la manière dont les visages masculins et féminins sont traités. Par exemple, il a été montré que les visages masculins et féminins qui sont similaires en termes de dimension de trait de visage (p. ex. : similaires en termes de confiance) sont évalués différemment en termes de valence

(Sutherland, Young, Mootz, & Oldmeadow, 2015). De plus, des biais implicites sur le genre et l'ethnie peuvent également interagir alors il va sans dire que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre l'impact du genre, de l'ethnie et des attitudes implicites sur l'extraction de l'information visuelle au cours des jugements de confiance.

Enfin, la présente étude met en évidence un impact de l'ethnie et du racisme implicite sur l'information visuelle utilisée pour juger de la confiance des visages blancs et noirs. Cependant, d'autres études seront nécessaires pour vérifier si ce modèle de résultats est spécifique à la tâche utilisée dans la présente étude, c'est-à-dire une tâche de jugements de confiance, ou s'il peut plutôt se généraliser à d'autres tâches. Par exemple, il a été proposé que le traitement des visages de notre propre ethnie repose davantage sur des informations configurales par opposition à des visages d'une autre ethnie (Michel et al., 2006, Michel et al., 2006; Rhodes, Hayward, & Winkler, 2006), le traitement configural étant principalement supporté par le traitement des basses fréquences spatiales. Bien que cela puisse refléter un mécanisme plus général par lequel les visages de notre propre ethnie sont traités dans des fréquences spatiales plus basses que les autres ethnies, des recherches plus approfondies sont nécessaires pour mieux comprendre l'impact de l'ethnie du visage, le racisme implicite et leur interaction sur les processus visuels sous-jacents au traitement des visages de l'endogroupe versus de l'exogroupe ethnique.

## RÉFÉRENCES

- Ackerman, J. M., Shapiro, J. R., Neuberg, S. L., Kenrick, D. T., Becker, D. V., Griskevicius, V., ... & Schaller, M. (2006). They all look the same to me (unless they're angry) from out-group homogeneity to out-group heterogeneity. *Psychological Science*, 17(10), 836-840.
- Adolphs, R., Jansari, A., & Tranel, D. (2001). Hemispheric perception of emotional valence from facial expressions. *Neuropsychology*, 15(4), 516.
- Ahumada Jr, A., & Lovell, J. (1971). Stimulus features in signal detection. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 49(6B), 1751-1756.
- Albright, L., Malloy, T. E., Dong, Q., Kenny, D. A., Fang, X., Winkvist, L., & Yu, D. (1997). Cross-cultural consensus in personality judgments. *Journal of personality and social psychology*, 72(3), 558.
- Apicella, C. L., Little, A. C., & Marlowe, F. W. (2007). Facial averageness and attractiveness in an isolated population of hunter-gatherers. *Perception*, 36(12), 1813-1820.
- Balaban, M. T. (1995). Affective influences on startle in five-month-old infants: Reactions to facial expressions of emotion. *Child development*, 66(1), 28-36.
- Balas, B., & Pacella, J. (2017). Trustworthiness perception is disrupted in artificial faces. *Computers in Human Behavior*, 77, 240-248.
- Bar, M., Neta, M., & Linz, H. (2006). Very first impressions. *Emotion*, 6(2), 269.
- Bar-Haim, Y., Ziv, T., Lamy, D., & Hodes, R. M. (2006). Nature and nurture in own-race face processing. *Psychological science*, 17(2), 159-163.
- Berry, D. S. (1990). Taking people at face value: Evidence for the kernel of truth hypothesis. *Social Cognition*, 8(4), 343-361.
- Berry, D. S., & McArthur, L. Z. (1986). Perceiving character in faces: the impact of age-related craniofacial changes on social perception. *Psychological bulletin*, 100(1), 3.

