

UNIVERSITE DE FRIBOURG
FACULTE DES LETTRES
INSTITUT DE PSYCHOLOGIE
LABORATOIRE DE
NEUROSCIENCES
C O G N I T I V E S

SESSION DE PRINTEMPS/ÉTÉ 2012

Effet de la sensibilisation aux fréquences spatiales sur les stratégies visuelles d'identification des visages familiers

Mémoire de master présenté à la Faculté des lettres de
l'Université de Fribourg (CH)

Présenté par : GIROUD ADRIENNE
Lieu d'origine : MARTIGNY-COMBE (VS)
Année de dépôt : 2012
Directeur : Dr. Sébastien Mielliet
Co-directeur : Prof. Roberto Caldara

Remerciements

Merci à Sébastien Miellet, pour son support et son soutien pédagogique tout au long de ce projet de recherche. La prise en considération des innombrables détails techniques de ce projet n'aurait pas été possible sans lui.

Résumé

Les récents résultats de Miellet, Caldara et Schyns (2011) indiquent la présence de deux stratégies parallèles d'échantillonnage de l'information dans l'*identification des visages* familiers. Ces deux stratégies d'encodage semblent être d'efficacité égales bien qu'elles soient caractérisées par des patrons de *mouvements oculaires* distincts. Afin de comprendre le rôle adaptatif de ces deux stratégies, nous avons cherché à en influencer le choix en modifiant la sensibilité aux *fréquences spatiales* du système visuel de 20 sujets volontaires. Pour ce faire, des images de *sensibilisation* combinant un masque de bruit et une scène naturelle dans des bandes de fréquences spatiales opposées ont été fabriquées, s'inspirant de la méthode de détection des indices diagnostiques décrite dans le travail d'Oliva et Schyns (1997). Les visages familiers à identifier étaient 18 acteurs célèbres présentés grâce à la technologie *iHybrid* (une identité locale générée aux points de fixations et une identité globale générée à l'extérieur de ces points grâce au signal provenant des mouvements oculaires). La phase de sensibilisation n'a pas eu l'effet escompté sur la proportion d'identification locale versus globale. Néanmoins, l'analyse des patrons de fixations oculaires fait apparaître une tendance à l'adoption d'une stratégie globale (fixations au centre du visage, relativement à la stratégie locale : fixations des yeux et de la bouche) caractérisée par des fixations encore plus regroupées au centre du visage suite à la sensibilisation aux basses fréquences spatiales. Une méthode de sensibilisation plus élémentaire ainsi que le recrutement d'un plus grand nombre de sujets permettraient sans doute de préciser l'existence d'une telle influence.

Le traitement des différentes bandes de fréquences spatiales ayant lieu à un niveau précoce dans la perception visuelle, la mise à jour d'un tel lien entre sensibilisation aux échelles spatiales et stratégies oculomotrices d'identification des visages contribuerait de manière importante à la compréhension des relations adaptatives et complexes entre perception et cognition.

Mots-clés : *Identification des visages, mouvements oculaires, fréquences spatiales, sensibilisation, iHybrid.*

Table des matières

Remerciements	ii
Résumé	iii
Table des matières	iv
Table des illustrations.....	vi
Introduction	1
Préambule.....	1
Le visage : un objet visuel.....	2
La vision.....	7
Fréquences spatiales	10
Catégorisation d'objets visuels en fonction de l'échelle spatiale	14
L'étude des mouvements oculaires	18
Méthode <i>iHybrid</i>	23
Problématique et hypothèses de recherche.....	28
Méthode.....	31
Participants	31
Recrutement	31
Stimuli	32
Images de sensibilisation.....	32
Visages familiers	38
Procédures	39
Plan expérimental.....	39
Estimation du seuil de cohérence de phase par identité (Quest)	41
Phase de sensibilisation et procédure <i>iHybrid</i>	46
Enregistrement des données oculaires (ET)	48
Outils d'analyse.....	48
Résultats et analyses.....	49
Sujets	49
Résultats pour la procédure d'estimation du seuil de cohérence de phase (Quest)	49
Résultats de la procédure expérimentale	53
Résultats comportementaux	53

Résultats de l'analyse des fixations oculaires (iMap)	61
Discussion	66
Rappel des principaux résultats et réponse aux hypothèses de recherche	66
Comparaison avec la littérature existante	68
Conclusion.....	75
Bibliographie	77
Curriculum Vitae.....	81
Déclaration sur l'honneur	82
Plan des Annexes	

Table des illustrations

Figure 1 : Parcours du signal visuel des yeux au cortex strié.....	9
Figure 2 : Sensibilité au contraste en fonction de l'échelle des fréquences spatiales (exprimée en cycles par degré d'angle visuel)	11
Figure 3 : Exemple de portrait hybride développé par le Dr Aude Oliva (2007) dans le cadre de ses recherches sur les fréquences spatiales utilisées dans la reconnaissance des visages.	12
Figure 4 : Illustration de la procédure d'élaboration des iHybrids (reproduite avec autorisation).....	26
Figure 5 : Quatre clichés parmi les 120 photographies prises à Fribourg.	32
Figure 6 : Exemples des stimuli de dimension 256x256 pixels, en nuances de gris, issus de la procédure de filtrage (en quatre bandes de SF) et de la normalisation/égalisation à l'aide de la Shine Toolbox	35
Figure 7 : Exemples de masque de « bruit structuré » créé à partir du set d'images initial	37
Figure 8 : Exemples de stimuli de sensibilisation.	38
Figure 9 : Plan expérimental de la procédure de sensibilisation et de la procédure iHybrid.	40
Figure 10 : Illustration du principe de quantité d'information requise pour la reconnaissance d'un objet visuel	41
Figure 11 : Illustration des variations du pourcentage de cohérence de phase (génération de bruit aléatoire) permettant de quantifier le seuil minimum d'information nécessaire à l'identification.....	43
Figure 12 : Exemples de quatre identités parmi les 18 visages de célébrités évaluées dans la procédure d'estimation du seuil de cohérence de phase.....	45
Figure 13 : Photographies du dispositif expérimental.....	47
Figure 14 : Carte représentant les différents seuils de phase des 18 identités célèbres (en ordonnée) pour les 20 participants (en abscisse)	50
Figure 15 : Boîtes à moustache représentant la distribution des seuils de cohérence de phase pour les 18 identités célèbres dans la procédure Quest.....	51
Figure 16 : Boîtes à moustache illustrant la distribution des seuils de cohérence de phase pour chaque participant (N=20)	52
Figure 17 : Tableau des proportions des différentes stratégies d'identification et diagramme en quartiers représentant les proportions des différentes stratégies d'identification.....	53
Figure 18 : Boîtes à moustache représentant la répartition des seuils médians (locaux et globaux) suivant les différents types de stratégies d'identification.....	55

Figure 19 : (En haut) Répartition des effectifs pour les différentes stratégies d'identification (local, global ou NaN) pour les 18 <i>iHybrids</i> . (En bas) Seuils de cohérence de phase (moyenne pour les 20 participants) de l'identité générée en local (<i>seuillocal</i>) et en global (<i>seuilglobal</i>) pour les 18 <i>iHybrids</i> présentés.	57
Figure 20 : Diagramme en bâtons représentant le taux d'erreur aux blocs en HSF en noir (9 x 10 essais) et aux blocs en LSF en gris (9 x 10 essais)	59
Figure 21 : Proportions des différents types de stratégie d'identification (local, global ou NaN pour non reconnu ou réponse erronée) en fonction du type de sensibilisation	61
Figure 22 : Cartes de fixations oculaires en fonction du report de l'identité globale ou locale	62
Figure 23 : Cartes de fixations oculaires en fonction du type de sensibilisation.....	64
Figure 24 : Carte de fixations oculaires pour les essais erronés (pas d'identification ou identification incorrecte) en fonction du type de sensibilisation	65

Introduction

Préambule

Parmi tous les objets visuels qui peuplent notre environnement, les visages représentent une source intarissable d'informations. Depuis les premiers jours de la vie déjà, les visages captivent le nourrisson. C'est alors le commencement de l'acquisition et du traitement des multiples indices physiques (par ex. genre, âge, état de santé physique, état émotionnel) et socioculturels (statut, ethnie, etc.) que contiennent les visages. La compréhension des mécanismes perceptifs et cognitifs permettant l'identification des visages est à l'origine d'un grand nombre d'études en psychologie, mais aussi dans divers champs de recherche fondamentaux et appliqués.

L'approche psychophysique consiste à étudier les liens entre les caractéristiques physiques des objets et événements de l'environnement, appelés *stimuli*, et l'ensemble des sensations et événements cognitifs produits par leur perception par un sujet humain (Doron & Parot, 2007). Depuis la détermination des seuils sensoriels par les pères de la psychologie scientifique, la recherche en psychophysique n'a eu de cesse d'évoluer, s'appuyant sur les progrès méthodologiques et technologiques, pour devenir aujourd'hui un domaine spécialisé et interdisciplinaire au sein de la psychologie. Ces liens entre stimulus et réponse du sujet (qu'elle soit consciente ou non) s'y expriment en termes de *détection* et de *discrimination* des signaux

de l'environnement. Dans l'investigation psychophysique présentée ici, seuils, détection et discrimination de l'information s'appliquent au champ de la perception *visuelle*, et donc plus particulièrement à la perception visuelle des visages. Avant de détailler les différentes étapes et résultats de ce mémoire de maîtrise, il convient de présenter d'abord une revue des connaissances théoriques et empiriques sur la question de la détection et de l'identification des visages.

Le visage : un objet visuel

Le modèle théorique classique de la reconnaissance des objets visuels admet un traitement en deux temps : la perception des propriétés physiques de l'objet d'abord, puis la comparaison des informations perçues avec les représentations structurelles et sémantiques gardées en mémoire (Marr & Nishihara, 1978). Dans ce modèle, l'extraction des propriétés physiques principales d'un objet est qualifiée d'*encodage structurel*. Les grandes catégories d'éléments structurels codés sont la forme (axe principal, angles), la texture (ou matériau) et les détails distinctifs (par ex. un motif). Ce modèle organise le traitement visuel de manière sérielle, l'information parcourant successivement différents « modules » de traitement. Toutefois, cette explication *ascendante* du traitement visuel, des propriétés physiques du stimulus à la représentation cognitive de l'objet, ne permet pas de rendre compte de l'influence de la cognition (fatigue, contexte sémantique et culturel de l'objet, expertise) sur les mécanismes perceptifs. En revanche,

l'approche psychophysique admet généralement des relations bidirectionnelles entre cognition et perception. A la fois, elle considère l'influence des caractéristiques du monde physique sur la cognition (nommée influence *bottom-up*, par analogie avec un mouvement ascendant, des organes sensitifs vers le cerveau), mais aussi l'influence de la cognition sur les mécanismes perceptifs (qualifiée d'influence *top-down*, par analogie avec un mouvement descendant du cerveau vers les organes sensitifs). Malgré cette critique, le modèle de Marr et Nishihara a fourni un premier cadre de compréhension, permettant d'appréhender empiriquement une habileté cognitive d'apparence triviale – la reconnaissance des objets, dont le dysfonctionnement dans certains troubles (par ex. agnosies visuelles) révèle pourtant toute la complexité (Ellis & Young, 1997).

Les visages font l'objet d'un champ de recherche spécifique en psychologie, en ce qu'ils représentent un objet visuel perçu comme un « tout » plutôt que comme l'addition d'éléments structurels particuliers (Tanaka & Gordon, 2011). En effet, il est possible de reconnaître une personne sur la base de l'impression générale que donne un visage et ceci dans des conditions d'éclairage, de distance ou d'environnement très variables et parfois même après un intervalle de temps long ou des changements physiques importants (par ex. de l'enfance à l'âge adulte). Afin de rendre compte du phénomène d'identification des visages familiers, Bruce et Young (1986) proposèrent un modèle théorique en grande partie inspiré du modèle de reconnaissance des autres objets visuels. Celui-ci stipule donc qu'un certain nombre de

propriétés physiques des visages soient *encodées* avant d'être comparées à l'information mnésique relative aux identités connues par le sujet, information sauvegardée dans des unités de reconnaissance des visages (« *face recognition units* »). Mais ici encore, ce modèle sériel ne rend pas compte des influences *descendante*, comme par exemple les attentes du sujet dans un contexte donné (par ex. Je m'attends à rencontrer mon ami Eric, qui a les cheveux longs, et ne le reconnais pas tout de suite car il s'est rasé les cheveux), mais aussi l'état émotionnel ou le contexte culturel de l'observateur. Le modèle de Bruce et Young indique seulement que les unités de reconnaissance s'activent lorsque la structure encodée *ressemble* suffisamment à l'information contenue en mémoire (Ellis & Young, 1997). Cette ressemblance vague contraste avec l'impressionnante efficacité du phénomène d'identification des visages, décrit dans la littérature comme un processus cognitif rapide et automatique (Brédart & Bruyer, 1994).

La nature exacte de l'information impliquée dans le processus hautement efficace d'identification des visages familiers a été largement débattue durant les 30 dernières années et demeure une question centrale dans la littérature. Les visages partagent entre eux une régularité structurelle, à savoir une géométrie typique des yeux, du nez et de la bouche qui est redondante à travers la variabilité des identités. Cette similarité structurelle implique dès lors que l'identification de personnes particulières repose nécessairement sur la discrimination plus fine des composantes plutôt que sur la seule configuration

générale stable des visages (Tanaka & Gordon, 2011). Cependant, comme cela a déjà été souligné, au niveau psychique conscient un visage est identifié sur la base d'une impression globale plutôt que sur l'analyse détaillée de ses composantes. Les résultats empiriques n'apportent pas, à ce jour, de réponse claire quant à savoir si le traitement des visages est effectivement le produit d'une stratégie configurationnelle (basée sur la géométrie structurelle du visage), analytique (basée sur l'analyse des composantes faciales) ou encore *holistique*. Cette dernière hypothèse de traitement considère que l'analyse trait par trait *et* la configuration relative des composantes sont ensuite intégrées en une représentation unique, qui, elle, est ensuite le support de l'identification du visage.

L'encodage des composantes faciales, de leur structure géométrique, ou même l'intégration des deux types d'information, a fait également l'objet de débats fournis autour de l'effet « d'inversion » des visages (rendu célèbre par Thompson (1980) qui utilisa un portrait de Margaret Thatcher). Outre le fait que lorsqu'on présente un visage à l'envers, l'identification est beaucoup plus difficile que pour les autres objets visuels inversés (Yin, 1969), Thompson a montré que la stratégie holistique (l'intégration des traits et de leur position relative en une représentation unique) est fortement entravée par le retournement du visage. En effet, l'altération ou le remplacement de certains traits au sein de la configuration typique du visage (dans l'étude de Thompson, les yeux et la bouche de la première ministre britannique sont à l'endroit alors que la tête est toujours à l'envers), rendent le visage grotesque à

l'endroit, mais sont pourtant très difficilement détectés par les observateurs lorsque que le visage est inversé. Autrement dit, l'intégration efficace des différents traits en une représentation holistique du visage serait spécifique aux visages à l'endroit (Tanaka & Gordon, 2011). Un certain nombre d'autres manipulations expérimentales de la configuration du visage (par ex. reconnaissance de trait une fois extrait du visage, combinaison de moitiés supérieures et inférieures de visages différents, connue sous le nom de « *composite task* ») ont vu le jour, sans pour autant mettre fin au débat sur la nature et la spécificité (relativement aux autres objets visuels) de l'encodage structurel des visages. En outre, ces pistes empiriques sur les différents types d'encodage facial, fruits de la recherche en psychologie et en neurosciences, ont inspiré le développement de technologies informatiques permettant l'identification *automatisée* des visages humains (Li & Jain, 2011 ; Zhao, Chellappa, Phillips & Rosenfeld, 2003). Ainsi, il existe à l'heure actuelle des algorithmes basés, par exemple, sur un principe géométrique de reconnaissance, et d'autres basés sur l'analyse trait par trait. Des méthodes mixtes ont aussi vu le jour, intégrant les deux types d'information. Ces dernières s'avèrent être, par ailleurs, les plus efficaces (Zaho et al., 2003).

Quelle que soit l'issue de ce débat théorique, la stratégie d'encodage effectivement utilisée dans l'identification des visages dépend de la nature de l'information visuelle qui pénètre dans le système cognitif. En d'autres termes, le phénomène d'identification des visages ne peut être compris qu'en prolongement des caractéristiques physiques de la

perception visuelle. Ainsi, il convient à présent de décrire quelques caractéristiques fondamentales du système visuel chez l'Homme.

La vision

Lorsque le regard fixe un objet, celui-ci est projeté sur la rétine sur une petite dépression de 0.4 mm, *la fovéa*. L'information délimitée par la fovéa provient d'une surface d'environ 2° d'angle visuel. La particularité de cette région rétinienne réside dans l'agencement singulier de ses cellules, dont l'orientation permet à la lumière d'atteindre directement les photorécepteurs sous-jacents. La fovéa, ou fossette centrale, est ainsi le lieu de la rétine permettant la plus grande *acuité visuelle*. Lorsqu'une personne fixe un objet, l'œil s'oriente de manière à projeter ce dernier à l'endroit précis de la fovéa. Les photorécepteurs situés sous la fovéa sont principalement des *cônes*, cellules sensibles à la pleine lumière et aux couleurs. Puisque la proportion de cônes décroît de la fovéa vers la périphérie de la rétine pour laisser la place aux *bâtonnets* (cellules au seuil de sensibilité à la lumière très bas, permettant la vision incolore et la vision nocturne), l'acuité visuelle diminue de même du point de fixation vers l'extérieur du champ visuel. Ces deux types de sensibilité visuelle sont appelées respectivement vision fovéale et extra-fovéale.

Les signaux des différents types de photorécepteurs ainsi répartis sur la rétine sont ensuite recueillis par des *cellules ganglionnaires*. Le nombre de ces cellules décroît également de la fovéa vers la périphérie

rétinienne. Les signaux des photorécepteurs sont donc intégrés de manière proportionnelle à la zone de la rétine dont ils proviennent (plus de potentiels d'actions provenant de la fovéa que de la périphérie). Les influx recueillis sont ensuite transmis par le nerf optique vers les différentes voies visuelles. Le nerf optique pénètre d'abord dans les corps géniculés latéraux du thalamus où il projette l'information par contact synaptique vers différentes couches de neurones. L'information y est traitée de manière rétinotopique (c'est-à-dire reproduisant la topographie cellulaire de la rétine). Les deux couches ventrales, appelées couches magnocellulaires, traitent les signaux provenant des bâtonnets, tandis que les quatre couches dorsales, appelées aussi parvocellulaires, reçoivent les signaux des cônes. Encore une fois, le traitement du signal s'organise ici proportionnellement au nombre de cellules ganglionnaires ayant capté l'information des photorécepteurs rétiniens (plus de couches parvo- que magnocellulaires). Le signal sortant des corps géniculés latéraux s'articule par la suite en voie magno- et parvocellulaire en direction du cortex cérébral visuel primaire (aire 17). Les cortex visuels primaires gauche et droit sont aussi appelés cortex striés en référence, donc, à leur organisation en couches. Ces dernières reproduisent également de manière fidèle la topographie de la rétine au niveau cortical (l'information provenant de deux cellules adjacentes sur la rétine sera aussi représentée de manière contigüe sur le cortex). Par contre, l'information visuelle y est traitée de manière contralatérale par rapport au champ dont elle provient (l'hémichamp visuel *gauche* est projeté vers l'hémisphère *droit*

et vice versa). Dans cette première destination corticale, l'information y est traitée en termes de *contraste*, de *couleur*, d'*orientation* et de *mouvement*. Ainsi, les informations projetées sur le cortex strié par la voie magnocellulaire (provenant des zones extra-fovéales de la rétine) sont donc peu définies en termes de couleur, mais plus sensibles en termes de contraste. En revanche, la voie parvocellulaire transmet le signal provenant des points de fixations oculaires, à savoir de l'information à plus grande définition et colorée. Comme pour les couches des corps géniculés latéraux, les zones réservées à l'information fovéale sont plus étendues, en comparaison à l'information extra-fovéale projetée sur une surface corticale beaucoup plus restreinte. Ce phénomène est appelé *magnification corticale* (Marieb, 2007 ; Pidoux, 2011). La **Fig. 1** résume l'organisation du traitement visuel d'un objet (ici, un visage), de la rétine au cortex strié.

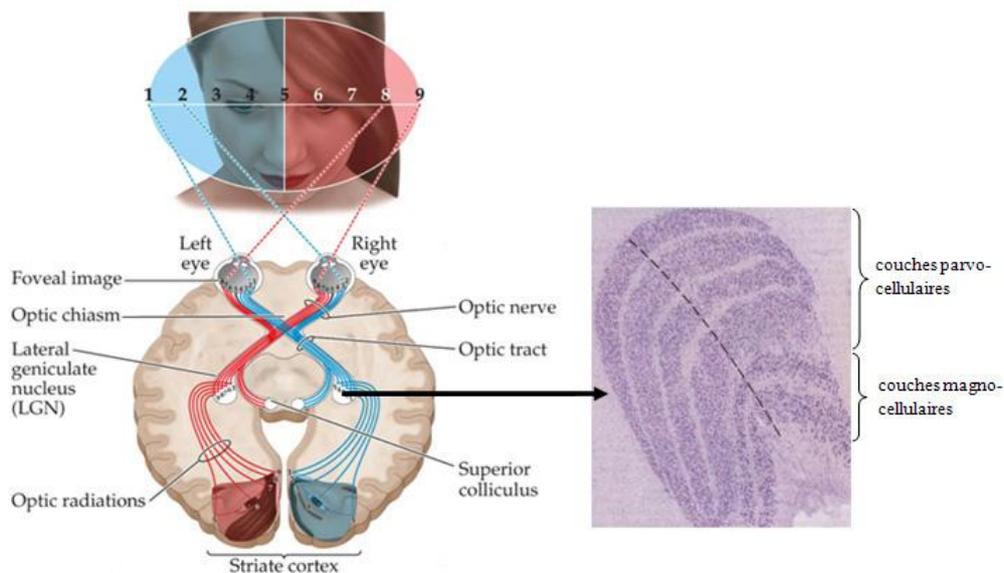


Figure 1 : Parcours du signal visuel, des yeux au cortex strié (*adaptée librement de Wolfe et al., 2008*). Les deux hémichamps visuels sont codés par des couleurs distinctes (rouge et bleu) afin de montrer le croisement de l'information au niveau des projections corticales.

Fréquences spatiales

La vision est donc le produit de l'intégration complexe du signal émis par les photorécepteurs rétiniens, lesquels sont sensibles aux *contrastes* de luminosité. La sensibilité inégale des cônes et des bâtonnets au contraste lumineux est préservée et transmise de la rétine au cortex, en passant par des couches distinctes dans les corps géniculés latéraux. Les variations de contraste apparaissent donc comme une information centrale de la perception visuelle. Le contraste provient en fait de la variabilité fréquentielle des ondes électromagnétiques. En effet, le contenu de l'information visuelle varie en termes de *fréquence spatiale*. La fréquence spatiale (SF pour *Spatial Frequency*) d'une onde électromagnétique désigne la répétition périodique du signal de forme sinusoïdale (issu de l'interaction entre les photons et la matière des objets de l'environnement) se déplaçant dans l'espace. L'extraction et le traitement différencié des SF semblent occuper une place à la fois importante et précoce dans le traitement visuel de l'information (Awasthi, Friedman & Williams, 2011).

Dans la littérature concernant l'encodage visuel des propriétés physiques des objets, on distingue généralement le traitement des *hautes* fréquences spatiales (HSF pour *High Spatial Frequencies*), qui décrivent les angles et les contours des objets, de celui des *basses* fréquences spatiales (LSF pour *Low Spatial Frequencies*), qui présentent l'information visuelle sous la forme de larges zones de contraste clair-obscur. Cette distinction vient de la découverte de

« canaux » visuels partiellement indépendants, qui diffèrent par leur sensibilité à certaines SF regroupées en *bandes*. Outre l'encodage structurel de l'axe principal, des angles ou encore des composantes d'un objet, le système visuel structure donc également le signal visuel en termes de SF (De Valois & De Valois, 1980). La **Fig. 2** illustre le rapport entre contraste perçu et fréquences spatiales.

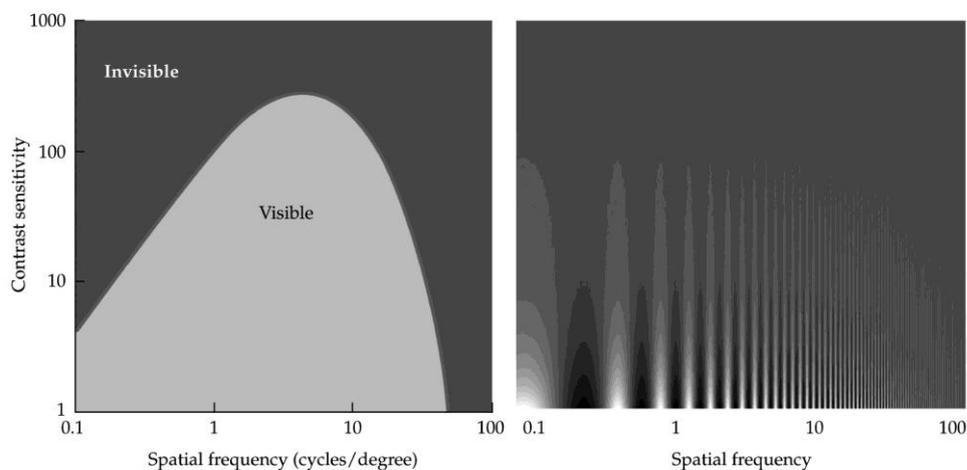


Figure 2 : Sensibilité au contraste en fonction de l'échelle des fréquences spatiales (exprimée en cycles par degré d'angle visuel). L'alternance des bandes claires et foncées illustre la périodicité des ondes visuelles (un passage du clair au foncé = un cycle), donnant lieu à ce que l'œil perçoit comme du contraste. On distingue généralement les basses fréquences spatiales (< 5 cycles/deg environ) et les « hautes » (> 10 cycles/deg environ). La figure du haut délimite le spectre de fréquences *visible* chez l'Homme (d'après Wolfe et al. 2008).

Afin d'étudier les relations entre traitement cognitif d'un objet visuel, par exemple sa *catégorisation*, et perception du contraste dans différentes SF, la littérature rapporte l'utilisation d'images dites « hybrides ». Celles-ci combinent les HSF d'un objet visuel aux LSF d'un autre objet. Cette méthode permet d'étudier l'influence de la perception des indices présents dans diverses échelles spatiales (appelés *indices spatiaux*)

sur les différents niveaux de catégorisation d'un objet. Plusieurs illusions visuelles connues jouent sur la capacité du système visuel à traiter l'information de différentes SF. Par exemple, dans le portrait hybride ci-dessous (**Fig. 3**) développé par le Dr. Aude Oliva (2007), les HSF décrivent les traits d'Albert Einstein tandis que si l'observateur s'éloigne du visage (ou que l'on diminue l'échelle, comme ici), il percevra Marilyn Monroe par l'intermédiaire des LSF.

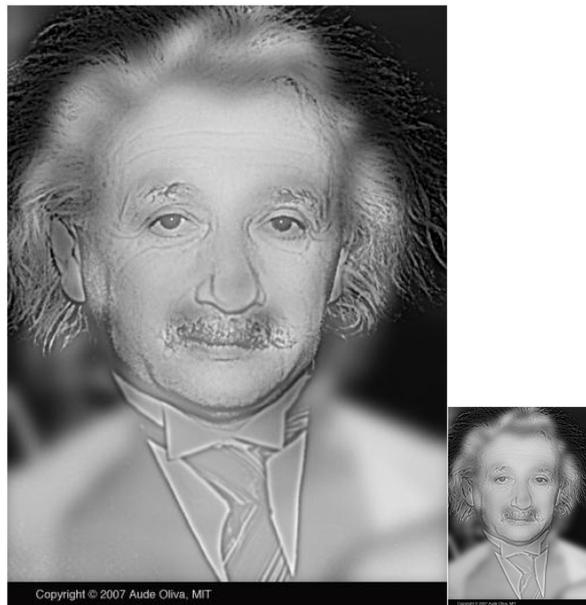


Figure 3 : Exemple de portrait hybride développé par le Dr Aude Oliva (2007) dans le cadre de ses recherches sur les fréquences spatiales utilisées dans la reconnaissance des visages.

Les SF sont exprimées généralement en nombre de *cycles* (ou transitions sinusoïdales, en référence à la périodicité de l'onde) *par unité d'angle visuel* ou par stimulus (par exemple 16 cycles/visage). Cette mesure représente en fait le nombre de variations claires-obscures, dans un objet donné et à une certaine distance, projetées sur

l'espace de la rétine (Gao & Maurer, 2011). Il existe plusieurs méthodes permettant de modifier la résolution spatiale d'une image en termes de SF. Par exemple, il est possible d'en réduire la définition en diminuant le nombre de pixels. Pour cela, on combine plusieurs pixels et on moyenne les valeurs de contraste à l'intérieur des nouveaux pixels délimités, ceux-ci recouvrant une surface plus étendue sur l'image. Le contraste diminue ainsi à mesure que la taille des pixels augmente (Gao & Maurer, 2011). Cependant, cette approche ne permet pas d'extraire les différentes bandes de SF composant une image, car la diminution de la résolution spatiale est obtenue par dégradation de l'image d'origine. Une méthode plus élégante consiste à décomposer mathématiquement l'image en différents masques de SF grâce au théorème de Fourier (De Valois & De Valois, 1980).

La décomposition spatiale des images en différentes bandes de SF est très largement utilisée en psychophysique, puisqu'elle permet de *quantifier* et de discriminer le signal visuel impliqué dans différent niveau de catégorisation visuelle (par ex. le contraste clair-obscur très vague suffit à discriminer une forêt par rapport au ciel, alors que l'analyse des contours précis, de la texture, etc. sera nécessaire à l'identification de l'espèce d'arbre la composant).

Catégorisation d'objets visuels en fonction de l'échelle spatiale

Une première contribution importante dans l'étude empirique de la sensibilité au contraste visuel a été apportée par les travaux de Navon (1977), qui montra que le contraste global (la forêt) est généralement traité avant le contraste local (l'arbre). Il mit au point des figures composées par un grand caractère d'imprimerie (par ex. un « L ») appelé caractère global, formé de plus petits caractères (par ex. de petits « S » ou « L ») appelés caractères locaux et qualifiés de *conflictuels* ou de *congruents*, en fonction de leur identité avec le caractère global qu'ils dessinent. A l'aide de celles qui sont restées comme les « *figures de Navon* », il mit donc en évidence une inhibition de la reconnaissance des caractères locaux lorsque ceux-ci sont différents du caractère global, tandis que l'identité du caractère local (congruente ou conflictuelle) n'affectait pas le report du caractère global. Autrement dit, la perception du contraste visuel serait déterminée par un biais allant du général au particulier.

La recherche dispose aujourd'hui d'outils intéressants permettant de manipuler l'échelle spatiale non pas seulement en termes de taille des stimuli, mais aussi en termes de SF, afin de mieux comprendre le rôle joué par la résolution spatiale dans le traitement visuel des objets. Grâce aux développements informatiques et techniques, il est devenu possible de développer des stimuli dont les propriétés physiques de bas niveaux (luminosité, contraste, bandes de SF) sont quantifiées et contrôlées. Ainsi, Oliva et Schyns (1997), dans une série de quatre

expériences visant à étudier la catégorisation de scènes en fonction de l'information présente à différentes échelles spatiales, ont créé des stimuli hybrides, qui consistaient en la superposition de deux scènes (par ex. une ville et une autoroute), l'une en HSF (> 6 cycles/deg) et l'autre en LSF (< 2 cycles/deg). La présentation des scènes hybrides durait seulement 30 ms, était ensuite suivie d'un masque (pendant 40 ms, afin de contrôler le phénomène de persistance rétinienne), puis encore d'une scène non modifiée (les mêmes que celles utilisées dans la création des stimuli hybrides). Les résultats ont permis aux auteurs d'infirmier l'existence d'un tel biais perceptif systématique du général au particulier comme semblait l'indiquer les expériences de Navon. En effet, les stimuli hybrides servaient d'indice facilitant la reconnaissance ultérieure non pas seulement de la scène en LSF, mais des deux scènes composant l'hybride. Autrement dit, s'il on fournit au sujet très brièvement les indices spatiaux d'une image (en LSF ou en HSF), la reconnaissance ultérieure de la scène dont ils sont issus est facilitée sans précedence des indices en basses fréquences. Il restait à Oliva et Schyns à étudier si, au-delà de l'effet facilitateur sur une scène ultérieure contenant le spectre entier de SF, l'identification d'une deuxième scène pouvait aussi avoir lieu avec des indices uniquement en HSF ou uniquement en LSF (impliquant que le sujet catégorise la même scène, une fois via les indices en LSF et ensuite vis les indices en HSF). Les auteurs ont ainsi créé un deuxième type de stimuli, formé d'une scène et d'un masque de bruit, encore une fois l'un et l'autre étant dans des bandes de SF opposées. La tâche du sujet était de

catégoriser la scène, en allant donc chercher les indices (qualifiés alors de « diagnostiques ») dans la seule bande de SF contenant effectivement une scène. Un groupe était assigné aux stimuli composés d'une scène en HSF combinée à un masque de bruit en LSF et un deuxième groupe aux stimuli composés d'une scène en LSF combinée à un masque de bruit en HSF. Cette phase qualifiée par les auteurs de « sensibilisation » avait pour but d'adapter le système visuel de l'observateur à l'échelle de SF diagnostique pour la tâche. La phase de sensibilisation était composée de 6 stimuli présentés durant 135 ms, avec un intervalle de 1,5 s entre eux, lesquels étaient ensuite suivis sans interruption d'une scène hybride utilisée dans la première expérience (deux scènes superposées, dans deux bandes de SF opposées). L'expérience comptait 12 scènes hybrides (différentes des scènes combinées au bruit) et durait en tout 2 minutes par participant. Les auteurs firent l'hypothèse que le groupe sensibilisé à l'information diagnostique en LSF rapporterait la scène en LSF et inversement. Et les résultats montrent en effet que le groupe sensibilisé aux LSF (scène LSF/bruit HSF) a rapporté la scène en LSF parmi les deux visibles dans 73% des essais, tandis que le groupe exposé aux scènes HSF/bruit LSF dans la phase de sensibilisation a rapporté la scène en HSF dans 72% des essais. Un seul participant sur 23 a remarqué que les stimuli hybrides étaient composés de deux scènes distinctes, ce qui garantit selon les auteurs que le choix de l'une ou de l'autre scène a été opéré en fonction de la sensibilisation à l'échelle diagnostique pour la tâche et non par choix délibéré du participant.

La manipulation expérimentale d'Oliva et Schyns (1997) indique donc que la catégorisation d'une même scène peut se faire sur la base d'indices en HSF ou en LSF de manière flexible, en fonction de l'échelle où se trouve l'information pertinente – dite échelle diagnostique - dans une tâche donnée. Les informations disponibles dans des échelles spatiales pourtant opposées peuvent ainsi servir à une même catégorisation. En outre, les exigences de la tâche (*diagnosticité* des indices) peuvent déterminer l'usage de telle ou telle échelle de SF dans des catégorisations ultérieures.

En ce qui concerne la perception des visages, la littérature mentionne que les indices contenus dans les SF moyennes à basses (environ 8-13 cycles/largeur du visage) sont les plus utiles dans l'identification rapide et globale de l'apparence (Gao & Maurer, 2011 ; Keil, Lapedriza, Madip & Vitria, 2008 ; Ruiz-Soler & Beltran, 2006 ; Schyns & Oliva, 1999). De plus, Schyns et Oliva (1997, 1999) ont également fait appel à des hybrides de visages cette fois, dont les indices spatiaux globaux (LSF) et locaux (HSF) appartenaient à des genres distincts ou exprimaient des émotions différentes. Les auteurs ont alors montré que l'information en HSF est décisive dans la catégorisation de l'expressivité d'un visage (versus neutralité expressive), les LSF le sont dans la catégorisation des émotions (heureux, en colère ou neutre), tandis que la performance dans la détermination du genre est équivalente dans les deux échelles spatiales. Par ailleurs, le biais perceptif en faveur de certaines SF (par ex. HSF pour l'expressivité) se propage lorsque l'on demande au sujet un autre type de catégorisation sur le même visage (par ex.

détermination du genre). Schyns et Oliva (1999) soutiennent donc que les différents types de catégorisation sur un visage ne commencent pas une fois la perception terminée ; Au contraire, le type de catégorisation demandé au sujet (identification, expressivité, émotion, genre, âge, ethnie) est capable de modifier la perception d'un même visage hybride.

Les indices présents à différentes échelles spatiales ont donc des rôles distincts dans les niveaux de catégorisations possibles d'un même objet visuel. Ceci semble également s'appliquer aux visages (par ex. les rides nécessitent une haute résolution spatiale tandis que les émotions peuvent être détectée à plus basse résolution). En revanche, le système visuel une fois biaisé en faveur de tels ou tels indices spatiaux possède une certaine « inertie » qui détermine l'utilisation des SF dans les processus de catégorisations ultérieures. La catégorisation des scènes complexes mais aussi des visages semble donc aussi pouvoir s'adapter de manière flexible à l'information disponible. En résumé, la perception des indices spatiaux et les processus cognitifs qui s'y rapportent s'influencent mutuellement.

L'étude des mouvements oculaires

« Eye movements reflect human thought processes » (Yarbus, 1967, p.190)

Outre la sensibilité différentielle du système visuel aux SF, une autre propriété physique de la rétine détermine la nature de l'information

encodée lorsqu'un observateur perçoit un objet. Les travaux d'Adrian (1928) ont révélé certaines propriétés des photorécepteurs rétiniens, qui impliquent notamment la disparition du stimulus en l'absence de mouvement de l'image sur la rétine. En d'autres termes, notre système visuel est conçu pour traiter la nouveauté (Purves et al., 2005). Ainsi, l'étude des mouvements oculaires est particulièrement informative si l'on souhaite comprendre quels indices sont prélevés lorsqu'un objet est perçu visuellement.

L'étude des mouvements oculaires dans la perception visuelle remonte aux origines de la psychologie moderne. Ce que l'on nomme *mouvements oculaires* est en fait composé des *fixations* et des *saccades* oculaires. Les saccades sont les mouvements rapides des yeux lors de l'exploration visuelle d'un objet, d'une latence de 200 millisecondes environ, joignant un point de fixation à un autre (Doron & Parot, 2007). Fixations et saccades sont donc les deux versants d'un même mécanisme permettant de maintenir l'image sur la fovéa, tout en évitant le phénomène de disparition du stimulus.