- Birkás, B., Dzhelyova, M., Lábadi, B., Bereczkei, T., & Perrett, D. I. (2014). Cross-cultural perception of trustworthiness: The effect of ethnicity features on evaluation of faces' observed trustworthiness across four samples. *Personality and Individual Differences*, 69, 56-61.
- Blair, I. V., Judd, C. M., & Chapleau, K. M. (2004). The influence of Afrocentric facial features in criminal sentencing. *Psychological science*, 15(10), 674-679.
- Blais, C., Jack, R. E., Scheepers, C., Fiset, D., & Caldara, R. (2008). Culture shapes how we look at faces. *PloS one*, 3(8), e3022.
- Bond, Jr, C. F., Berry, D. S., & Omar, A. (1994). The kernel of truth in judgments of deceptiveness. *Basic and Applied Social Psychology*, 15(4), 523-534.
- Bond, C. F., & Robinson, M. (1988). The evolution of deception. *Journal of nonverbal behavior*, 12(4), 295-307.
- Borod, J. C., Cicero, B. A., Obler, L. K., Welkowitz, J., Erhan, H. M., Santschi, C., ... & Whalen, J. R. (1998). Right hemisphere emotional perception: evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, 12(3), 446.
- Brainard, D. H., & Vision, S. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial vision*, 10, 433-436.
- Bruce, V., & Young, A. (1998). *In the eye of the beholder: The science of face perception*. Oxford University Press.
- Burt, D. M., & Perrett, D. I. (1997). Perceptual asymmetries in judgements of facial attractiveness, age, gender, speech and expression. *Neuropsychologia*, 35(5), 685-693.
- Cassidy, B. S., & Krendl, A. C. (2016). Dynamic neural mechanisms underlie race disparities in social cognition. *NeuroImage*, 132, 238-246.
- Cassidy, B. S., Krendl, A. C., Stanko, K. A., Rydell, R. J., Young, S. G., & Hugenberg, K. (2017). Configural face processing impacts race disparities in humanization and trust. *Journal of experimental social psychology*, 73, 111-124.

- Chauvin, A., Worsley, K. J., Schyns, P. G., Arguin, M., & Gosselin, F. (2005). Accurate statistical tests for smooth classification images. *Journal of vision*, 5(9), 1-1.
- Cheung, O. S., Richler, J. J., Palmeri, T. J., & Gauthier, I. (2008). Revisiting the role of spatial frequencies in the holistic processing of faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(6), 1327.
- Collin, C. A., Rainville, S., Watier, N., & Boutet, I. (2014). Configural and featural discriminations use the same spatial frequencies: A model observer versus human observer analysis. *Perception*, 43(6), 509-526.
- DeBruine, L. M. (2005). Trustworthy but not lust-worthy: Context-specific effects of facial resemblance. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 272(1566), 919-922.
- Dotsch, R., Hassin, R. R., & Todorov, A. (2017). Statistical learning shapes face evaluation. *Nature Human Behaviour*, 1(1), 0001.
- Dotsch, R., & Todorov, A. (2012). Reverse correlating social face perception. *Social Psychological and Personality Science*, 3(5), 562-571.4
- Dotsch, R., Wigboldus, D. H., Langner, O., & van Knippenberg, A. (2008). Ethnic out-group faces are biased in the prejudiced mind. *Psychological Science*, 19(10), 978-980.
- Dovidio, J. F., Johnson, J. D., Gaertner, S. L., Pearson, A. R., Saguy, T., & Ashburn-Nardo, L. (2010). Empathy and intergroup relations. Prosocial motives, emotions, and behavior: The better angels of our nature, 393-408.
- Duncan, J., Gosselin, F., Cobarro, C., Dugas, G., Blais, C., & Fiset, D. (2017). Orientations for the successful categorization of facial expressions and their link with facial features. *Journal of vision*, 17(14), 7-7.
- Dzhelyova, M., Perrett, D. I., & Jentsch, I. (2012). Temporal dynamics of trustworthiness perception. *Brain Research*, 1435, 81-90.

- Eberhardt, J. L., Davies, P. G., Purdie-Vaughns, V. J., & Johnson, S. L. (2006). Looking deathworthy: Perceived stereotypicality of Black defendants predicts capital-sentencing outcomes. *Psychological Science*, 17(5), 383-386.
- Elfenbein, H. A., & Ambady, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 128(2), 203.
- Engell, A. D., Haxby, J. V., & Todorov, A. (2007). Implicit trustworthiness decisions: automatic coding of face properties in the human amygdala. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(9), 1508-1519.
- Estéphan, A., Fiset, D., Saumure, C., Plouffe-Demers, M. P., Zhang, Y., Sun, D., & Blais, C. (2018). Time Course of Cultural Differences in Spatial Frequency Use for Face Identification. *Scientific reports*, 8(1), 1816.
- Faerber, S. J., Kaufmann, J. M., Leder, H., Martin, E. M., & Schweinberger, S. R. (2016). The role of familiarity for representations in norm-based face space. *PloS one*, 11(5), e0155380.
- Fiske, S. T., Cuddy, A. J., & Glick, P. (2007). Universal dimensions of social cognition: Warmth and competence. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 77-83.
- Flevaris, A. V., Robertson, L. C., & Bentin, S. (2008). Using spatial frequency scales for processing face features and face configuration: An ERP analysis. *Brain Research*, 1194, 100-109.
- Goff, P. A., Jackson, M. C., Leone, D., Lewis, B. A., Culotta, C. M., & DiTomaso, N. A. (2014). The essence of innocence: Consequences of dehumanizing Black children. *Journal of personality and social psychology*, 106(4), 526.
- Goffaux, V., Hault, B., Michel, C., Vuong, Q. C., & Rossion, B. (2005). The respective role of low and high spatial frequencies in supporting configural and featural processing of faces. *Perception*, 34(1), 77-86.