Javal (1879) fut le premier à se lancer dans l'étude des saccades oculaires. Buswell (1935) décrit ensuite le comportement oculomoteur de personnes observant des tableaux et remarqua que tous suivaient un même patron général : quelques fixations rapides, suivies par des fixations plus longues, toutes centrées sur les parties diagnostiques de l'image. Ces « parties diagnostiques » étaient déterminées en moyennant les zones de fixations de tous les sujets. Afin de construire une représentation claire d'un objet ou d'une scène, les yeux exécutent

donc des milliers de saccades oculaires, entrecoupées de fixations plus ou moins longues sur certaines de ses composantes caractéristiques.

La mesure des mouvements oculaires consiste à déterminer la localisation, la durée des fixations ainsi que la distance parcourue par l'enchaînement des saccades et des fixations. On peut mesurer la latence, l'amplitude, la direction ainsi que la durée d'une saccade, tandis que l'étude des fixations se concentrent sur l'analyse de la localisation et de la durée de celles-ci seulement. La plupart des méthodes d'analyses déterminent a priori des régions d'intérêts (un certain nombre de pixels sur l'image digitalisée, ROIs pour *Regions Of Interest*). Mais le choix de ces zones demeure subjectif, rendant toute comparaison entre les études délicate, et provoque des contraintes statistiques importantes (au niveau des comparaisons multiples). Plus important encore, le découpage en régions d'intérêt implique un certain nombre de présupposés théoriques sur les zones importantes dans la reconnaissance d'un objet visuel et ainsi que sur leur taille. C'est pourquoi plusieurs auteurs ont récemment tenté de développer des méthodes d'analyse permettant de tirer un meilleur profit de la richesse des données oculaires. Par exemple, nous avons utilisé dans ce travail la technique iMap (Caldara & Mielliet, 2011), qui crée une cartographie statistique tridimensionnelle des fixations oculaires (coordonnées bidimensionnelles de la fixation – x et y - et durée - z). S'inspirant des cartes d'activations IRM (Imagerie à Résonance Magnétique), la méthode permet de quantifier les fixations oculaires et de déterminer les zones les plus fixées sans avoir recours à des aprioris théoriques.

Plus le nombre de fixations à un lieu donné est grand, plus l'activation sur la carte à cet endroit sera importante. Il est également possible de représenter l'activation en termes de durée des fixations. Les zones d'activation permettent d'esquisser des patrons de fixations oculaires, comme dans les premières descriptions du début du XX^{ème} siècle.

Les patrons de fixations dans la perception des visages semblent obéir à des lois stables (Hsiao, 2011). Les premiers schémas illustrant le parcours des mouvements oculaires dans la perception de visages humains (par des sujets occidentaux) remontent aux travaux de Yarbus (1967), célèbre psychologue russe. Yarbus décrit notamment un patron de fixations général parcourant une zone en « T » au centre du visage et reliant les yeux au nez et à la bouche. Aujourd'hui, l'étude des mouvements oculaires dans la perception des visages a profité du développement de technologies bien moins invasives que celles utilisées par les pionniers du domaine (les premiers systèmes d'enregistrement étaient mécaniques). Les résolutions temporelle et spatiale de ces technologies ont également beaucoup progressées. Ce progrès est aussi motivé par l'enregistrement ou le contrôle quasi systématique des mouvements oculaires dans bon nombre de manipulations expérimentales ou d'analyses de données (par ex. signal EEG) impliquant la perception visuelle d'un stimulus. La technologie actuelle d'enregistrement des mouvements de poursuites oculaires (ET pour *eye-tracking*, appelée aussi *oculométrie* en français) repose sur l'utilisation de caméras détectant les mouvements mono ou binoculaires.

En presque un demi-siècle, un grand nombre de connaissances ont été recueillies sur les mouvements oculaires dans la perception des visages. Walker-Smith, Gale et Findlay (1977) établirent que les patrons de mouvements oculaires varient légèrement d'un observateur à l'autre, mais aussi en fonction de la tâche demandée. Toutefois, les stratégies adoptées restent relativement constantes pour un même sujet à travers différents visages, et les composantes fixées sont, dans l'ensemble, semblables d'un sujet à l'autre. Quant au nombre de fixations nécessaires à l'identification correcte d'un visage, si certains auteurs défendent qu'un nombre aussi réduit que 2 fixations suffisent (Hsiao & Cottrell, 2008), la question fait encore largement débat. Le centre du visage est rapporté comme le lieu optimal pour échantillonner l'information nécessaire à l'identification, sans doute car il se situe à une distance stratégique des traits appartenant à la zone T (Ellis, Shepherd & Davies, 1979). Certains tenants de l'approche configurationnelle y voient une preuve que l'analyse des traits particuliers n'est pas nécessaire à la reconnaissance, du moins pour juger implicitement du niveau de familiarité d'un visage (Hsiao, 2011). En comparaison, l'identification explicite (verbale) nécessiterait plusieurs fixations sur les différents traits du visage (Mäntylä & Holm, 2006).

En résumé, l'étude des mouvements oculaires, ajoutée à celle des propriétés physiques l'information visuelle (SF), apporte une contribution importante à la compréhension des mécanismes d'encodage dans la perception des visages. Toutefois, la recherche

n'est pas encore parvenue à un accord total sur le type d'indices physiques impliqués, ainsi que sur les échelles spatiales traitées, dans l'identification des visages familiers.

Méthode iHybrid

A l'issu de ce survol des connaissances sur le traitement visuel des objets, nous avons donc appris que les indices diagnostiques encodés lors de la catégorisation de scènes (Oliva & Schyns, 1997), mais aussi de visages (Schyns & Oliva, 1997, 1999), sont échantillonnés dans différentes bandes de SF. L'observateur semble recueillir ces indices spatiaux de manière flexible, en fonction de leur disponibilité et de leur pertinence pour une catégorisation donnée. L'encodage de ces indices spatiaux doit se refléter au moins en partie dans les patrons que décrivent les mouvements oculaires. A ce sujet la littérature rapporte une zone de fixation privilégiée au centre du visage, mais aussi un patron de fixations en T parcourant les traits principaux (nez, yeux, bouche). A l'époque de la publication des résultats d'Oliva et Schyns (1997), la question des liens entre les indices spatiaux utilisés dans la reconnaissance des visages et le type de stratégie d'encodage permettant de les structurer au sein d'une représentation cognitive de l'objet demeurait ouverte. Une dizaine d'années plus tard, les progrès informatiques et techniques ont constitué un tremplin à la mise au point d'un paradigme expérimental original et ingénieux, combinant de manière dynamique, d'une part le contrôle des indices présents dans

différentes bandes de SF, et d'autre part l'enregistrement des mouvements oculaires. Cette nouvelle méthodologie permet d'étudier quels indices sont encodés et par l'intermédiaire de quelle(s) stratégie(s) de recueil de l'information, tout en contrôlant les propriétés physiques des indices spatiaux présentés. La méthode, appelée *i*-Hybrid, a été rapportée dans une publication récente de Mielle, Caldara et Schyns (2011).

Les *i*-Hybrids sont des stimuli hybrides, produits de la combinaison de deux images, dont la présentation est conditionnée par le regard du sujet tel qu'enregistré par un système ET (d'où le « *i* » homophone de *eye* en anglais). En effet, l'apparition des indices visuels à l'écran varie aux points de fixations (vision fovéale) versus à l'extérieur de ces points (vision extra-fovéale). Dans l'expérience de 2011, les stimuli hybrides étaient composés de deux portraits choisis parmi 135 célébrités masculines anglophones faisant partie d'une banque d'images développée par Butler, Blais, Gosselin, Bub et Fiset (2010). La particularité des hybrides de Mielle et al., comparativement à ceux décrits précédemment, réside dans leur caractère dynamique. En effet, la méthodologie *i*-Hybrid utilisée est combinée à un paradigme de « gaze-contingent window » (littéralement, de « fenêtre contingente à la position du regard »). A l'instar d'un spot lumineux qui se déplace, le regard du participant qui perçoit le visage hybride est enregistré et va définir au point de fixation (par l'intermédiaire du signal ET) une fenêtre à l'intérieur de laquelle l'information d'un seul visage célèbre apparaît, toutes les fréquences spatiales y étant représentées sous la forme

d'une gaussienne (HSF au centre et baisse progressive de la résolution vers les bords de la fenêtre). Les auteurs ont appelé l'information au point de fixation « locale », relativement à l'information périphérique qualifiée de « globale ». A l'extérieur de cette fenêtre gaussienne donc (d'un écart-type de 25 pixels), l'information en HSF était progressivement remplacée par les indices spatiaux appartenant au deuxième visage. La présentation étant assez brève (1 seconde), les sujets ne percevaient pas qu'il y avait en fait deux identités générées au sein d'un même visage. La **Fig. 4**, issue de Mielliet et al. (2011), illustre le phénomène dans le cas d'une fixation autour de l'œil droit du visage (donc à gauche sur l'écran). Le caractère dynamique de cette technique réside donc dans le déplacement interactif de cette fenêtre en fonction des mouvements oculaires de l'observateur. Une simulation de la dynamique des *iHybrids* a été mise à disposition online par les auteurs sur le site de l'université de Glasgow (à l'adresse : http://www.psy.gla.ac.uk/~philippe/iHybrid_example.mov). Cette interactivité sujet-stimulus a requis une création minutieuse, dont seules les étapes majeures sont résumées ici afin de faciliter la compréhension des analyses subséquentes (*pour un exposé plus complet, voir l'article de Mielliet, Caldara & Schyns, 2011*).

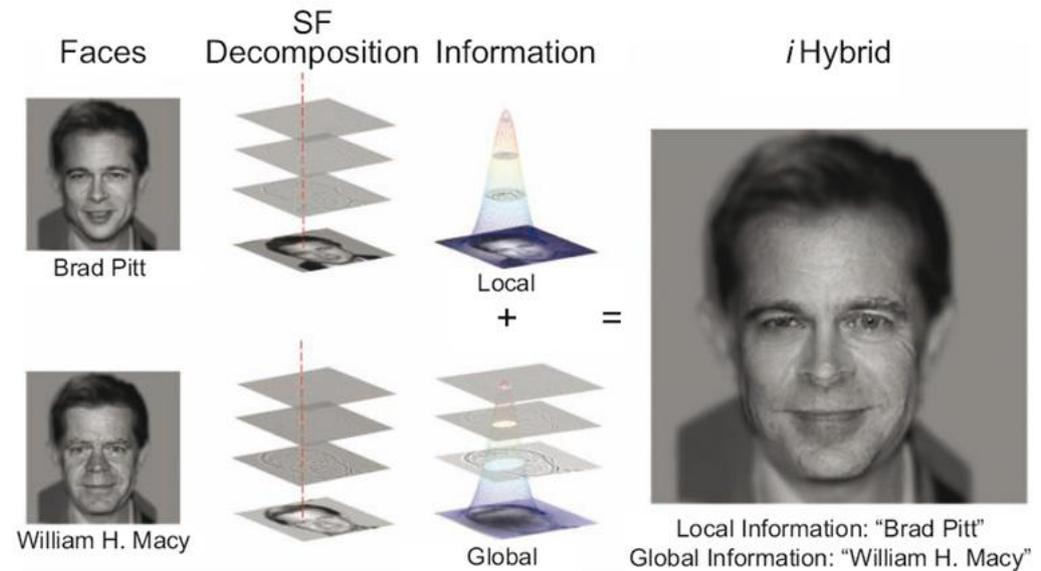


Figure 4 : Illustration de la procédure d'élaboration des *iHybrids* (reproduite avec autorisation). Les photographies de deux identités, ici Brad Pitt et William H. Macy, ont été filtrées en quatre bandes de fréquences spatiales distinctes. Les masques ont ensuite été combinés, en utilisant l'information « locale » de Brad Pitt délimitée par une fenêtre gaussienne (illustrée par le cône dans la troisième colonne) se déplaçant en fonction des lieux de fixations de l'observateur, et l'information « globale » de William Macy en dehors de cette fenêtre. Le résultat pour une fixation de l'œil gauche par rapport à l'observateur est donné par l'image tout à droite. (D'après Miellet et al., 2011).

Chaque paire d'identités célèbres donnait donc lieu à deux *iHybrids* (la combinaison des informations générées localement versus globalement étant contrebalancées pour chaque paire d'acteurs). Les paires furent formées de manière à ce que la différence entre les seuils d'information nécessaire pour reconnaître (dans 75% des cas) les deux identités formant un *iHybrid* (pourcentage de cohérence de phase) n'excède pas 24%. La cohérence de phase est donc une mesure de la quantité d'informations présentes dans une image (voir Dakin, Hess, Ledgeway & Achtman, 2002). Son seuil représente la quantité minimale d'information nécessaire à l'identification d'un visage. Ce seuil varie donc d'une identité à une autre, mais également entre les observateurs. Plus ce seuil est bas, moins grande est la quantité d'information

nécessaire pour identifier un visage donné. Le seuil de cohérence de phase peut donc être considéré comme une mesure (en termes de quantité d'information visuelle) du degré de *familiarité* d'un visage. L'évaluation de ce seuil revêt un caractère central dans la procédure Hybrid, en ce qu'elle permet d'écartier un biais systématique dans l'identification des visages en faveur des visages plus familiers. La détermination psychophysique du *seuil de cohérence de phase* (à l'aide de la procédure Quest) fera l'objet d'une description dans la section méthode.

L'analyse des cartes de fixations oculaires (méthode iMap) a permis à Mielliet et al. (2011) d'inférer l'existence de deux stratégies de recueil de l'information utile à l'identification d'un visage. D'une part, la stratégie qualifiée de « locale » se définit par un encodage par fixations des yeux et de la bouche (le visage reporté est alors le visage *local*, celui au point de fixation), tandis que la stratégie qualifiée de « globale » se caractérise par des fixations au centre du visage et une utilisation de l'information périphérique (le visage reporté est alors *global*, celui projeté en vision extra-fovéale). Les résultats de Mielliet et al. (2011) indiquent que les deux stratégies sont d'une efficacité égale et peuvent être sollicitées de manière flexible par l'observateur. Dans les données récoltées, la stratégie choisie était en fait largement déterminée par le lieu de la première fixation. Si la première fixation était sur un trait diagnostique pour l'identification (par ex. les yeux ou la bouche), l'identité locale était rapportée, tandis que si la première fixation était au centre du visage, c'était le visage généré en vision globale qui était

identifié. Il n'existerait donc pas une seule stratégie permettant d'échantillonner adéquatement l'information contenue dans un visage, mais deux.

Problématique et hypothèses de recherche

En définitive, ce survol de la littérature et de l'évolution des méthodes d'investigation sur le phénomène de reconnaissance visuelle des visages mène à plusieurs constats. En premier lieu, la récente contribution de Miellat, Caldara et Schyns (2011) à l'étude des patterns de mouvements oculaires dans la reconnaissance des visages indique la présence de deux stratégies d'échantillonnage de l'information contenue dans un visage, aux fréquences d'utilisation et à l'efficacité comparables. Cette découverte explique en partie la divergence des patrons de fixations oculaires mis à jour dans la littérature sur l'identification visuelle des visages de ces 30 dernières années. En deuxième lieu, il semble que la sensibilisation à différentes bandes de SF soit capable d'influencer le choix des indices spatiaux utilisés pour une catégorisation visuelle donnée.

Ce travail propose ainsi un prolongement à la recherche de Miellat, Caldara et Schyns (2011) basée sur la technologie *iHybrid* afin d'étudier les déterminants des différentes stratégies de recueil d'information dans la perception de visages familiers. La question centrale de cette recherche se situe à l'intersection entre les conclusions de Miellat et al. (2011) et celles d'Oliva et Schyns (1997). Comme 1) les sujets utilisent

de manière flexible les stratégies qualifiées de *locale* et *globale* pour un même *i*Hybrid (composé de deux identités célèbres, l'une apparaissant aux point de fixations et l'autre en périphérie) et que 2) il semble que l'utilisation des indices spatiaux présents dans une image à différentes SF varie en fonction de la tâche demandée et de l'information visuelle disponible, cette étude a tenté de déterminer si la sensibilisation aux HSF/LSF par l'intermédiaire de stimuli hybrides (scène + bruit) a une influence sur le choix de la stratégie d'identification des visages (locale *versus* globale). Si une sensibilité spécifique à certaines bandes de SF détermine le choix de la stratégie d'extraction de l'information visuelle pour la reconnaissance des visages, ceci permettrait peut-être d'éclairer les causes de la divergence des patrons de fixations adoptés dans différentes cultures. En effet, des stratégies oculomotrices différentes entre les asiatiques et les caucasiens ont été reportée par plusieurs auteurs au cours des dernières années (par ex. Blais, Jack, Scheepers, Fiset & Caldara, 2008; Caldara, Zhou & Miellet, 2010 ; Miellet, Lao, Zhou, He, & Caldara, 2012).

L'originalité de cette étude réside dans la création de stimuli hybrides à partir de scènes naturelles découpées en différentes bandes de SF et combinées à des masques de bruit structuré, dans une tentative de respect des conditions de validité écologique (environnement naturel) des participants recrutés. L'intérêt de ce projet était donc de déterminer si la sensibilisation aux bandes de SF opposées (HSF vs LSF) permet d'influer sur la stratégie d'extraction de l'information visuelle lors de l'identification des visages, et ce dans le cadre d'une démarche

scientifique contrôlée. Pour ce faire, la méthode choisie fut la technique intéressante et inventive mise à disposition par Mielliet et al. (2011), représentant l'aboutissement de plus d'un siècle de recherche en psychophysique.

Les différentes hypothèses formulées au début de cette démarche quant à l'influence possible de la tâche de sensibilisation mise au point sont les suivantes :

H₁ : La sensibilisation aux basses versus aux hautes fréquences spatiales influence, respectivement, le choix d'une stratégie d'identification globale (report de l'identité extra-fovéale et fixations centrales) versus locale (report de l'identité fovéale et patrons oculomoteurs sur les yeux et la bouche).

H₀ : La sensibilisation aux basses versus aux hautes fréquences spatiales n'a pas d'influence sur la stratégie d'identification.

Méthode

Participants

Recrutement

Près d'une soixantaine d'étudiant(e)s de l'université de Fribourg (Suisse) ont montré leur intérêt à participer à la présente étude d'ET à la fin du semestre d'automne 2011. Le recrutement a eu lieu parmi les classes de premier et de second cycle en psychologie, en faisant de la publicité dans les auditoriums. La majorité des sujets recrutés étudiaient au premier cycle, et avaient la possibilité de participer en échange de crédits de cours. Après avoir constaté, à l'issue des premières passations de l'expérience, que les plus jeunes participants ne connaissaient pas suffisamment bien les visages supposément célèbres proposés, un sous-échantillonnage a été effectué, pour ne garder que les sujets s'annonçant familiers avec notre set de stimuli. A cette occasion, des étudiants d'autres facultés ont été incorporés à l'échantillon. Au final, 28 étudiant(e)s caucasiens (21 femmes, âge moyen : 23.8; 7 hommes, âge moyen : 22.7 ans) ont pris part à l'étude au cours du mois de décembre 2011, pour une durée moyenne d'une heure par personne. Tous les participants avaient une vision normale ou corrigée et ont signé un consentement éclairé (*cf.* Annexe I).

Stimuli

Images de sensibilisation

Afin de sensibiliser le système visuel aux différentes bandes de SF choisies, un set de stimuli inspiré des travaux d'Oliva et Schyns (1997) a été spécialement développé.

La première étape dans la construction des images de sensibilisation fut la prise de 120 clichés en ville de Fribourg. L'idée ici était de respecter une certaine validité écologique, les scènes intérieures et extérieures, mais aussi les objets du quotidien photographiés, se voulant familiers aux participants à l'étude (en termes d'environnement quotidien mais aussi de contexte culturel). La **Fig. 5** illustre quelques exemples de photographies prises par exemple sur le campus, dans les rues de Fribourg, ou encore dans des logements d'étudiants.