- Goffaux, V., & Rossion, B. (2006). Faces are "spatial"--holistic face perception is supported by low spatial frequencies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 1023.
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: the implicit association test. *Journal of personality and social psychology*, 74(6), 1464.
- Greenwald, A. G., & Pettigrew, T. F. (2014). With malice toward none and charity for some: Ingroup favoritism enables discrimination. *American Psychologist*, 69(7), 669.
- Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2001). Bubbles: a technique to reveal the use of information in recognition tasks. *Vision research*, 41(17), 2261-2271.
- Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2002). RAP: A new framework for visual categorization. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(2), 70-77.
- Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2003). Superstitious perceptions reveal properties of internal representations. *Psychological Science*, 14(5), 505-509.
- Hall, C. C., Goren, A., Chaiken, S., & Todorov, A. (2009). Shallow cues with deep effects: Trait judgments from faces and voting decisions. In E. Borgida, J. L. Sullivan, & C. M. Federico (Eds.), *The Political Psychology of Democratic Citizenship* 73-99. Oxford University Press.
- Hancock, K. J., & Rhodes, G. (2008). Contact, configural coding and the other-race effect in face recognition. *British Journal of Psychology*, 99(1), 45-56.
- Hansen, B. C., Rakhshan, P. J., Ho, A. K., & Pannasch, S. (2015). Looking at others through implicitly or explicitly prejudiced eyes. *Visual Cognition*, 23(5), 612-642.
- Haslam, N., & Loughnan, S. (2014). Dehumanization and infrahumanization. *Annual review of psychology*, 65, 399-423.

- Hassin, R., & Trope, Y. (2000). Facing faces: studies on the cognitive aspects of physiognomy. *Journal of personality and social psychology*, 78(5), 837-852.
- Heery, E. A. & Valani, H. (2010). Implicit learning of social predictions. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 46, 577–581.
- Hollingworth, H. L. (1922). *Judging human character*. New York, NY, US: D Appleton & Company.
- Hugenberg, K., & Bodenhausen, G. V. (2003). Facing prejudice: Implicit prejudice and the perception of facial threat. *Psychological Science*, 14(6), 640-643.
- Hugenberg, K., Young, S., Rydell, R. J., Almaraz, S., Stanko, K. A., See, P. E., & Wilson, J. P. (2016). The face of humanity: Configural face processing influences ascriptions of humanness. *Social Psychological and Personality Science*, 7(2), 167-175.
- Jack, R. E., Crivelli, C., & Wheatley, T. (2018). Data-driven methods to diversify knowledge of human psychology. *Trends in cognitive sciences*, 22(1), 1-5.
- Jack, R. E., Garrod, O. G., Yu, H., Caldara, R., & Schyns, P. G. (2012). Facial expressions of emotion are not culturally universal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(19), 7241-7244.
- Kawakami, K., Amodio, D. M., & Hugenberg, K. (2017). Intergroup perception and cognition: An integrative framework for understanding the causes and consequences of social categorization. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 55, pp. 1-80). Academic Press.
- Klapper, A., Dotsch, R., van Rooij, I., & Wigboldus, D. H. (2016). Do we spontaneously form stable trustworthiness impressions from facial appearance?. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(5), 655.
- Knutson, B. (1996). Facial expressions of emotion influence interpersonal trait inferences. *Journal of Nonverbal Behavior*, 20(3), 165-182.

- Kontsevich, L. L., & Tyler, C. W. (2004). What makes Mona Lisa smile?. *Vision research*, 44(13), 1493-1498.
- Lane, K. A., Banaji, M. R., Nosek, B. A., & Greenwald, A. G. (2007). Understanding and using the implicit association test: IV. Implicit measures of attitudes, 59-102.
- Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., & Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin*, 126, 390 -423.
- Lavater, J. C. (1850). *Essays on Physiognomy: Designed to Promote the Knowledge and the Love of Mankind*. W. Tegg.
- Little, A. C., Burriss, R. P., Jones, B. C., & Roberts, S. C. (2007). Facial appearance affects voting decisions. *Evolution and Hum*
- Little, A. C., & Perrett, D. I. (2007). Using composite images to assess accuracy in personality attribution to faces. *British Journal of Psychology*, 98(1), 111-126.
- Malpass, R. S., & Kravitz, J. (1969). Recognition for faces of own and other race. *Journal of personality and social psychology*, 13(4), 330.
- Mangini, M. C., & Biederman, I. (2004). Making the ineffable explicit: Estimating the information employed for face classifications. *Cognitive Science*, 28(2), 209-226.
- Marsh, A. A., Ambady, N., & Kleck, R. E. (2005). The effects of fear and anger facial expressions on approach-and avoidance-related behaviors. *Emotion*, 5(1), 119.
- Masuda, T., & Nisbett, R. E. (2001). Attending holistically versus analytically: comparing the context sensitivity of Japanese and Americans. *Journal of personality and social psychology*, 81(5), 922.
- McArthur, L. Z., & Berry, D. S. (1987). Cross-cultural agreement in perceptions of babyfaced adults. *Journal of cross-cultural psychology*, 18(2), 165-192.
- McNeill, W. H. (1998). *Plagues and peoples*. Anchor.

- Meissner, C. A., Brigham, J. C., & Butz, D. A. (2005). Memory for own-and other-race faces: A dual-process approach. *Applied Cognitive Psychology, 19*(5), 545-567.
- Michel, C., Caldara, R., & Rossion, B. (2006). Same-race faces are perceived more holistically than other-race faces. *Visual Cognition, 14*(1), 55-73.
- Michel, C., Rossion, B., Han, J., Chung, C. S., & Caldara, R. (2006). Holistic processing is finely tuned for faces of one's own race. *Psychological Science, 17*(7), 608-615.
- Montepare, J. M., & Dobish, H. (2003). The contribution of emotion perceptions and their overgeneralizations to trait impressions. *Journal of Nonverbal behavior, 27*(4), 237-254.
- Montepare, J. M., & Zebrowitz, L. A. (1998). Person perception comes of age: The salience and significance of age in social judgments. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 30, pp. 93-161). Academic Press.
- Mummendey, A., & Otten, S. (1998). Positive–negative asymmetry in social discrimination. *European review of social psychology, 9*(1), 107-143.
- Nisbett, R. E., Peng, K., Choi, I., & Norenzayan, A. (2001). Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition. *Psychological review, 108*(2), 291.
- Olivola, C. Y., & Todorov, A. (2010). Elected in 100 milliseconds: Appearance-based trait inferences and voting. *Journal of Nonverbal Behavior, 34*(2), 83-110.
- Oosterhof, N. N., & Todorov, A. (2008). The functional basis of face evaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105*(32), 11087-11092.
- Oosterhof, N. N., & Todorov, A. (2009). Shared perceptual basis of emotional expressions and trustworthiness impressions from faces. *Emotion, 9*(1), 128.
- Pachai, M. V., Sekuler, A. B., & Bennett, P. J. (2013). Sensitivity to information conveyed by horizontal contours is correlated with face identification accuracy. *Frontiers in psychology, 4*, 74.