Figure 5 : Quatre clichés parmi les 120 photographies prises à Fribourg. Il s'agissait d'obtenir un échantillon de scènes intérieures et extérieures, des prises de vue globales et également des cadrages plus rapprochés d'objets du quotidien. De gauche à droite : un interrupteur et une prise de courant suisses, un bouton d'appel de feu, une rue et un escalier dans le pavillon de psychologie de l'université.

A l'aide du logiciel Adobe Photoshop CS3® les photographies ont ensuite été recadrées et réduites à la résolution standard de 256 x 256

pixels en mode de gris. Cette résolution carrée, à laquelle s'applique une division correspondante en 256 niveaux de gris, se retrouve dans beaucoup d'études utilisant la décomposition d'images en bandes de SF, puisqu'elle facilite les transformations mathématiques du spectre (Ruiz-Soler & Beltran, 2006). Les clichés ayant été pris dans des conditions de luminosité très variables, la courbe de contraste de chaque image a été ensuite normalisée dans Photoshop afin d'homogénéiser l'échantillon. Celui-ci a ensuite été soumis à une procédure de filtrage en bandes de SF à l'aide de la *Pyramid toolbox* dans le logiciel MatLab R2010a®. Ladite « boîte à outils » consiste essentiellement en une fonction mathématique (appelée *LPD* dans le code, pour *Laplacian Pyramid Decomposition*) permettant de décomposer n'importe quelle image en un certain nombre de « couches » correspondant à autant de bandes de SF (Simoncelli, 1997). Cette technique, basée sur l'encodage mathématique de l'information spatiale et fréquentielle contenue dans une image, a été développée initialement par Adelson et Burt (1981). Il s'agit d'une transformation linéaire, organisée en forme de pyramide, d'où son nom. De manière plus intuitive, les dimensions de l'image originale sont en fait diminuées par deux. L'image obtenue a donc perdu de sa définition, puisqu'un pixel de l'image décrit a présent une zone deux fois plus étendue. L'image réduite est ensuite étirée à nouveau aux dimensions de départ ; comparée à l'image initiale, la localisation précise des contours et la qualité de ceux-ci ont donc diminués. En soustrayant les deux images, on obtient un « masque » dont les pixels représentent

l'information spatiale et fréquentielle qui *distingue* les deux images. A l'inverse, s'il on additionne à ce masque l'image réduite et étirée, on obtient à nouveau l'image initiale. La procédure a ici été répétée de manière à obtenir une décomposition en *quatre* masques distincts. Ceux-ci ont finalement été soumis à une seconde procédure de normalisation et d'égalisation de la statistique de bas niveau au moyen de la *Shine Toolbox* (Willenbockel et al., 2010). Cet outil a été conçu afin d'aider les chercheurs à développer des stimuli dont les propriétés physiques (luminosité, contraste, intensité/) sont équivalentes, malgré la diversité des contenus des stimuli. Il s'agit de prévenir les éventuels biais qui seraient dus à des différences dans les caractéristiques de bas niveau des stimuli, plutôt qu'à la manipulation expérimentale. La procédure propose donc de *normaliser* et d'*égaliser* ces caractéristiques. Le calcul repose sur la moyenne des propriétés physiques du set, ainsi un set déjà homogène à l'origine donnera de meilleurs résultats (si les valeurs de contraste sont trop éloignées d'une image à l'autre, la régression vers la moyenne engendrera une perte importante de la qualité de toutes les images issues de la procédure). C'est pourquoi, dans cette étude, une première normalisation des histogrammes a du être effectuée dans Photoshop, puisque les clichés originaux ont été pris dans des conditions de luminosité très variables. La **Fig. 6** donne quelques exemples des masques (bandes de SF spécifiques) résultants de ces divers traitements. Seuls les masques de la première bande (basses SF : < 3 cycles par degré d'angle visuel) et de la dernière bande (hautes SF : > 12 cycles par degré d'angle visuel)

ont été utilisés dans la mise au point des stimuli de sensibilisation finaux.

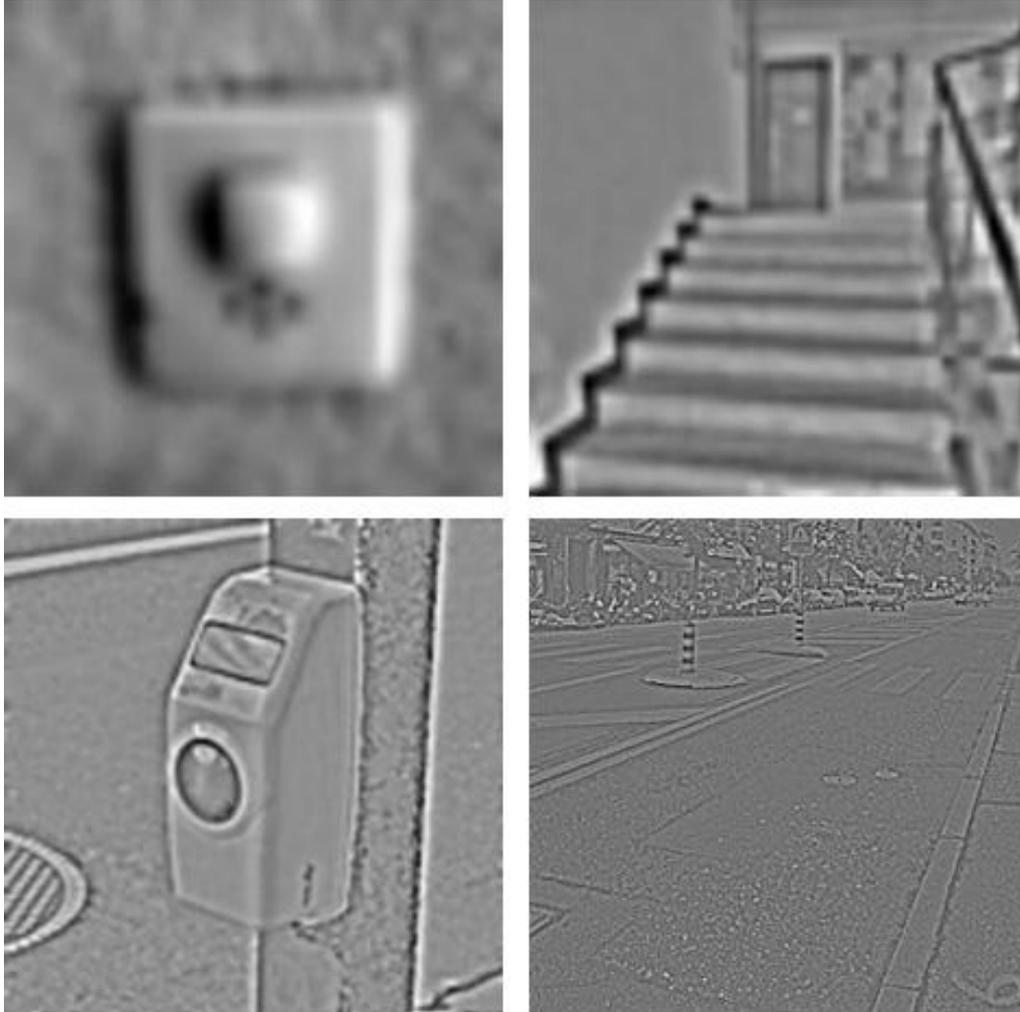


Figure 6 : Exemples des stimuli de dimension 256x256 pixels, en nuances de gris, issus de la procédure de filtrage (en quatre bandes de SF) et de la normalisation/égalisation à l'aide de la Shine Toolbox. En haut à gauche : exemple d'une scène intérieure dans la première bande de fréquences spatiales (1^{ère} octave, < 3 cycles par degrés d'angle visuel). En haut à droite : exemple de scène intérieure dans la deuxième bande de fréquences spatiales (2^{ème} octave, 3-6 cycles par degrés). En bas à gauche : Exemple de scène extérieure dans la troisième bande de fréquences spatiales (3^{ème} octave, 6-12 cycles par degrés). En bas à droite : Exemple de scène extérieure dans la dernière bande de fréquences spatiales (4^{ème} octave, >12 cycles par degrés).

Afin d'adapter le système visuel des sujets tantôt aux HSF, tantôt aux LSF, nous nous sommes inspirés de la procédure imaginée par Oliva et Schyns (1997). Dans leur phase de sensibilisation, ils avaient donc

utilisé des scènes représentatives (ayant un sens) en LSF ou en HSF à laquelle du bruit structuré (sans signification visuelle) dans la bande de fréquence opposée était superposé.

Nos masques de bruit structuré ont été créés à partir d'images provenant du même set, afin de garantir l'homogénéité des stimuli et de contrôler les propriétés physiques statistiques de bas niveau (luminosité et contraste). Six photographies différentes des scènes choisies antérieurement, d'une résolution de 256 x 256 pixels et en nuances de gris, ont été décomposées à nouveau à l'aide du logiciel Photoshop. Un calque de damier a d'abord été appliqué aux photographies, afin d'obtenir un découpage en 25 petits carrés. Ceux-ci ont ensuite été « désorganisés » jusqu'à rendre impossible la reconnaissance du motif initial de l'image. Lorsque certains éléments diagnostiques étaient encore identifiables, un deuxième découpage aléatoire a été effectué. Le résultat a ensuite été filtré puis normalisé dans MatLab, à l'aide de la *Pyramid* et de la *Shine* toolbox, comme cela a été décrit précédemment. A notre sens, il s'agit donc bien de bruit *structuré*, puisque malgré leur caractère non-figuratif, les stimuli créés sont tout de même composés de d'indices *structuraux* comparables à ceux des autres stimuli. La **Fig. 7** présente deux exemples de masques de bruit structuré finaux, choisis eux aussi parmi la première et la dernière bande de SF.

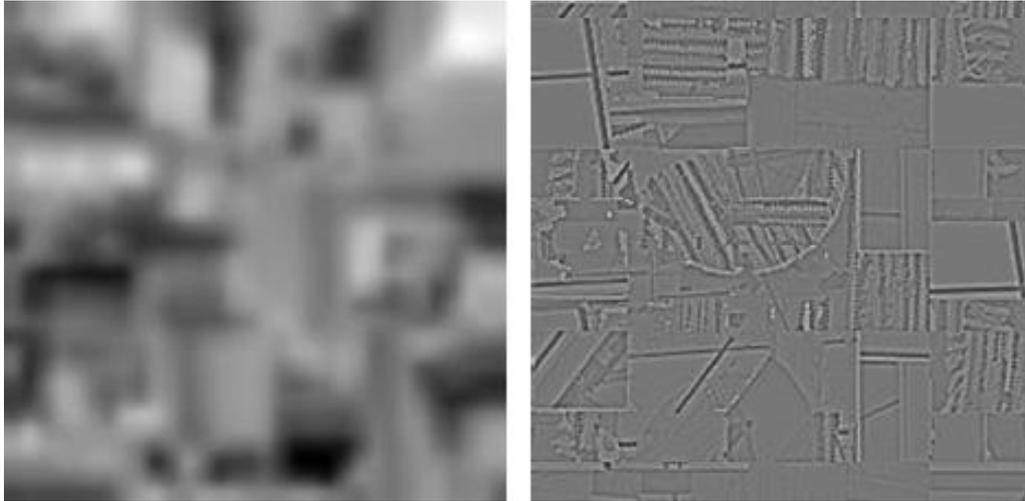


Figure 7 : Exemples de masque de « bruit structuré » créé à partir du set d'images initial. A gauche, un masque de bruit en LSF. A droite, un exemple de masque en HSF.

Les masques de bruit structuré ont été finalement fusionnés avec les scènes naturelles afin d'obtenir les stimuli de sensibilisation finaux. Seuls quarante stimuli, vingt présentant des scènes en HSF et vingt en LSF, choisis équitablement entre scènes intérieures et extérieures, ont été sélectionnés en fonction de la qualité du résultat une fois le bruit ajouté (un pré-test a été effectué auprès de collègues du département de psychologie pour éliminer les hybrides trop difficiles à identifier). Contrairement aux stimuli de Oliva et Schyns (1997), il n'a pas été jugé nécessaire que les mêmes scènes se retrouvent dans le bloc en HSF et LSF, puisqu'il ne s'agit plus ici de montrer la flexibilité des indices fréquentielles et spatiaux utilisés pour une même image, mais seulement de sensibiliser le système visuel à l'une et l'autre bande de SF. Quelques-uns des stimuli de sensibilisation finaux tels que présentés dans la phase expérimentale sont reproduits dans la **Fig. 8**.

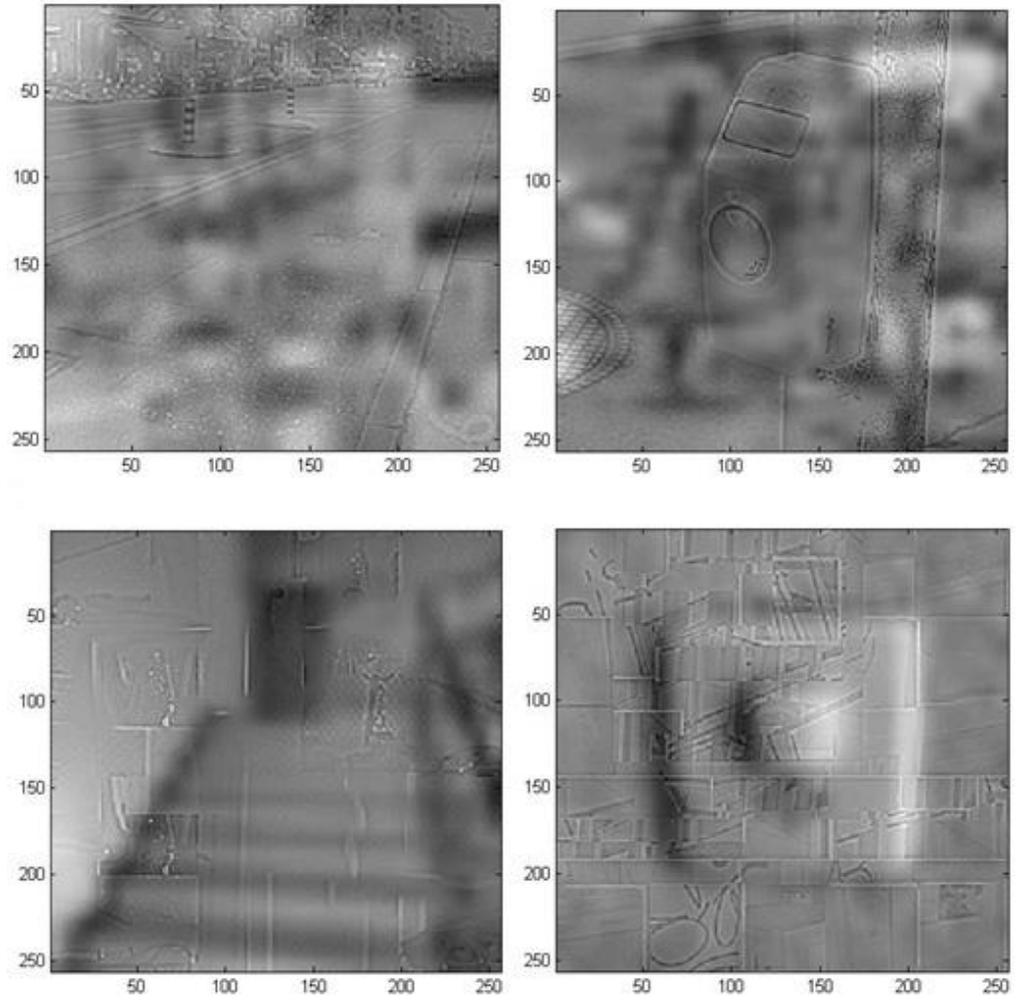


Figure 8 : Exemples de stimuli de sensibilisation. Les échelles en marge des stimuli indiquent la résolution en pixels. Les deux stimuli du haut sont des exemples de scènes naturelles extérieures en hautes fréquences, alors que le masque de bruit structuré est en basses fréquences. Les deux images du bas sont des exemples de la condition inverse : les scènes naturelles (intérieures ici) sont en basses fréquences, alors que le masque de bruit est en hautes fréquences. Dans l'échantillon final de stimuli créés, les conditions intérieure et extérieure ont été évidemment contrebalancées.

Visages familiers

La procédure *iHybrid* développée par Miellat, Caldara et Schyns (2011) a été reproduite ici afin d'enregistrer les mouvements oculaires dans l'exploration des visages, et de déduire ainsi le type de stratégie visuelle adoptée (locale ou globale) dans la reconnaissance des

visages célèbres. Les participants ont donc été confrontés à 18 *i*-Hybrids, composés de 9 paires d'acteurs célèbres. Pour rappeler le principe de cette technique, dans une forme du stimulus l'information d'un acteur est donc présentée aux lieux de fixations (information dite *locale*), tandis que l'information extra-fovéale (appelée *globale*) est celle d'un deuxième acteur. Dans la deuxième forme du stimulus, les acteurs en vision locale et globale sont inversés. Les 9 binômes d'acteurs célèbres étaient les suivants: *Kevin Spacey/Kevin Costner, Daniel Craig/Heath Ledger, Matt Damon/Tom Cruise, Joaquin Phoenix/John Travolta, Tommy Lee Jones/George Clooney, Richard Gere/Hugh Grant, Mel Gibson/Patrick Swayze, Pierce Brosnan/Andy Garcia, et Nicolas Cage/Robert De Niro* (cf. Annexe II pour un aperçu des 18 acteurs).

Procédures

Plan expérimental

L'expérience se divisait en deux parties principales. Dans un premier temps, la procédure d'estimation des seuils de quantité d'information nécessaire à l'identification de chacun des 18 visages célèbres a été effectuée. L'expérience se poursuivait par la phase de sensibilisation aux hautes et aux basses fréquences combinée à la procédure *i*-Hybrid. En termes de manipulation expérimentale, les masques de scène en hautes HSF combinés à du bruit structurel en LSF et, à l'inverse, les masques de scène en LSF combinés à du bruit structurel en HSF furent

organisées en deux séries distinctes. Chaque participant était confronté aux deux séries. Chaque série était composée de 9 blocs de 10 stimuli chacun (choisis aléatoirement parmi les 40 stimuli créés), dont la proportion de scènes intérieures versus extérieures était contrebalancée dans chaque bloc et dans les deux séries. Chaque bloc de sensibilisation était immédiatement suivi de la présentation aléatoire d'un *iHybrid*. Les mouvements oculaires étaient enregistrés durant l'ensemble de la procédure expérimentale. L'ordre des deux séries de sensibilisation (d'abord scène HSF/bruit LSF puis scène LSF/bruit HSF, ou l'inverse) était attribué aléatoirement pour chaque sujet. La **Fig. 9** résume le plan expérimental. Chaque participant jugeait au total 180 scènes (9 blocs x 10 stimuli x 2 séries) et 18 *iHybrids* (1 à la fin de chaque bloc).

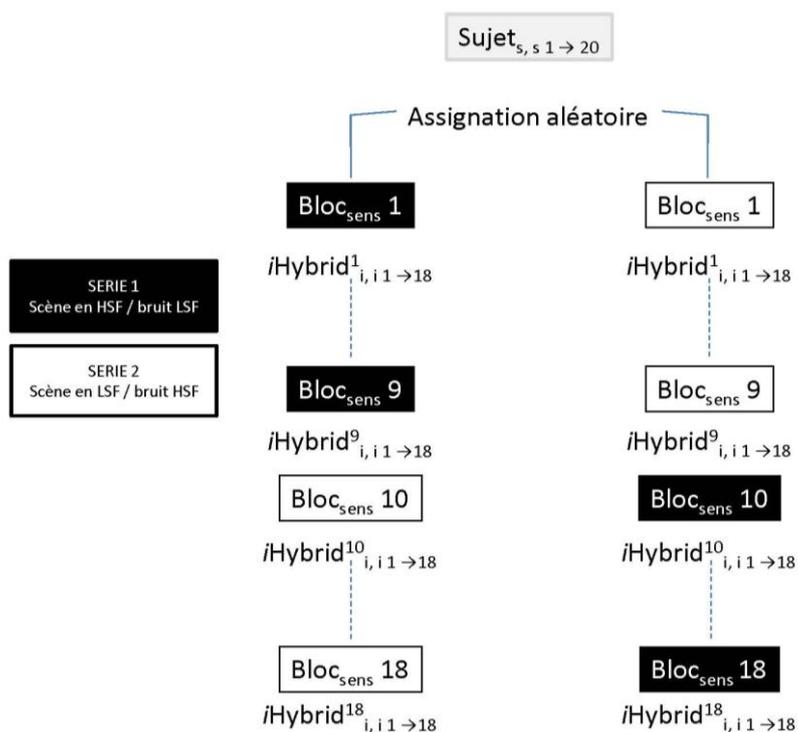


Figure 9 : Plan expérimental de la procédure de sensibilisation et de la procédure *iHybrid*.

Estimation du seuil de cohérence de phase par identité (Quest)

La procédure *i*-Hybrid nécessite de déterminer au préalable la quantité d'information nécessaire et suffisante à la reconnaissance de chaque visage célèbre, et ce chez chaque participant. Le seuil minimum d'information permettant l'identification d'un visage donné étant une mesure de la familiarité relative des visages, son estimation permet de prévenir la reconnaissance prédominante de certaines identités au détriment d'autres. La quantité d'information générée en vision fovéale et extra-fovéale dans l'*i*-Hybrid est donc ajustée en fonction de ce seuil, afin d'assurer que chaque identité composant le binôme puisse être identifiée par un participant donné au moins 3 fois sur 4 (75% des essais). La **Fig. 10** propose une illustration simplifiée du principe de seuil de quantité d'information nécessaire à l'identification dans le cas similaire de deux stimuli, ici des lettres de l'alphabet romain en majuscules.

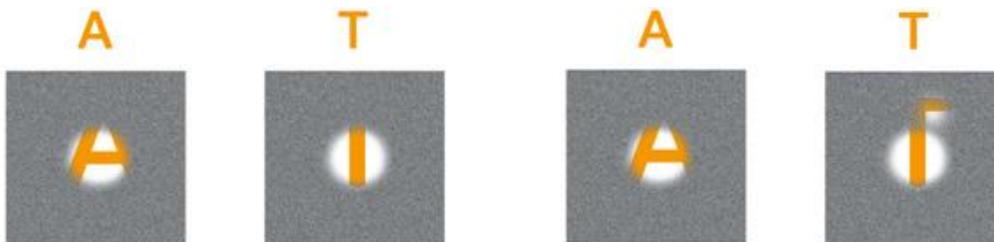


Figure 10 : Illustration du principe de quantité d'information requise pour la reconnaissance d'un objet visuel. Ici à niveau de bruit égal (à gauche), la lettre T ne peut pas être reconnue (dans le sens d'une discrimination par rapport à d'autres lettres comme I ou L par exemple). Les lettres, comme les visages, appartiennent bien à la même catégorie sémantique et partagent certaines propriétés physiques. Pourtant, comme ici, le seuil de reconnaissance peut varier. En augmentant l'information disponible, la lettre T (tout à droite) peut être discriminée.

Afin de contrôler ce seuil pour chaque visage célèbre composant les Hybrids, Mielle, Caldara et Schyns (2011) ont eu recours à la procédure Quest (Watson & Pelli, 1983). Cette méthode mathématique facilement convertible en langage informatique, est basée sur l'estimation d'un seuil psychométrique. Les fonctions psychométriques sont utilisées en psychologie pour décrire les rapports mathématiques entre une propriété physique présente dans l'environnement, et la réponse psychologique ou physiologique d'un sujet humain (Watson & Pelli, 1983). De plus, la procédure Quest se veut *adaptive*, permettant de faire varier l'intensité d'un stimulus en fonction de la réponse du sujet à l'essai précédent (Kuss, Jäckel & Wichmann, 2005). La procédure Quest se révèle donc être un outil intéressant dans le cas particulier de la reconnaissance des visages, puisqu'elle permet de mesurer le seuil d'information nécessaire à la réponse psychophysique du sujet (ici, nommer une identité célèbre) sur la base d'une image dont la propriété physique variable est la quantité de signal par rapport au bruit (un masque de bruit visuel aléatoire est appliqué aux portraits originaux à chaque essai). Le seuil estimé est celui de la *cohérence de phase*. La cohérence de phase est ici un indice de la quantité d'information contenue dans le visage nécessaire et pertinente à l'identification (Mielle et al., 2011). La cohérence de phase est en fait, comme son nom l'indique, une mesure de l'*homogénéité* statistique entre les phases issues de deux ou plusieurs ondes. La *phase* indique la position à un moment donné dans le cycle, d'une grandeur qui varie cycliquement (ici cette grandeur est l'amplitude périodique de l'onde).

S'il on fait un arrêt sur image d'une onde se propageant dans l'espace le long d'un axe imaginaire, la phase est la coordonnée à l'origine (l'intersection entre la fonction décrivant l'onde et l'axe des abscisses). La mesure de la phase d'une onde n'a donc de sens qu'en comparaison avec d'autres ondes similaires. Dans l'utilisation faite de Quest par Miellet et al. (2011), le spectre de phases (l'ensemble des fréquences associées à l'image rapportées aux phases à l'origine) est donc manipulé de manière à ajouter du bruit au portrait, par pas de 5% (voir Analyse et transformation de Fourier). Une cohérence de phase de 0 indique que l'image était totalement bruitée (plus d'information à disposition pour l'identification), tandis qu'une cohérence de phase de 100 se réfère à l'image originale sans bruit. Quelques exemples de variation de la cohérence de phase pour deux identités composant un des *iHybrid* sont fournis dans la **Fig. 11**.

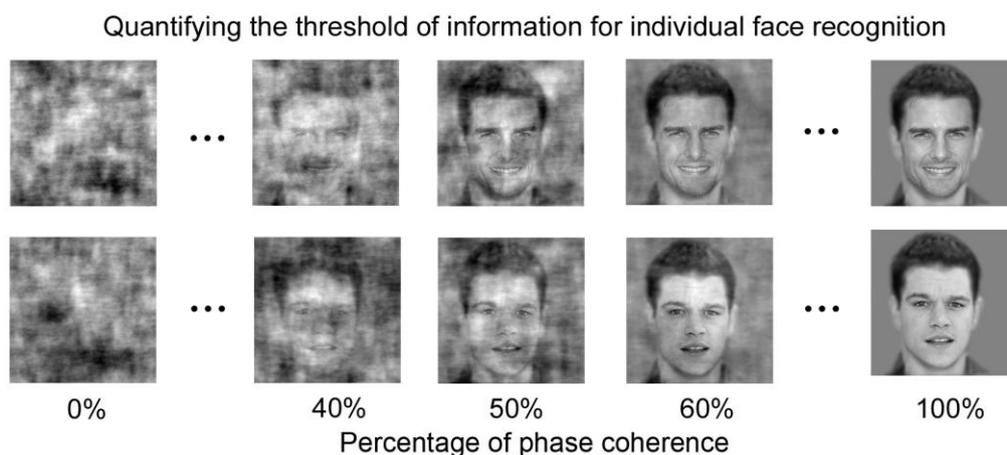


Figure 11 : Illustration des variations du pourcentage de cohérence de phase (par génération de bruit aléatoire) permettant de quantifier le seuil minimum d'information nécessaire à l'identification. Ici, les exemples sont ceux des visages de Tom Cruise et Matt Damon, formant ensemble un des *iHybrids*. (D'après Miellet et al. (2011).

La tâche du sujet pendant la procédure Quest consiste à nommer simplement la célébrité si l'identification est possible. La procédure telle qu'implémentée sur MatLab décrit une boucle présentant les visages de manières aléatoires jusqu'à ce que le seuil soit atteint. Nous avons paramétré Quest avec un pourcentage de cohérence de phase a priori a 40% (écart-type 20%, pas de 5% et intervalle de 40%) de façon a ce que l'algorithme bayésien détermine le seuil de reconnaissance a 75%. Quest n'intègre pas de critère d'arrêt de la procédure. Nous avons donc décidé d'arrêter la boucle après 3 essais réussis consécutifs pour lesquels l'écart-type du pourcentage de cohérence de phase est inférieur a 2.5%. La procédure était également arrêtée après 10 essais pour chaque visage au cas où la convergence n'était pas atteinte.

Au niveau du déroulement pratique de la procédure d'estimation des seuils pour chaque participant, l'expérimentateur donnait le signal du départ de chaque essai par un clic de souris. Une croix centrale apparaissait alors au milieu de l'écran et entre chaque présentation pour une durée de 500 ms. Le stimulus (visage célèbre mêlé à du bruit généré aléatoirement) était ensuite projeté pour 100 ms, et suivi d'un masque constitué uniquement de bruit jusqu'à la réponse verbale du sujet (pour empêcher la persistance rétinienne du stimulus). L'expérimentateur déclenchait alors l'essai suivant en entrant la réponse du participant : 1 pour une identification correcte et 0 pour une identification incorrecte ou absente. Lorsque trois essais consécutifs avec la même intensité de bruit (écart-type de pourcentage de cohérence de phase inférieur a 2.5%) avaient permis l'identification

correcte, le seuil était enregistré pour cette identité particulière et le visage était exclu de la boucle. La durée de la procédure était donc variable d'un sujet à l'autre, dépendant du nombre d'essais nécessaires à l'estimation du seuil minimal d'information rendant l'identification encore possible à 75% (mais toutefois limitée à 10 essais par identité). Dans le cadre de cette étude, la durée moyenne de la procédure était de 10-15 minutes.

A noter encore que les images utilisées dans la procédure Quest ont été préalablement uniformisées au niveau de la zone des cheveux et du cou (image moyenne des traits extérieurs filtrés en basses fréquences spatiales). La **Fig. 12** expose quelques exemples des portraits utilisés dans la procédure.



Figure 12 : Exemples de quatre identités parmi les 18 visages de célébrités évalués dans la procédure d'estimation du seuil de cohérence de phase. En haut, Kevin Spacey et Kevin Costner, qui forment ensemble un binôme dans la procédure *iHybrid*. En bas, Tom Cruise et Matt Damon, qui forment ensemble un autre binôme. On distingue que les traits extérieurs du visage ont été uniformisés entre les paires de portraits.

Phase de sensibilisation et procédure iHybrid

Dans la deuxième partie de l'expérience, les sujets étaient informés sur la tâche de jugement scène intérieure/extérieure et la tâche de reconnaissance de visages. Pour ce faire, l'expérimentateur présentait quelques exemples de stimuli de sensibilisation, afin de discuter éventuellement de la discrimination scène/bruit ainsi que pour habituer le sujet au rythme soutenu de présentation des stimuli de sensibilisation. La routine-clavier était également apprise à cette occasion. A la fin de cette courte phase d'apprentissage, la résolution de l'écran était modifiée (600 x 800 pixels) afin d'améliorer le taux de rafraîchissement de l'image sur l'écran dans la procédure iHybrid (qui nécessite une génération dynamique de l'hybride en fonction des mouvements oculaires du sujet). Le sujet était ensuite installé sur une mentonnière, afin de limiter les mouvements de la tête durant l'enregistrement des données oculaires. L'ET nécessitait également une étape de calibration de la caméra, afin de déterminer un espace où viendra s'inscrire la topographie des mouvements oculaires du sujet (positions avec pourcentages de déviation). Pour ce faire, le sujet devait fixer rapidement une série de repères apparaissant à l'écran. Une fois la calibration réussie et validée par l'expérimentateur, une croix noire apparaissait au centre de l'écran gris. Suite à l'apparition de ce dernier repère central, le premier stimulus de sensibilisation apparaissait et le sujet commençait dès lors la phase de sensibilisation aux différentes SF en répondant à l'aide du clavier suivant qu'il identifiait la scène comme intérieure (0) ou extérieure (1). La validation

de la calibration nécessaire à l'ET se répétait avant chaque bloc de 10 stimuli de sensibilisation. Si les déviations entre le signal oculaire reporté sur l'écran de contrôle et les repères fixés (déviations dues aux mouvements du sujet) devenaient trop grandes, la procédure de calibration pouvait être effectuée à nouveau en cours d'expérience afin de garantir la qualité des données oculaires sur toute la durée de la procédure (à savoir 20 à 30 minutes). A la fin de chaque bloc de 10 stimuli de sensibilisation, un *iHybrid* apparaissait (ordre d'apparition randomisé entre les participants). La tâche du sujet consistait à nommer l'acteur reconnu et l'expérimentateur notait la réponse sur une grille prévue à cet effet (*cf.* Annexe III). Enfin, la **Fig. 13** illustre l'ensemble de notre dispositif expérimental dans le laboratoire d'ET.



Figure 13 : Photographies du dispositif expérimental. A droite, l'emplacement du participant avec le dispositif d'*eye-tracking*. A gauche, l'emplacement de l'expérimentateur, avec les deux moniteurs de contrôle, un pour le dispositif d'enregistrement des mouvements de poursuites oculaires et un pour suivre les stimuli perçus par le participant.

Enregistrement des données oculaires (ET)

Nous avons eu recours au système Eye-Link 2000 (SR Research, Mississauga, Ontario, Canada; taux d'échantillonnage = 1000 Hz) afin d'enregistrer les mouvements oculaires des sujets. Les stimuli de sensibilisation ($12^\circ \times 12^\circ$ d'angle visuel) et les *i*Hybrids ($18.7^\circ \times 19.9^\circ$ d'angle visuel) étaient perçus par vision binoculaire à une distance d'environ 80 cm sur un moniteur CRT 19" Viewsonic G90fB (taux de rafraîchissement 120 Hz; écran de dimensions 352 x 264 mm, résolution 600 x 800 pixels). Les données mono-oculaires ainsi enregistrées étaient implémentées dans MatLab à l'aide de la Psychophysics et de l'EyeLink Toolbox (Brainard, 1997; Cornelissen, Peters & Palmer, 2002).

Outils d'analyse

L'analyse des données comportementales (statistiques descriptives) et les analyses statistiques inférentielles ont nécessité l'utilisation du logiciel de statistiques pour les sciences sociales IBM SPSS® 20.0 et de Microsoft Office Excel® 2007. Les seuils de cohérence de phase de la procédure Quest ont été déterminés dans MatLab à l'aide d'un code développé par Mielliet et al. (2011). Quant à l'analyse des mouvements oculaires, c'est la technique *i*Map développée par Caldara et Mielliet (2011) et décrite précédemment qui a été utilisée.

Résultats et analyses

Sujets

Les données de plusieurs sujets n'ont pas pu être considérées en raison du manque de familiarité avec les acteurs choisis (procédure Quest dépassant les 10 essais par identité, ou sujet incapable de nommer une des deux identités composant l'*i*Hybrid dans plus de 4 essais sur les 18) ou pour cause de mauvaise qualité du signal d'ET (re-calibrations fréquentes et perte de la fluidité entre phase de sensibilisation et procédure *i*Hybrid). Les analyses suivantes se basent donc sur les données recueillies auprès de 20 participants (14 femmes, âge moyen : 25.2 ans \pm 6.58 ; 6 hommes, âge moyen : 23.2 ans \pm 3.97).

Résultats pour la procédure d'estimation du seuil de cohérence de phase (Quest)

La procédure d'estimation de la quantité d'information nécessaire à la reconnaissance des 18 identités célèbres indique qu'un seuil moyen de 46% (moyenne des 3 dernières intensités de bruit générées) était nécessaire afin d'atteindre la norme fixée à 75% d'identifications correctes (*cf.* Annexe IV). Le seuil minimum était de 20% et le seuil maximum de 60%, sans doute en raison du niveau de familiarité des acteurs assez variable entre les participants. La **Fig. 14** illustre la répartition des seuils chez chacun des 20 participants et pour les 18 visages célèbres testés par la procédure.

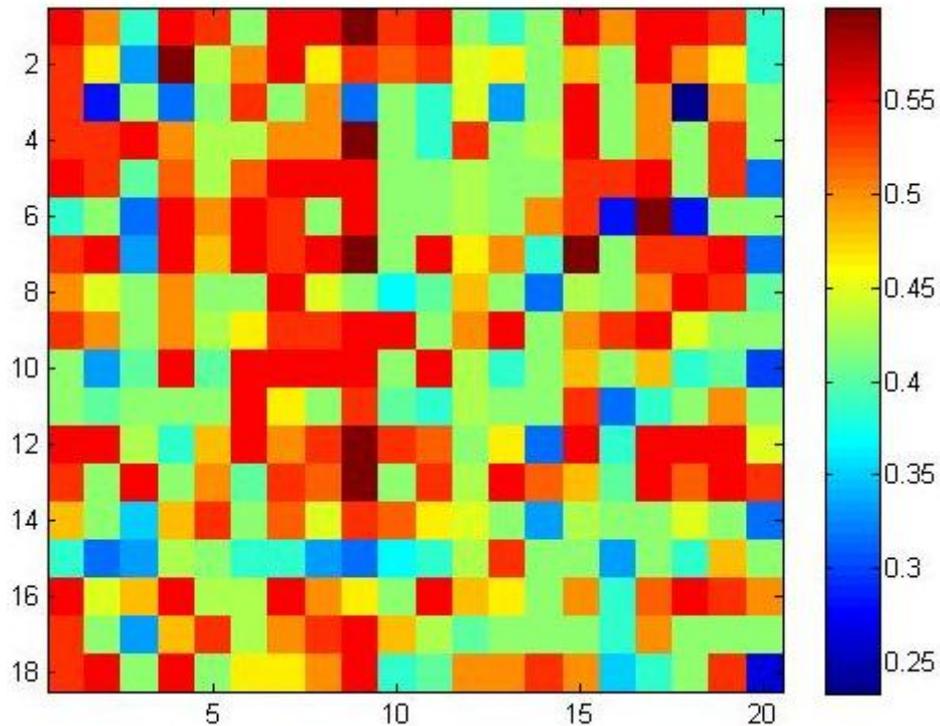


Figure 14 : Carte représentant les différents seuils de phase des 18 identités célèbres (en ordonnée) pour les 20 participants (en abscisse). L'échelle des couleurs à droite va du seuil de phase minimum en bleu (20%), aux seuils de phase plus élevés en rouge (maximum 60%). La couleur la plus représentée, le vert-jaune, reflète le seuil de phase moyen pour l'échantillon de sujets, situé autour de 46% de bruit. Un certain nombre de sujets montrent néanmoins des seuils plus élevés, codés en orange-rouge.

Lorsque l'on compare le seuil moyen (seuils obtenus par les différents participants moyennés pour une identité donnée) entre les 18 identités célèbres, le test indique la présence de différences significatives entre les acteurs ($F(17, 342) = 3.925, p < .001$). Ce résultat exprime le degré de familiarité variable des acteurs célèbres choisis. Par exemple, Matt Damon nécessitait significativement moins d'information que les autres identités (Seuil moyen = .39 versus .43 à .49 pour les autres acteurs). Néanmoins, les comparaisons post-hoc inter-identités n'indiquent pas de différences significatives lorsque les seuils moyens sont comparés deux à deux (ceci est sans doute dû aux pondérations qu'effectue le

test de Scheffé, cf. Annexe V). La **Fig. 15** illustre la répartition des différents seuils médians pour les 18 acteurs célèbres (seuils des 20 sujets agrégés par identité célèbre).