- Pager, D., & Shepherd, H. (2008). The sociology of discrimination: Racial discrimination in employment, housing, credit, and consumer markets. *Annu. Rev. Sociol.*, 34, 181-209.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial vision*, 10(4), 437-442.
- Pintner, R. (1918). Intelligence as estimated from photographs. *Psychological Review*, 25(4), 286.
- Porter, S., England, L., Juodis, M., Ten Brinke, L., & Wilson, K. (2008). Is the face a window to the soul? Investigation of the accuracy of intuitive judgments of the trustworthiness of human faces. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 40(3), 171.
- Porter, S., Ten Brinke, L., & Gustaw, C. (2010). Dangerous decisions: The impact of first impressions of trustworthiness on the evaluation of legal evidence and defendant culpability. *Psychology, Crime & Law*, 16(6), 477-491.
- Pylyshyn, Z. (1999). Is vision continuous with cognition?: The case for cognitive impenetrability of visual perception. *Behavioral and brain sciences*, 22(3), 341-365.
- Quadflieg, S., Todorov, A., Laguesse, R., & Rossion, B. (2012). Normal face-based judgements of social characteristics despite severely impaired holistic face processing. *Visual Cognition*, 20(8), 865-882.
- Ratner, K. G., Dotsch, R., Wigboldus, D. H., van Knippenberg, A., & Amodio, D. M. (2014). Visualizing minimal ingroup and outgroup faces: Implications for impressions, attitudes, and behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 106(6), 897.
- Rezlescu, C., Duchaine, B., Olivola, C. Y., & Chater, N. (2012). Unfakeable facial configurations affect strategic choices in trust games with or without information about past behavior. *PloS one*, 7(3), e34293.

- Rhodes, G., Hayward, W. G., & Winkler, C. (2006). Expert face coding: Configural and component coding of own-race and other-race faces. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 499-505.
- Rhodes, G., Jeffery, L., Watson, T. L., Clifford, C. W., & Nakayama, K. (2003). Fitting the mind to the world: Face adaptation and attractiveness aftereffects. *Psychological science*, 14(6), 558-566.
- Robinson, K., Blais, C., Duncan, J., Forget, H., & Fiset, D. (2014). The dual nature of the human face: there is a little Jekyll and a little Hyde in all of us. *Frontiers in psychology*, 5, 139.
- Ross, S., & Yinger, J. (1999). Sorting and voting: A review of the literature on urban public finance. *Handbook of regional and urban economics*, 3, 2001-2060.
- Ross, S., & Yinger, J. (1999). Sorting and voting: A review of the literature on urban public finance. *Handbook of regional and urban economics*, 3, 2001-2060.
- Royer, J., Blais, C., Gosselin, F., Duncan, J., & Fiset, D. (2015). When less is more: Impact of face processing ability on recognition of visually degraded faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(5), 1179.
- Rule, N. O., & Ambady, N. (2008). The face of success: Inferences from chief executive officers' appearance predict company profits. *Psychological science*, 19(2), 109-111.
- Rule, N. O., Ambady, N., & Adams Jr, R. B. (2009). Personality in perspective: Judgmental consistency across orientations of the face. *Perception*, 38(11), 1688-1699.
- Scheck, B., Neufeld, P., & Dwyer, J. (2003). *Actual innocence: When justice goes wrong and how to make it right* (p. 366). New York: New American Library.
- Simoncelli, E. P. (1999). Modeling the joint statistics of images in the wavelet domain. In *Wavelet Applications in Signal and Image Processing VII* (Vol. 3813, pp. 188-196). International Society for Optics and Photonics.

- Smith, S. M., Stinson, V., & Prosser, M. A. (2004). Do they all look alike? An exploration of decision-making strategies in cross-race facial identifications. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 36(2), 146.
- Sofer, C., Dotsch, R., Oikawa, M., Oikawa, H., Wigboldus, D. H., & Todorov, A. (2017). For your local eyes only: culture-specific face typicality influences perceptions of trustworthiness. *Perception*, 46(8), 914-928.
- Sofer, C., Dotsch, R., Wigboldus, D. H., & Todorov, A. (2015). What is typical is good: The influence of face typicality on perceived trustworthiness. *Psychological Science*, 26(1), 39-47.
- Stanley, D. A., Sokol-Hessner, P., Banaji, M. R., & Phelps, E. A. (2011). Implicit race attitudes predict trustworthiness judgments and economic trust decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(19), 7710-7715.
- Sutherland, C. A., Oldmeadow, J. A., Santos, I. M., Towler, J., Burt, D. M., & Young, A. W. (2013). Social inferences from faces: Ambient images generate a three-dimensional model. *Cognition*, 127(1), 105-118.
- Sutherland, C. A., Young, A. W., Mootz, C. A., & Oldmeadow, J. A. (2015). Face gender and stereotypicality influence facial trait evaluation: Counter-stereotypical female faces are negatively evaluated. *British Journal of Psychology*, 106(2), 186-208.
- Tajfel, H. (1970). Experiments in intergroup discrimination. *Scientific American*, 223(5), 96-103.
- Tajfel, H., Billig, M. G., Bundy, R. P., & Flament, C. (1971). Social categorization and intergroup behaviour. *European journal of social psychology*, 1(2), 149-178.
- Tajfel, H., & Turner, J. (1986). The social identity theory of intergroup behaviour. u: Worchel S. i Austin WG (ur.) *Psychology of intergroup relations*. Chicago: Nelson Hall.