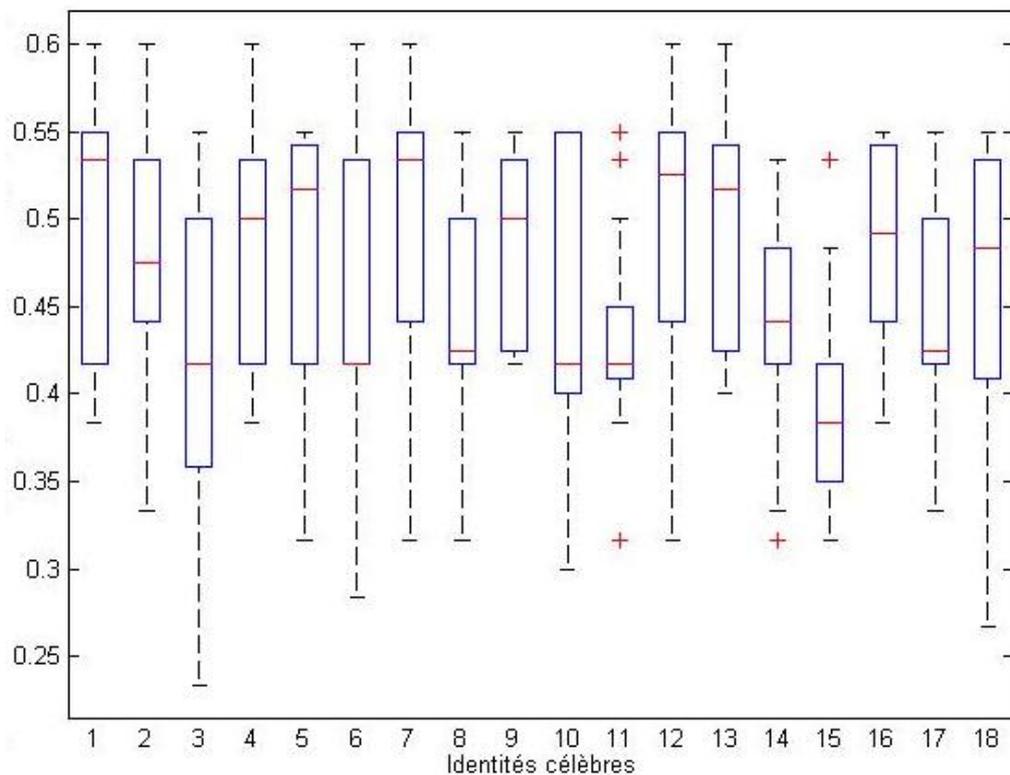


Figure 15 : Boîtes à moustache représentant la distribution des seuils de cohérence de phase pour les 18 identités célèbres. La médiane est indiquée par le trait horizontal rouge. Les rectangles bleus encadrent les valeurs de seuil entre le 1^{er} et le 3^{ème} quartile, tandis que les traits tillés indiquent l'entendue entre les seuils minimum et maximum. Les croix rouge indiquent la présence de données aberrantes (« outliers »).

Il existe évidemment aussi des différences significatives entre les seuils obtenus par les différents participants pour les différents visages ($F(19, 340) = 6.288, p < .001$). Celles-ci reflètent simplement la variabilité inter-individuelle normale d'information requise pour l'identification d'un visage donné. Par exemple, les sujets n°9 et n°20 diffèrent par leur seuil moyen de cohérence de phase sur l'ensemble des identités (seuil moyen_{sujet9} = $.52 \pm 0.09$, seuil moyen_{sujet20} = $.39 \pm 0.07$, différence de

moyenne = .13, $p < .05$) (cf. Annexe VI). La **Fig. 16** illustre les positions des seuils médians ainsi que la distribution des seuils pour les 18 identités chez chaque participant.

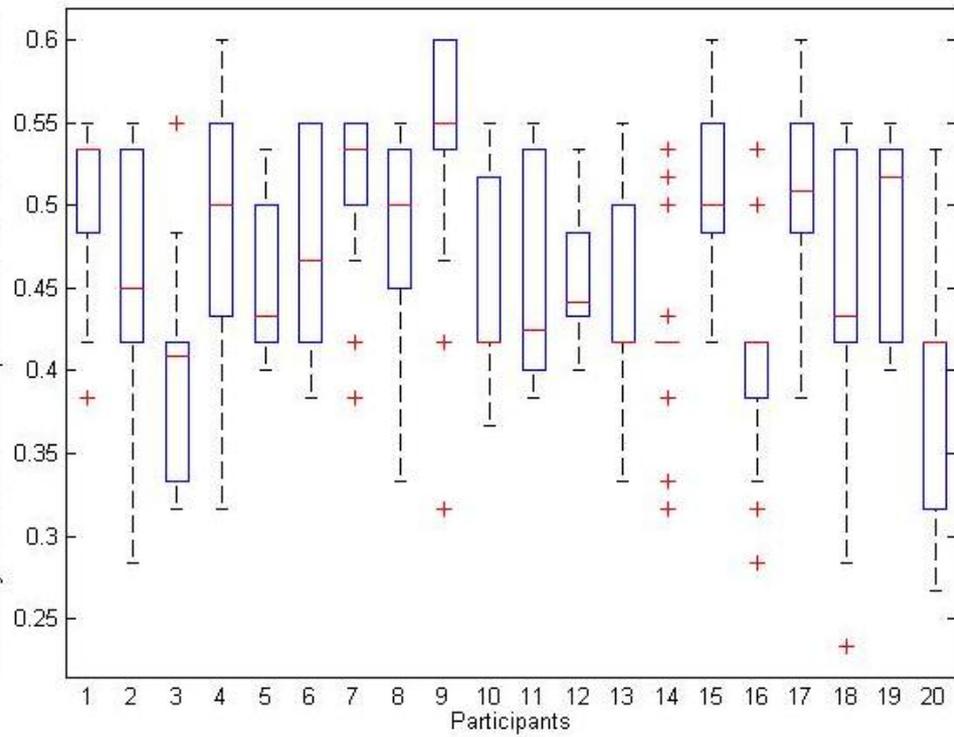


Figure 16 : Boîtes à moustache illustrant la distribution des seuils de cohérence de phase pour chaque participant (N=20). La médiane est indiquée par le trait horizontal rouge. Les rectangles bleus encadrent les valeurs de seuil entre le 1^{er} et le 3^{ème} quartile, tandis que les traits tillés indiquent l'entropie entre les seuils minimum et maximum. Les croix rouges indiquent la présence de données aberrantes (« d'outliers »).

Résultats de la procédure expérimentale

Résultats comportementaux

Les participants ont pu identifier correctement l'une ou l'autre des identités formant l'*iHybrid* dans 90.56% des cas. Sur l'ensemble des participants, c'est l'identité « globale » (information générée à l'extérieur des points de fixations) qui a été reportée le plus souvent, totalisant 54.4% des choix de réponses contre 36.11% pour l'identité « locale » (information générée aux points de fixations) sur l'ensemble des essais considérés (n=360). La **Fig. 17** illustre les proportions de report de l'identité locale, globale ainsi que les essais pour lesquels le sujet n'a pas pu identifier le visage ou a reporté une identité incorrecte.

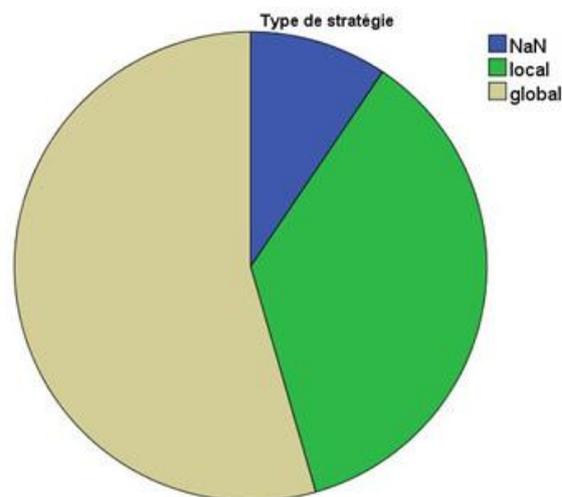


Figure 17 : Tableau des proportions des différentes stratégies d'identification et diagramme en quartiers représentant les proportions des différentes stratégies d'identification (locale, globale et NaN, pour non-report ou report erroné). Le nombre total d'essais était 360 (20 sujets x 18 *iHybrids*).

La comparaison inter-participant de la répartition des différentes stratégies de réponse possible n'a montré aucune différence significative (*cf.* Annexe VII). Les données indiquent toutefois que les visages célèbres pour lesquels le seuil de cohérence de phase moyen (moyenne des 20 sujets sur une identité) était plus bas ont été plus souvent reportés que les visages avec un seuil plus élevé. Nous avons donc conditionné ensuite séparément les seuils de cohérence de phase par visage généré localement et globalement, afin de comparer ces seuils en fonction de la stratégie d'identification utilisée par le sujet. Il apparaît alors que pour les essais avec report de l'identité locale, les seuils des deux identités composant l'hybride étaient significativement différents ($t(129) = -4.55, p < .001$). Le seuil de l'identité locale était alors en moyenne plus bas que celui de l'identité globale ($S_{\text{local}} = .44$ versus $S_{\text{global}} = .47$).

De la même façon, pour les essais avec stratégie globale (qui étaient les plus fréquents), les seuils des deux identités composant l'hybride étaient significativement différentes ($t(195) = 3.64, p < .001$). Le seuil de l'identité globale reportée était alors en moyenne plus bas que celui de l'identité locale négligée ($S_{\text{global}} = .45$ versus $S_{\text{local}} = .47$, *cf.* Annexe VIII). La **Fig. 18** illustre la position des seuils médians locaux (à gauche) et globaux (à droite) suivant les stratégies de réponses données par les sujets.

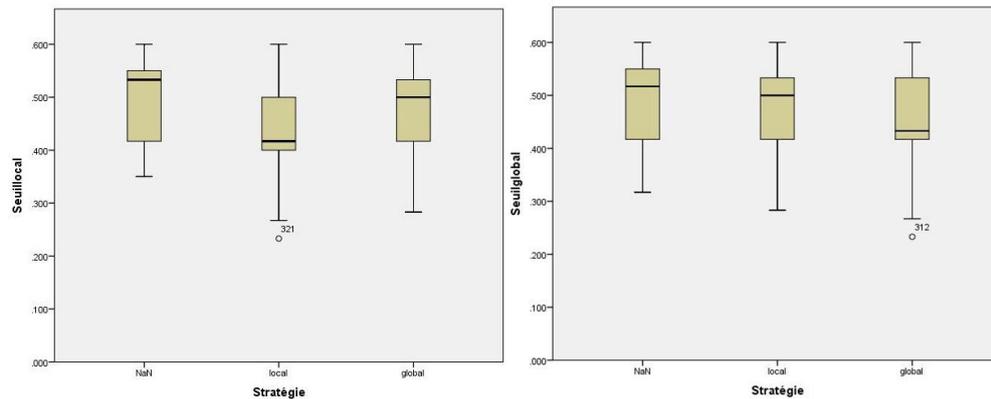


Figure 18 : Boîtes à moustache représentant la répartition des seuils médians (locaux et globaux) suivant les différents types de stratégies d’identification. La position du seuil médian local est inférieure lors du report de l’identité locale, et la position du seuil médian global est inférieure pour les essais avec identification de l’identité globale. A noter que la proportion d’essais pour chaque type de réponse n’est pas identique : local (n=130), global (n=196) et NaN (n=34).

Si l’on observe à présent de plus près la distribution des différents types de réponses possibles conditionnés séparément pour chaque stimulus *i*-Hybrid, il apparaît effectivement que la stratégie d’identification n’est pas totalement indépendante des visages composant le stimulus testé ($\chi^2_{34} = 134.6, p < .001$)¹ (cf. Annexe IX). Ces liens statistiques entre stratégie de réponse, seuils de cohérence de phase et visages reflètent le phénomène suivant : les sujets ont en fait identifié le même acteur qu’il soit généré en local ou en global dans 78% des essais. Ces visages qualifiés « d’attracteur » par Miellat et al. (2011) produisent le patron illustré dans la **Fig. 19** (en haut) d’inversion systématique de la stratégie de report (global ou local) à travers les 2 formes contrebalancées d’*i*Hybrids (par ex. *Kevin Spacey* en local et *Kevin*

¹ Toutefois, 18 cases sur 54 (soit 33% des réponses) du tableau de contingence ont été ignorées car l’effectif minimum requis pour le test du Khi-carré est de 5 réponses par modalités. Ceci pose un sérieux doute sur la pertinence de l’interprétation de ce test.

Costner en global et *Kevin Costner* en local et *Kevin Spacey* en global). Les diagrammes en bâtons pour chaque paire contrebalancée d'*iHybrids* montrant clairement ce patron d'inversion sont disponibles en annexe (cf. Annexe X). Ce pattern d'inversion est retrouvé dans 7 des 9 paires d'acteurs. En outre, dans 88,9% des essais l'identité « attractrice » était aussi celle qui avait le seuil de cohérence de phase le plus bas. La différence entre seuil de l'identité globale et locale pour l'ensemble des sujets était significative pour 12 des 18 *iHybrids* (les valeurs statistiques pour la comparaison des seuils dans chaque binôme sont détaillées dans l'Annexe XI). Les visages attracteurs pour notre échantillon de sujets étaient : Kevin Spacey, Matt Damon, Joaquin Phoenix, Hugh Grant, Pierce Brosnan et Nicolas Cage. Enfin, la **Fig. 19** illustre la répartition des stratégies pour chaque *iHybrid* ainsi que les valeurs de seuil (graphique du bas) de cohérence de phase de l'identité générée au point de fixation (local) et en périphérie (global) pour chaque *iHybrid*.

Il faut encore remarqué que pour les 30 essais où les formes antagonistes d'une même paire d'acteurs ont été présentées (par hasard) lors de deux essais consécutifs (8% des essais), les sujets ont effectivement reporté deux fois de suite la même identité en adaptant immédiatement la stratégie d'identification dans 73% desdits cas.

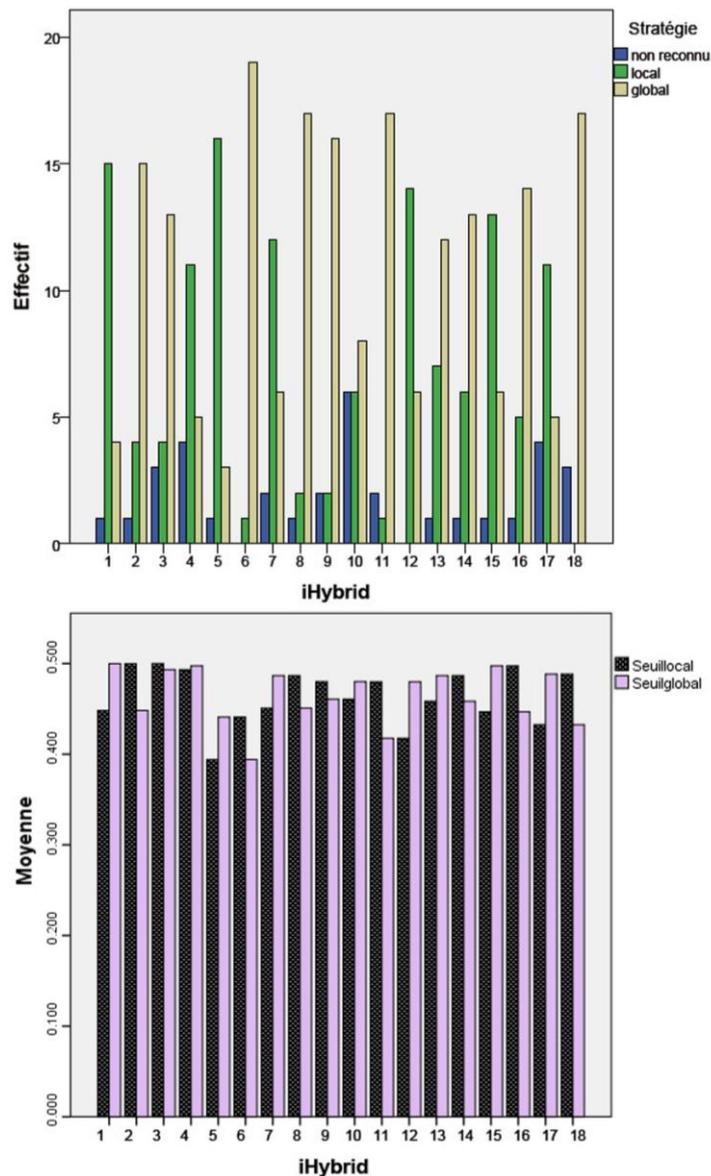


Figure 19 : (En haut) Répartition des effectifs pour les différentes stratégies d'identification (local, global ou NaN) pour les 18 iHybrids. (En bas) Seuils de cohérence de phase (seuils des 20 participants moyennés par iHybrid) de l'identité générée en local (*seuillocal*) et en global (*seuilglobal*). Il apparaît que le mode de réponse le plus fréquent pour chaque iHybrid pris séparément (par ex. « local » en vert pour l'iHybrid n°1) correspondant au report de l'identité avec le seuil de cohérence de phase le plus bas (le seuil moyen « local » en noir est plus bas que le seuil « global » en violet).

Le taux de réussite à la tâche de jugement visant à sensibiliser le système visuel aux différentes bandes de SF est de 81% pour

l'échantillon de sujets considérés. Le jugement scène intérieure/extérieure a donc été généralement possible, avec toutefois suffisamment de difficulté pour garantir l'intérêt et l'engagement du participant dans la recherche des indices diagnostiques. Par ailleurs, la différence des taux d'erreur moyens entre les deux types de bloc de sensibilisation (HFS versus BFS) est statistiquement significative ($t(358) = -13.68, p < .001$). Cette différence n'était pas influencée par l'ordre des séries (HSF avant LSF ou l'inverse, voir Annexe XII)². En fait, les sujets ont commis plus d'erreur lors de la tâche de discrimination scène intérieure/extérieure dans le bloc LSF ($M = .28$; $SD = .11$) que dans le bloc HSF ($M = .08$; $SD = .06$, voir Annexe XIII). La **Fig. 20** illustre cette différence entre blocs en HSF et blocs en LSF présente chez presque tous les sujets dans un diagramme en bâtons représentant les taux d'erreur moyens par sujet à chaque série (voir Annexe XIV pour l'évolution temporelle de la performance pour chacun des 20 sujets au fil des essais).

² La précaution méthodologique visant à contrebalancer l'ordre des deux types de sensibilisation à travers l'échantillon a donc bien fonctionné. Dans la suite des analyses, les essais avec sensibilisation aux HSF v. aux LSF ont donc été agrégés.