- Tardif, J., Fiset, D., Zhang, Y., Estéphan, A., Cai, Q., Luo, C., ... & Blais, C. (2017). Culture shapes spatial frequency tuning for face identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(2), 294.
- Tieger, T., & Ganz, L. (1979). Recognition of faces in the presence of two-dimensional sinusoidal masks. *Perception & Psychophysics*, 26(2), 163-167.
- Todorov, A. (2008). Evaluating faces on trustworthiness: An extension of systems for recognition of emotions signaling approach/ avoidance behaviors. In A. Kingstone & M. Miller (Eds.), *The Year in Cognitive Neuroscience 2008*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 208-224.
- Todorov, A. (2011). Evaluating faces on social dimensions. In A. Todorov, S. T. Fiske, & D. Prentice (Eds.), *Social Neuroscience: Toward Understanding the Underpinnings of the Social Mind* (pp. 54-76). Oxford University Press.
- Todorov, A. (2017). *Face value: The irresistible influence of first impressions*. Princeton University Press.
- Todorov, A., Loehr, V., & Oosterhof, N. N. (2010). The obligatory nature of holistic processing of faces in social judgments. *Perception*, 39(4), 514-532.
- Todorov, A., Mende-Siedlecki, P., & Dotsch, R. (2013). Social judgements from faces. *Current Opinion in Neurobiology*, 23 (3), 373-380.
- Todorov, A., Olivola, C. Y., Dotsch, R., & Mende-Siedlecki, P. (2015). Social attributions from faces: Determinants, consequences, accuracy, and functional significance. *Annual Review of Psychology*, 66.
- Todorov, A., Pakrashi, M., & Oosterhof, N. N. (2009). Evaluating faces on trustworthiness after minimal time exposure. *Social Cognition*, 27(6), 813-833.
- Todorov, A., Said, C. P., Engell, A. D., & Oosterhof, N. N. (2008). Understanding evaluation of faces on social dimensions. *Trends in cognitive sciences*, 12(12), 455-460.

- Uleman, J. S., Blader, S., & Todorov, A. (2005). Implicit impressions. In R. Hassin, J. S. Uleman, & J. A. Bargh (Eds.), *The New Unconscious*, 362-392. Oxford University Press.
- Valentine, T. (1991). A unified account of the effects of distinctiveness, inversion, and race in face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 43(2), 161-204.
- Van't Wout, M., & Sanfey, A. G. (2008). Friend or foe: The effect of implicit trustworthiness judgments in social decision-making. *Cognition*, 108(3), 796-803.
- Vigil, J. M. (2009). A socio-relational framework of sex differences in the expression of emotion. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(5), 375-390.
- Walker, M., & Vetter, T. (2009). Portraits made to measure: Manipulating social judgments about individuals with a statistical face model. *Journal of Vision*, 9(11). doi: 10.1167/9.11.12
- Watson, A. B., & Pelli, D. G. (1983). QUEST: A Bayesian adaptive psychometric method. *Perception & psychophysics*, 33(2), 113-120.
- Wiggins, J. S., & Pincus, A. L. (1989). Conceptions of personality disorders and dimensions of personality. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1(4), 305.
- Willis, J., & Todorov, A. (2006). First impressions making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychological science*, 17(7), 592-598.
- Wilson, J. P., & Rule, N. O. (2015). Facial trustworthiness predicts extreme criminal-sentencing outcomes. *Psychological science*, 26(8), 1325-1331.
- Xiao, Y. J., Coppin, G., & Van Bavel, J. J. (2016). Perceiving the world through group-colored glasses: A Perceptual Model of Intergroup Relations. *Psychological Inquiry*, 27(4), 255-274.

- Xu, F., Wu, D., Toriyama, R., Ma, F., Itakura, S., & Lee, K. (2012). Similarities and differences in Chinese and Caucasian adults' use of facial cues for trustworthiness judgments. *PloS one*, 7(4), e34859.
- Young, A. W., & Bruce, V. (2011). Understanding person perception. *British Journal of Psychology*, 102(4), 959-974.
- Yovel, I., Revelle, W., & Mineka, S. (2005). Who sees trees before forest? The obsessive-compulsive style of visual attention. *Psychological science*, 16(2), 123-129.
- Zebrowitz, L. A. (1996). Physical appearance as a basis of stereotyping. *Stereotypes and stereotyping*, 79-120.
- Zebrowitz, L. A. (2004). The origin of first impressions. *Journal of Cultural and Evolutionary Psychology*, 2(1-2), 93-108.
- Zebrowitz, L. A., Andreoletti, C., Collins, M. A., Lee, S. Y., & Blumenthal, J. (1998). Bright, bad, babyfaced boys: appearance stereotypes do not always yield self-fulfilling prophecy effects. *Journal of personality and social psychology*, 75(5), 1300.
- Zebrowitz, L. A., Bronstad, P. M., & Lee, H. K. (2007). The contribution of face familiarity to ingroup favoritism and stereotyping. *Social Cognition*, 25(2), 306-338.
- Zebrowitz, L. A., Hall, J. A., Murphy, N. A., & Rhodes, G. (2002). Looking smart and looking good: Facial cues to intelligence and their origins. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(2), 238-249.
- Zebrowitz, L. A., & Montepare, J. M. (2006). The ecological approach to person perception: Evolutionary roots and contemporary offshoots. *Evolution and social psychology*, 81-113.
- Zebrowitz, L. A., & Montepare, J. M. (2008). Social psychological face perception: Why appearance matters. *Social and personality psychology compass*, 2(3), 1497-1517.

Zebrowitz, L. A., Voinescu, L., & Collins, M. A. (1996). " Wide-Eyed" and" Crooked-Faced": Determinants of Perceived and Real Honesty Across the Life Span. *Personality and social psychology bulletin*, 22(12), 1258-1269.

## APPENDICE A – RENOUELEMENT DU CERTIFICAT ÉTHIQUE



### Formulaire de demande de renouvellement de certification éthique

Date de dépôt du formulaire : **2019-07-03 17:59**

Déposé par : **Blais, Caroline**

Date d'approbation du projet par le CER : **2017-05-16**

Identifiant Nagano : **2640**

Numéro(s) de projet : **2018-83, 2640**

Formulaire : **F9 - 866**

Statut du formulaire : **Approuvé**

#### Suivi du BCER

1.

*Statut de la demande:*

Demande approuvée

**Le secrétariat du comité d'éthique de la recherche (CER) de l'UQO à pris connaissance de votre formulaire de suivi continu. Nous constatons le bon déroulement du projet de recherche et vous autorise à poursuivre vos activités de recherche pour une période d'un an.**

*Date d'approbation du suivi:*

2019-07-04

*Date d'échéance du certificat:*

2020-05-16

*Afin de maintenir la validité de votre certificat d'éthique, vous devrez nous faire parvenir votre rapport de suivi continu au plus tard le:*

2020-05-16

**Le suivi continu vise essentiellement à informer le CER de l'avancement des travaux et à favoriser une démarche continue de réflexion chez les chercheurs. Vous n'avez donc pas à attendre de correspondance additionnelle de la part du CER en ce qui a trait au suivi de ce dossier de recherche pour la présente année. Par contre, le Comité doit être informé et doit réévaluer ce projet advenant toute modification ou l'obtention de toute nouvelle information qui surviendrait pendant la période de validité de votre certificat et qui comporterait des changements, par exemple, dans le choix des sujets, dans la manière d'obtenir leur consentement ou dans les risques encourus.**

# APPENDICE B – FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

1



**Université du Québec en Outaouais**

Case postale 1250, succursale B, Hull (Québec), Canada J8X 3X7  
Téléphone (819) 595-3900  
www.uqo.ca

## Formulaire de consentement

### L'influence de l'ethnie des visages et des préjugés ethniques sur les informations diagnostiques du jugement de confiance

#### Chercheure responsable

**Département de psychoéducation et de psychologie (819-595-3900)**

Daniel Fiset, Ph.D. (poste 2357)

Caroline Blais, Ph.D. (poste 2551)

#### Étudiants responsables

**Département de psychoéducation et de psychologie (819-595-3900)**

Karolann Robinson, candidate D. Psy (poste 1714)

#### Description de l'étude

Votre participation à ce projet de recherche a nécessité votre implication pour une durée d'environ une heure et demie. Au cours de la rencontre, vous avez dû compléter deux tâches informatisées. Dans une première tâche, vous deviez indiquer lequel des deux visages présentés côte à côte vous semblait le plus digne de confiance pour des visages caucasiens et afro-américains. Ensuite, une seconde tâche vous a été présentée afin de nous permettre d'évaluer la force de l'association entre un concept (i.e. un visage caucasien/afro-américain) et une attitude (i.e. positive/négative) pour ainsi mesurer le niveau de racisme implicite.