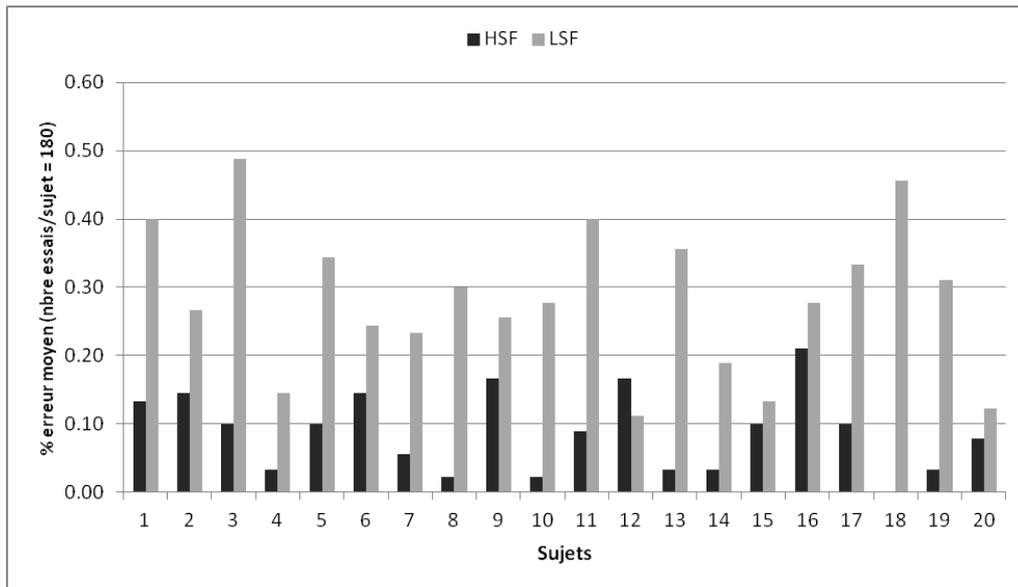


Figure 20 : Diagramme en bâtons représentant le taux d’erreur à la tâche de jugement scène intérieure/extérieure aux blocs en HSF en noir (9 x 10 essais) et aux blocs en LSF en gris (9 x 10 essais). La supériorité du taux d’erreur pour les blocs en LSF (en gris) est statistiquement significative. Seul un sujet (n°12) a moins bien réussi la tâche en HSF qu’en LSF.

En ce qui concerne la manipulation de la sensibilité aux différentes bandes de SF et son influence sur la stratégie d’identification du visage généré localement vs globalement dans les *i*-Hybrids, aucun effet n’a pu être mis en évidence lorsque l’on considère la proportion relative des stratégies de réponse sur l’ensemble des essais (cf. Annexe XV). En revanche, lorsque l’analyse des données est effectuée participant par participant (cf. Annexe XVI), il apparaît que le report de l’identité locale ou globale n’était pas totalement indépendant du type de sensibilisation. Ce lien est même significatif pour un des participant ($\chi^2 = 6.952(2)$, $p < .05$), qui a reporté plus souvent l’identité locale après une sensibilisation aux HSF et a été rarement en mesure d’identifier un quelconque acteur suite à la sensibilisation aux LSF. Ce lien frôle le seuil de significativité pour un autre participant, qui montre en revanche un patron de réponse distinct : celui-ci a reporté plus souvent l’identité

globale suite aux blocs en HSF et l'identité locale suite aux blocs en LSF. Toutefois, le très petit nombre d'essais par type de réponses possibles remet sérieusement en question la fiabilité du test, ne permettant pas de dégager une tendance claire. Si certains sujets semblent avoir quelque peu privilégié l'identité locale suite à la sensibilisation aux HSF et l'identité globale suite à la sensibilisation aux LSF, d'autres esquissent des patrons de réponse différents. Aucune tendance n'émerge non plus lorsque l'on considère les liens entre sensibilisation et stratégie d'identification pour chaque *Hybrid* pris séparément (cf. Annexe XVII). La **Fig. 21** illustre la répartition quasi identique des stratégies d'identification relativement aux deux types de sensibilisation pour nos 20 sujets.

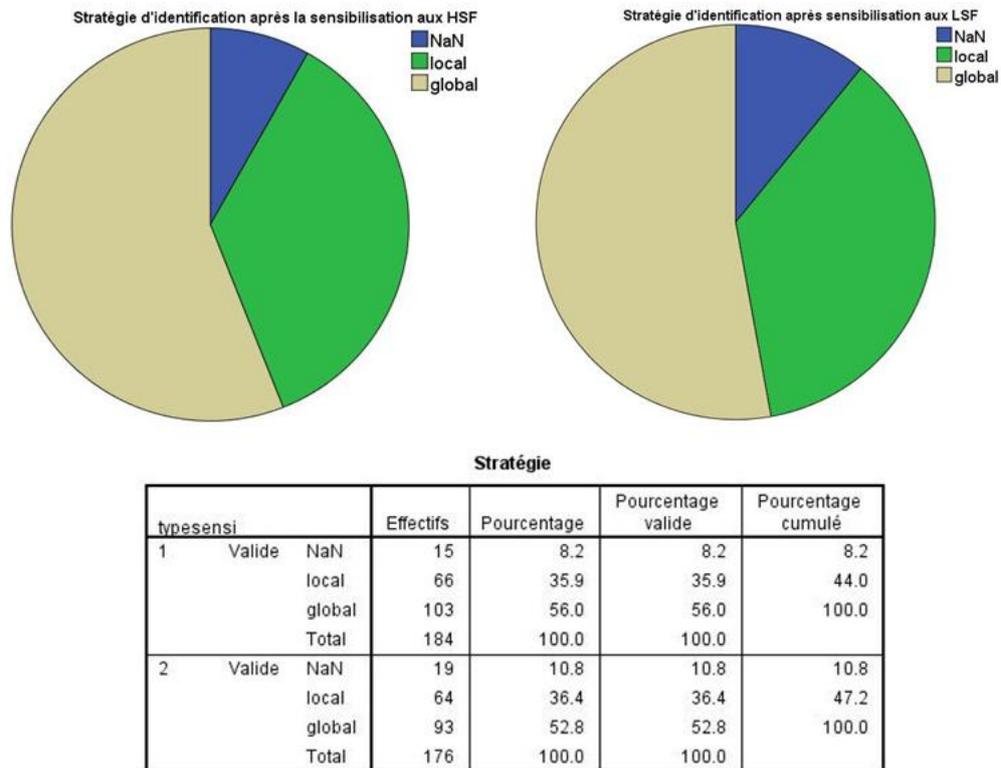


Figure 21 : Proportions des différents types de stratégie d'identification (local, global ou NaN pour non-report ou report erroné) en fonction du type de sensibilisation (HSF pour sensibilisation aux hautes SF, LSF pour sensibilisation aux basses SF). Le tableau du bas résume les effectifs pour chaque type de réponse aux stimuli iHybrids en fonction du type de sensibilisation (typesensi 1 : HSF, typesensi 2 : LSF).

Résultats de l'analyse des fixations oculaires (iMap)

L'enregistrement des mouvements oculaires fournit une deuxième mesure, quantitative et qualitative, de l'effet de la sensibilisation sur le type d'échantillonnage de l'information dans l'identification des acteurs considérés. Les fixations et saccades ont d'abord été dérivées du signal brut de l'ET. Celles-ci représentent une mesure plus sensible et plus précise, comparativement à la réponse comportementale dichotomique (identité locale/identité globale), puisqu'elles nous indiquent quelles zones d'intérêt ont été fixées et pour combien de temps lors de chaque

processus d'identification (qu'il soit local ou global, ou même en l'absence d'identification). La **Fig. 22** présente les résultats pour la procédure d'identification des *H*Hybrids sans tenir compte de la phase de sensibilisation. Les fixations se regroupent assez clairement au centre du visage lorsque le visage global a été reporté, comparativement à des fixations plus localisées sur la zone des yeux lorsque le visage local a été identifié. Lorsque les essais selon les deux types de réponses sont agrégés, le patron de fixations dessine clairement le patron classique en « T ».

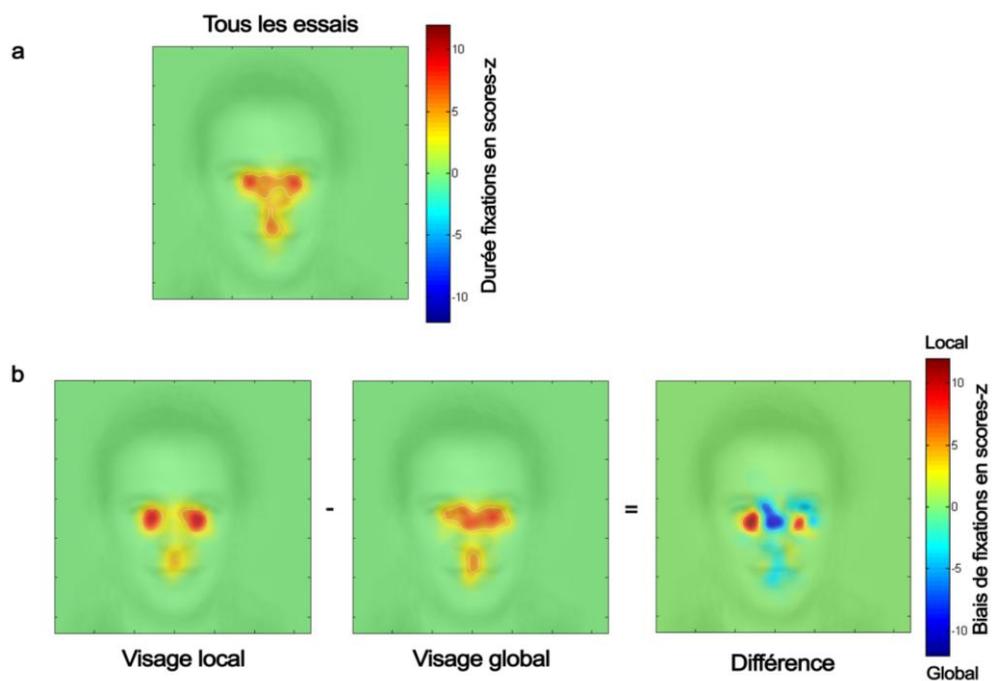


Figure 22 : La première carte de fixations oculaires (a) a été créée en additionnant tous les essais enregistrés, la durée des fixations ayant été préalablement transformées en scores z. Il est possible d'extraire de cette carte générale, deux cartes (b) exprimant respectivement, la durée des fixations lorsque les sujets ont identifié le visage local, et la durée des fixations lorsque les sujets ont identifié le visage global. S'il on soustrait ces deux cartes entre elles, on obtient une nouvelle carte exprimant les zones pour lesquelles la durée des fixations différait de manière significative entre les essais avec identification locale versus les essais avec identification globale.

S'il on se penche à présent l'influence de la sensibilisation aux bandes opposées de SF, le traitement des données conditionnées à la fois en fonction du type de réponse comportementale (global ou local) et du type de sensibilisation (HSF ou LSF) précédent l'identification laisse apparaître un biais central significatif comme le montre la **Fig. 23**. En effet, s'il on soustrait les cartes de fixations pour les réponses globales (majoritaires) consécutives aux blocs en HSF et en LSF, une différence significative au niveau du centre du visage émerge (le contour en blanc dans les cartes d'activations indique une différence significative, voir manuel d'utilisation iMap). Ainsi, au sein même des stratégies oculomotrices centrales, les fixations se regroupent encore plus vers le centre du visage suite à la sensibilisation aux LSF (dans la Fig. 23, deuxième ligne, image au centre), comparativement à la stratégie locale qui ne semble pas affectée par la phase de sensibilisation.

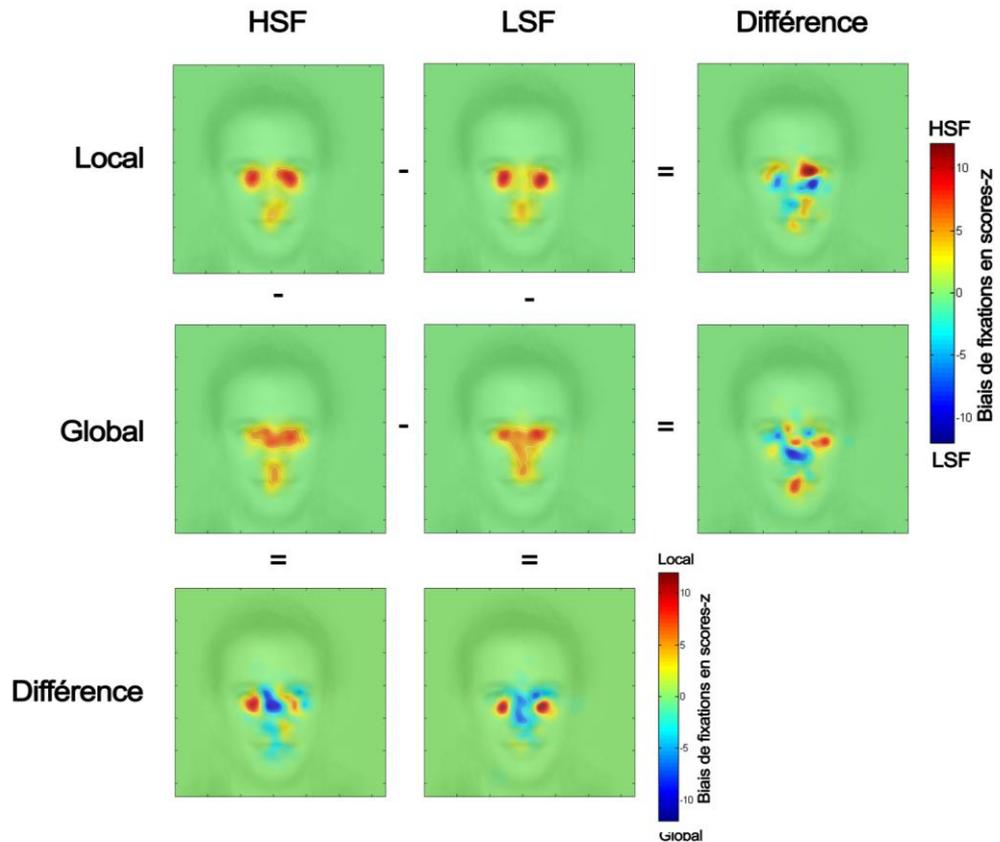


Figure 23 : Cartes de fixations oculaires en fonction du type de sensibilisation. La première ligne montre les résultats lorsque le visage *local* a été identifié après sensibilisation aux HSF ou aux LSF. S’il on soustrait les deux cartes, on obtient une nouvelle carte exprimant les différences significatives de durée des fixations en fonction du type de sensibilisation. La deuxième ligne présente les cartes de durée des fixations lorsque le visage *global* a été identifié, ainsi que la carte différentielle correspondante. La troisième ligne présente deux cartes qui sont : à gauche, la carte différentielle entre stratégie d’identification *locale* et *globale* consécutive à une sensibilisation aux HSF et à droite, la carte différentielle entre stratégie d’identification *locale* et *globale* consécutive à une sensibilisation aux LSF.

Par ailleurs, à titre indicatif, les cartes de fixations pour les essais n’ayant pas abouti en une identification particulière (**Fig. 24**) ont également été étudiées. Malgré le nombre d’essais très restreints (9,4% des essais), il est intéressant d’observer que lesdites cartes de fixations ne semblent reproduire aucun patron particulier. De plus amples investigations seraient nécessaires afin de confirmer ce résultat.

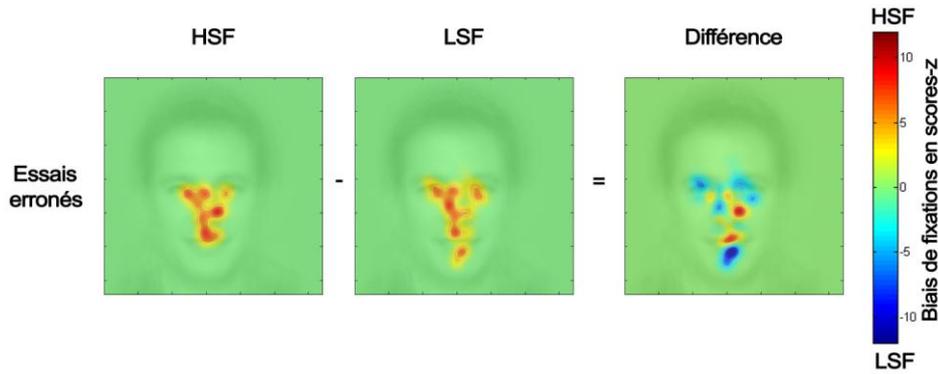


Figure 24 : Carte de fixations oculaires pour les essais erronés (pas d’identification ou identification incorrecte) en fonction du type de sensibilisation. S’il on soustrait les deux cartes entre elles, on obtient la carte différentielle présentant les différences significatives au niveau de la durée des fixations entre les essais consécutifs à la sensibilisation aux HSF (en rouge) et les essais consécutifs à la sensibilisation aux LSF (en bleu).

Enfin, le **Tableau 1** présente le résumé des valeurs de fixations (nombre et durée) et de saccades (longueur) pour les 360 essais enregistrés, en fonction des différentes conditions de sensibilisation et des différents types de réponse ayant été considérés dans la création des cartes de fixations.

	nombre moyen de fixations	Durée totale moyenne des fixations (ms)	Longueur moyenne des saccades (pixels)
Tous les essais	3.82	0.88	52.95
Local (HSF+LSF)	4.06	0.86	52.96
Global (HSF+LSF)	4	0.94	55.12
HSF → local	4.44	0.91	53.81
HSF → global	3.89	0.92	59.28
LSF → local	3.68	0.82	52.11
LSF → global	4.12	0.95	50.96
HSF → erreur	3.07	0.86	46.79
LSF → erreur	3.72	0.82	54.77

Tableau 1 : Nombres et durées moyennes des fixations pour les différentes cartes générées, ainsi que longueurs moyennes des saccades.

Discussion

Rappel des principaux résultats et réponse aux hypothèses de recherche

Dans cette étude, nous avons souhaité observer si le fait de sensibiliser le système visuel aux HSF versus LSF pouvait influencer la stratégie d'encodage structurel des visages familiers. Miellat, Caldara et Schyns (2011) ont montré qu'il existe *deux* stratégies d'extraction, basée sur des patrons de fixations oculomoteurs distincts, mais d'efficacité égale : une est basée sur l'échantillonnage de l'information *globale* (point de fixation central) et l'autre repose sur un échantillonnage qualifié de *local* (fixations des yeux et de la bouche). Ensemble, les patrons de fixations correspondant aux deux stratégies forment le célèbre patron en forme de « T » décrit initialement par Yarbus (1967). L'existence de ces deux stratégies parallèles a été induite grâce à des visages hybrides présentés sur écran d'ordinateur, chaque visage étant composé d'une identité célèbre générée aux points de fixations (vision fovéale) et d'une autre identité célèbre générée en périphérie (vision extra-fovéale). Afin de comprendre ce qui détermine l'usage de l'une plutôt que de l'autre stratégie, nous avons voulu étudier si la sensibilisation du système visuel à différentes SF influence le choix de l'une ou l'autre stratégie d'identification (locale ou globale), autrement dit le report de l'une ou de l'autre identité formant les *Hybrids*.

La tentative de sensibilisation du système visuel aux hautes et aux basses SF n'a pas eu d'influence systématique en ce qui concerne les

proportions des deux types de stratégie d'identification des visages composant les *Hybrids* sur l'ensemble des 360 essais recueillis. Les réponses des sujets se classent en 4 catégories : 10 sujets ont donné une majorité de réponses globales quel que soit le type de sensibilisation qui précédait, 1 seul sujet a donné une majorité de réponse locale, 4 sujets tendent à suivre notre hypothèse de départ (HSF → local et LSF → global) tandis que 5 sujets montrent le patron de réponse inverse. Un nombre supérieur d'essais permettrait sans doute de renforcer les comparaisons statistiques et de préciser ces tendances de réponses si elles ne sont pas due au hasard.