L'objectif de l'étude était donc de vérifier l'influence de l'ethnie des visages et des préjugés ethniques sur les informations diagnostiques du jugement de confiance.

Les données recueillies par cette étude demeurent entièrement confidentielles et ne pourront en aucun cas mener à votre identification. Votre confidentialité sera assurée. Chaque participant se verra attribuer un code d'identification qui servira par la suite à l'identifier lors de l'analyse des données. Seulement les chercheurs directement impliqués dans le projet de recherche ainsi que les étudiants et assistants de recherche auront accès aux données brutes recueillies dans le cadre ce projet de recherche. Toutes les données seront emmagasinées sur disques compacts et conservées sous clé. Tous les documents papier seront détruits au bout de cinq ans suivant la dernière publication scientifique. Toutes les données des questionnaires, des tests et des mesures seront conservées dans des fichiers informatiques. Ces données informatiques anonymisées seront détruites cinq ans après que toutes les analyses de données (y compris des analyses secondaires dans des projets de recherches ultérieurs) auront été effectuées. Les données seront diffusées sous forme de conférences ou d'affiches scientifiques dans des congrès spécialisés ou encore sous forme de résumés et d'articles publiés dans des revues spécialisées.

Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre de participer ou non, et de vous retirer en tout temps sans préjudice. Les risques décrits précédemment associés à votre participation sont minimaux et le chercheur s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour les réduire ou les pallier. Cette étude contribue à l'avancement des connaissances au sujet du lien entre les caractéristiques individuelles et la manière de traiter visuellement les visages. Une compensation financière de 12\$ de l'heure vous sera remise pour vous remercier de votre participation à cette étude.

Si vous avez des questions concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Karolann Robinson, chercheure responsable de ce projet de recherche au 819-595-3900 (poste 2551) ou à l'adresse courriel robk11@uqo.ca. Ce projet de recherche a reçu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche de l'UQO. Si vous avez des questions concernant les aspects éthiques de ce projet, communiquez avec André Durivage, président du Comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec en Outaouais au 819-595-3900 (poste 1781).

Votre signature atteste que vous avez clairement compris les renseignements concernant votre participation au projet de recherche et indique que vous acceptez d'y participer. Elle ne signifie pas que vous acceptez d'aliéner vos droits et de libérer les chercheurs ou les responsables de leurs responsabilités juridiques ou professionnelles. Votre participation devant être aussi éclairée que votre décision initiale de participer au projet, vous devez en connaître tous les tenants et aboutissants au cours du déroulement de la recherche. En conséquence, vous ne devez jamais hésiter à demander des éclaircissements ou de nouveaux renseignements au cours du projet.

Après avoir pris connaissance des renseignements concernant ma participation à ce projet de recherche, j'appose ma signature signifiant que j'accepte librement d'y participer. Le formulaire est signé en deux exemplaires et j'en conserve une copie.

Nom du participant : \_\_\_\_\_  
Signature du participant : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom du chercheur ou de l'assistant de recherche : \_\_\_\_\_  
Signature du chercheur : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

**Après avoir pris connaissance des renseignements concernant ma participation à ce projet de recherche, je désire me retirer. Les données qui auront été recueillies suite à ma participation seront ainsi complètement détruites. Le formulaire est signé en deux exemplaires et j'en conserve une copie.**

Nom du participant : \_\_\_\_\_  
Signature du participant : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
Nom du chercheur ou de l'assistant de recherche : \_\_\_\_\_  
Signature du chercheur : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

- J'aimerais, suite à cette étude, être contacté(e) par d'autres étudiants pour participer à diverses études en psychologie à l'Université du Québec en Outaouais. Je comprends qu'une réponse affirmative à cette proposition n'implique aucun engagement à participer aux études pour lesquelles je pourrais éventuellement être contacté(e).

\_\_\_\_\_