En revanche, l'étude des mouvements oculaires a permis de confirmer pour la première fois depuis la publication de Mielle et al. (2011) l'existence de deux stratégies d'identification parallèles. Les cartes d'activations pour les essais avec identification du visage local montrent bel et bien des fixations sur les yeux et la bouche, tandis que le patron de fixations lors de l'identification du visage global se concentre sur le centre du visage. De plus, l'observation des cartes d'activations générées en fonction du type de sensibilisation, révèle un biais consécutif aux blocs de sensibilisation aux LSF consistant en l'adoption d'une stratégie globale encore plus centrale. Encore une fois, un plus grand nombre d'essais par participant permettrait sans doute de préciser ces résultats.

Par ailleurs, le choix de l'identité locale ou globale pour notre échantillon semble avoir été largement déterminé par la quantité d'information nécessaire à la reconnaissance des différents visages

telle que mesurée par le seuil de cohérence de phase. En effet, le seuil de cohérence de phase pour un visage donné, établis pour chacun des 18 visages connus utilisés et chez chacun des 20 participants, était un bon prédicteur de la stratégie d'identification utilisée pour notre échantillon de sujets. Ainsi, de deux choses l'une : l'identité reportée parmi les deux générées au sein d'un même *Hybrid* était celle pour laquelle le moins d'information était nécessaire, et certaine identité plus familière et pour lesquelles la quantité d'information nécessaire était en outre significativement inférieure ont joué le rôle d'*attracteur* pour la majorité de nos sujets. Pour ces identités plus familières et nécessitant moins d'information, les sujets ont alterné leur stratégie d'échantillonnage, rapportant l'*attracteur* apparaissant aux points de fixation (en local) dans une combinaison de l'*Hybrid*, et ce même *attracteur* apparaissant cette fois en vision extra-fovéale (global) dans l'autre combinaison de l'*Hybrid*. Dans nos observations, cette inversion stratégique en faveur du visage *attracteur* était indépendante de l'intervalle entre les formes contrebalancées d'un même binôme d'acteurs.

Comparaison avec la littérature existante

Ces résultats reproduisent partiellement ceux mis à jour par Miellat, Caldara et Schyns (2011) dans l'unique publication rapportant l'utilisation de la technologie *Hybrid*. Si les deux stratégies d'encodage (stratégie locale et globale) sont bel et bien présentes dans notre

échantillon, elles ne le sont en revanche pas dans les mêmes proportions. Nos participants ont en effet identifié de façon majoritaire le visage global (à l'extérieur des points de fixations). Si l'on replace ce constat dans le cadre de l'approche diagnostique (Oliva & Schyns, 1997), c'est donc la stratégie globale (fixations sur le centre du visage) qui a été choisie par les sujets pour extraire l'information diagnostique nécessaire à l'identification. Schyns et Oliva (1999) montrèrent que l'identification des visages est biaisée en faveur des LSF et que ce biais peut se propager à d'autres types de catégorisation sur un visage (par ex. détermination du genre ou des émotions faciales). Il se peut donc que la fixation du centre du visage ait été la plus adéquate pour échantillonner les LSF et qu'ainsi, ce soit l'identité en vision extra-fovéale qui ait été reconnue le plus souvent. Une autre interprétation possible de ce biais « global » est que la transition rapide des stimuli de sensibilisation, présentant des scènes naturelles complexes, aux stimuli présentant des visages centrés sur l'écran ait influencé le lieu de la première fixation au centre des *Hybrids*, et ainsi déterminé l'utilisation de la stratégie globale. Mais encore, Watier et Collin (2009) ont montré qu'il existait une différence quantitative entre les fréquences spatiales utilisées pour un visage en fonction de sa *familiarité*. Il semblerait que l'extrême inférieur (les LSF visibles) et l'extrême supérieur (les HSF visibles) du spectre de SF soient, respectivement, plus bas et plus hauts pour les visages *familiers* comparativement aux visages inconnus pour l'observateur. L'utilisation préférentielle d'une stratégie par fixation au centre du visage indique peut-être que c'était là le lieu le plus

adéquat pour échantillonner la très large fourchette de fréquences à disposition pour l'identification de nos acteurs célèbres. Mais ce ne sont ici que des pistes de compréhension, qui nécessiteraient de plus amples investigations théoriques et empiriques.

De plus, dans l'étude originale de Mielle et al. (2011), les seuils de cohérence de phase (quantité d'information minimum nécessaire à l'identification) des deux visages composant l'hybride conditionnés en fonction des réponses par identification locale ou globale étaient similaires (par ex. identification du visage local – seuil de cohérence de phase du visage local 44.12%, seuil de cohérence de phase du visage global 45.75%). Nos observations, en revanche, indiquent que les seuils des visages identifiés étaient significativement plus bas (de l'ordre de 44% de cohérence de phase en moyenne) relativement aux seconds visages composant l'hybride (de l'ordre de 48% de cohérence de phase). En outre, les visages relevés dans notre étude comme attracteurs (ceux identifiés systématiquement quel que soit leur génération en vision locale ou globale) étaient également ceux avec des seuils de cohérence de phase inférieurs (contrairement à l'étude originale). Une des interprétations possibles est qu'un manque de familiarité avec certains des visages présentés soit à l'origine de ces constatations. Les identités *attractrices* étaient sans doute également les identités véritablement *familiales* pour notre échantillon. Cette hypothèse explicative s'appuie sur les difficultés de recrutement déjà mentionnée, ainsi que sur les feedbacks des participants à la fin de l'expérience. En effet, si quantitativement les seuils mesurés étaient du

même ordre que ceux rapportés par Miellet et al., beaucoup de sujets ont toutefois exprimé des divergences qualitatives dans leur degré de familiarité face aux 18 acteurs utilisés. De plus, il fut nécessaire de nommer à plusieurs reprises les acteurs durant la procédure Quest, car les visages ne leur permettaient pas systématiquement d'identifier explicitement l'acteur. Ce problème de familiarité avec les stimuli indique que nous avons sans doute négligé la distance qui existe entre la culture populaire anglophone et la culture populaire suisse, et a fortiori certaines distances culturelles à l'intérieur même de la Suisse (nous avons des sujets romands, alémaniques et tessinois). En outre, le biais de familiarité en faveur de certains acteurs comme Matt Damon comparativement à des acteurs comme Tommy Lee Jones ou John Travolta indique un possible effet de cohorte. Et effectivement, la plupart des données rejetées en raison d'un manque critique de familiarité étaient celles de sujets âgés de moins de 20 ans. Pour ces raisons, il est donc vraisemblable qu'un niveau insuffisant de familiarité avec certains acteurs soit à l'origine du lien constaté entre identité attractrice, seuil inférieur et alternance des stratégies d'identification.

Par ailleurs, quelques sujets ont également mentionné avoir perçu deux identités ou avoir une impression d'étrangeté empêchant l'identification au cours de plusieurs essais. Pour ces essais, la réponse a peut être été biaisée en faveur des attracteurs (par ex. disponibilité du nom de l'acteur dans la mémoire du participant) au lieu d'être prédite par le premier lieu de fixation. Il serait alors nécessaire d'effectuer des

analyses plus poussées, en omettant les essais pour lesquels les sujets ont perçus deux visages, comme le préconisent Schyns et Oliva (1999).

En ce qui concerne la phase de sensibilisation, il apparaît que beaucoup de scènes ont été rapportée par les sujets à la fin de l'expérience comme très ambiguës, spécialement les scènes en LSF. Ce discours fait écho à la diminution de la performance à la tâche de jugement pour les blocs de sensibilisation aux LSF (scène en LSF/bruit en HSF) comparativement aux blocs de sensibilisation aux HSF. A cet égard, il n'est pas certain que la sensibilisation aux LSF ait bel et bien fonctionné, puisque le taux de réussite pour notre échantillon peut être dû en partie au hasard. Tout d'abord, le choix de réponse dichotomique (intérieur/extérieur) n'était peut-être pas la manière la plus judicieuse de contrôler que le sujet cherche effectivement les indices dans les bonnes SF, puisqu'il introduit une probabilité importante de répondre correctement par le biais du hasard. Il aurait peut-être fallu demander au sujet d'identifier explicitement la scène comme l'ont fait Oliva et Schyns (1997). Néanmoins, comme la mesure expérimentale était celle de reconnaissance des visages, nous avons choisi de proposer une réponse dichotomique manuelle (sur le clavier) dans la phase de sensibilisation, afin de ne pas compliquer outre mesure la procédure déjà assez longue.

Ensuite, la qualité des stimuli de sensibilisation créés tient également un rôle important dans la distribution des performances entre blocs de

sensibilisation aux LSF et aux HSF. Nous avons choisi de conserver la même taille de stimuli entre la phase de sensibilisation et la procédure Hybrid (384 x 384 pixels). Des stimuli de plus petite taille auraient peut-être facilité l'identification des indices diagnostiques. Comme c'est le cas dans l'image hybride présentant dans un même visage Einstein et Marylin, les basses fréquences (Marylin) sont en effet mieux perçues de plus loin ou s'il on réduit la taille de l'image. En outre, un certain nombre de sujets à la vision corrigée (lunettes ou lentilles) ont rapporté avoir peu ou très mal perçus les stimuli de sensibilisation dont les indices diagnostiques étaient en LSF. Il aurait peut-être été nécessaire de s'assurer de la qualité de la correction visuelle des sujets recrutés, afin de pouvoir mesurer la portée réelle de ces remarques.

De plus, il aurait peut-être été préférable de choisir d'autres stimuli de sensibilisation lors de la phase d'apprentissage, à l'instar d'Oliva et Schyns (1997). En effet, il est possible que plusieurs sujets, éprouvant des difficultés avec certains stimuli (particulièrement ceux dont la scène était en LSF), aient *appris* la réponse durant la phase d'apprentissage pré-expérimentale plutôt que véritablement *perçu* les indices spatiaux pertinents. Schyns et Oliva (1999) ont montré qu'il existe un biais pour les LSF lorsqu'un stimulus a été appris lorsque la tâche exige une identification rapide (comme c'était le cas ici). Les auteurs expliquent que les LSF suffisent à la reconnaissance rapide de la *configuration* générale d'une image. Si tel est le cas, la perception des stimuli, pour lesquels le sujet avait appris la réponse plutôt que cherché les indices diagnostiques, a peut-être été biaisée en faveur des LSF. Un tel biais

de sensibilisation laisse la porte ouverte à une influence véritable de la sensibilisation aux LSF sur la stratégie d'identification dans le sens de notre hypothèse, puisque la réponse par identification globale a été prédominante chez la majorité des sujets. Comme cette influence ne serait pas le fait direct de notre manipulation mais plutôt un effet collatéral des stimuli hybrides créés ici, de plus amples investigations seraient nécessaires pour éclairer cette piste. Par exemple, des stimuli de sensibilisation en forme de champ circulaire (spotlight/ light spot), dont le centre serait occupé par les HSF et la périphérie par des LSF et inversement, assurerait sans doute une sensibilisation très élémentaire aux différentes bandes de SF et mieux contrôlée.

En définitive, il serait utile d'approfondir ces résultats sur l'influence de la sensibilisation aux SF sur les stratégies d'identification à l'aide d'un plus grand échantillon de sujets, d'un plus grand nombre d'essais par participant (dont l'acuité visuelle serait contrôlée) et en développant des stimuli permettant de mieux contrôler la sensibilisation aux différentes échelles spatiales.

Conclusion

Afin de contribuer à la compréhension des déterminants à l'origine du choix de l'une ou l'autre parmi les deux stratégies d'échantillonnage de l'information contenue dans un visage familier en vue de son identification (parallèles en termes de fréquence d'utilisation et d'efficacité), nous avons voulu voir si la sensibilisation du système visuel à différentes bandes de fréquences spatiales pouvait avoir une influence sur la stratégie visuelle d'identification ainsi que sur les patrons de mouvements oculaires correspondants.

La procédure de sensibilisation, à l'aide de stimuli composés d'un masque de bruit (soit en hautes soit en basses fréquences spatiales) et d'un masque de scène naturelle intérieure ou extérieure (dans les fréquences spatiales opposées), n'a pas eu l'effet attendu sur la proportion d'identification du visage local versus global. Contrairement aux résultats de Miellat, Caldara et Schyns (2011), la stratégie *globale* (report du visage générée en périphérie des points de fixations et patron de fixations oculaires sur le centre du visage) a été la plus utilisée sur l'ensemble des essais enregistrés. Néanmoins, une tendance à l'adoption d'une stratégie d'échantillonnage par fixations encore plus centrales du visage, pour les essais où le sujet avait été sensibilisé aux basses fréquences spatiales, ressort de l'analyse des cartes de fixations oculaires. De plus, certains visages pour lesquels le seuil d'information nécessaire à l'identification était en outre plus bas, ont été rapportés plus souvent. Une méthode de sensibilisation plus

Conclusion

élémentaire (de type « *spotlight/light spot* ») permettrait sans doute de préciser l'existence d'une influence de la sensibilité du système visuel aux SF sur les patrons oculomoteurs dans l'identification des visages familiers.

Bibliographie

ADELSON, E. H., & BURT, P. J. (1981). Image data compression with the Laplacian pyramid. In *Proceedings of the Pattern Recognition and Information Processing Conference*. Dallas, TX (pp. 218-223).

ADRIAN, E. D. (1928). *The basis of sensation*. New York : W. W. Norton.

AWASTHI, B., FRIEDMAN, J., & WILLIAMS, M. A. (2011). Faster, stronger, lateralized: Low spatial frequency information supports face processing. *Neuropsychologia*, *49*, 3583–3590.

BLAIS, C., JACK, R.E., SCHEEPERS, C., FISET, D., CALDARA, R. (2008). Culture Shapes How We Look at Faces. *PLoS ONE*, *3*(8): e3022. doi:10.1371/journal.pone.0003022

BRAINARD, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, *10*, 433–436.

BREDART, S., & BRUYER, R. (1994). The cognitive approach to familiar face processing in human subjects. *Behavioural Processes*, *33*, 212-232.

BRUCE, V. & YOUNG, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, *77*, 305-327.

BUSWELL, G. T. (1935). *How people look at pictures: A study of the psychology of perception in art*. Chicago: University of Chicago Press.

BUTLER, S., BLAIS, C., GOSSELIN, F., BUB, D., & FISET, D. (2010). Recognizing famous people. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *72*, 1444–1449.

CALDARA, R., & MIELLET, S. (2011). iMap: A novel method for statistical fixation mapping of eye movement data. *Behavior Research Methods*, *43*, 864–878.

CALDARA, R., ZHOU, X., MIELLET, S. (2010). Putting Culture Under the ‘Spotlight’ Reveals Universal Information Use for Face Recognition. *PLoS ONE*, *5*(3): e9708. doi:10.1371/journal.pone.0009708

DAKIN, S. C., HESS, R. F., LEDGEWAY, T., & ACHTMAN, R. L. (2002). What causes nonmonotonic tuning of fMRI response to noisy images? *Current Biology*, *12*, R476-R477.

Bibliographie

- CORNELISSEN, F. W., PETERS, E. M., & PALMER, J. (2002). The Eyelink Toolbox: Eye tracking with MATLAB and the Psychophysics Toolbox. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34, 613–617.
- DE VALOIS, R. L., & DE VALOIS, K.K. (1980). Spatial Vision. *Annual Review of Psychology*, 31, 309-341.
- DORON, R., & PAROT, F. (2007). *Dictionnaire de psychologie*. Paris : Presses universitaires de France.
- ELLIS, H. D., SHEPHERD, J. W., & DAVIES, G. M. (1979). Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: some implications for theories of face recognition. *Perception*, 8, 431-439.
- ELLIS, A. W., YOUNG, A. W. (1997). *Human cognitive neuropsychology : a textbook with readings*. Hove : Psychology Press.
- GAO, X., & MAURER, D. (2011). A comparison of spatial frequency tuning for the recognition of facial identity and facial expressions in adults and children. *Vision Research*, 51, 508–519.
- HSIAO, J. H. (2011). *Eye Movements in Face Recognition*. Disponible, le 23/06/2012, à l'adresse : www.intechopen.com/source/pdfs/10208/InTech-Chapter_download.pdf
- HSIAO, J. H.-W., & COTTRELL, G. (2008). Two fixations suffice in face recognition. *Psychological Science*, 19, 998–1006.
- JAVAL, É. (1879). Essai sure la physiologie de la lecture. *Annales d'Oculistique*, 82, 242–253.
- KEIL, M. S., LAPEDRIZA, A., MASIP, D. & VITRIA, J. (2008). Preferred Spatial Frequencies for human face processing are associated with optimal class discrimination in the machine. *PLoS ONE*, 3(7) : e2590. doi :10.1731/journal.pone.0002590
- KUSS, M., JÄCKEL, F., & WICHMANN, F. A. (2005). Bayesian inference for psychometric functions. *Journal of Vision*, 5, 478-492.
- LI, S. Z., & JAIN, A. K. (Eds.) (2011). *Handbook of Face Recognition*. New-York : Springer.
- MÄNTYLÄ, T., & HOLM, L. (2006). Gaze control and recollective experience in face recognition. *Visual Cognition*, 13, 365-386.

Bibliographie

MARIEB, E. N. (2005). *Anatomie et Physiologie humaines* (6^e éd.). Paris: Pearson Education France.

MARR, D., & NISHIHARA, K. (1978). Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society (London)*, B200, 269-294.

MIELLET, S., CALDARA, R., & SCHYNS, P. G. (2011). Local Jekyll and Global Hyde : The Dual Identity of Face Identification. *Psychological Research*, 22(12), 1518-1526.

MIELLET, S., HE, L., ZHOU, X., LAO, J. & CALDARA, R. (2012). When East meets West: gaze-contingent Blindspots abolish cultural diversity in eye movements for faces. *Journal of Eye Movement Research*, 5(2), 1-12.

NAVON, D. (1977). Forest Before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.

OLIVA, A. (2007). Hybrid Images @MIT. *Marylin, Einstein*. Disponible à l'adresse : http://cvcl.mit.edu/hybrid_gallery/monroe_einstein.html

OLIVA, A., & SCHYNS, P. G. (1997). Coarse blobs, or fine scale edges? Evidence that information diagnosticity changes the perception of complex visual stimuli. *Cognitive Psychology*, 34, 72-107.

PIDOUX, B. (2011). *Cours de Neurophysiologie : Vision (2^{ème} Partie)* [acétates de cours]. Consulté le 23 juin 2012 à l'adresse www.phyio.chups.jussieu.fr/vision2.pdf.

PURVES, D., AUGUSTINE, G. J., FITZPATRICK, D., HALL, W.-C., LAMANTIA, A.-S., & MACNAMARA, J. O (2005). *Neurosciences* (3^e éd.). Paris : De Boeck.

RUIZ-SOLER, M., & BELTRAN, F. S. (2006). Face perception: An integrative review of the role of spatial frequencies. *Psychological Research*, 70, 273-292. doi : 10.1007/s00426-005-0215-z

SCHYNS, P. G., & OLIVA, A. (1997). Flexible, diagnosticity-driven, rather than fixed, perceptually determined scale selection in scene and face recognition. *Perception*, 26, 1027-1038.

SCHYNS, P. G., & OLIVA, A. (1999). Dr. Angry and Mr. Smile: when categorization flexibly modifies the perception of faces in rapid visual presentations. *Cognition*, 69, 243-265.

Bibliographie

SIMONCELLI, E. P. (1997). Image and multi-scale pyramid tools [Computer software]. Disponible à l'adresse www.cns.nyu.edu/~eero/software.html.

TANAKA, J., & GORDON, I. (2011). Features, configuration and holistic face processing. In Calder, A.J., Rhodes, G., Haxby, J.V., & Johnson, M.H. (Eds.), *The Handbook of Face Perception*, Oxford University Press.

THOMPSON, P. (1980). Margaret Thatcher: A new illusion. *Perception*, 9(4), 483-484.

WALKER-SMITH, G. J., GALE, A. G., & FINDLAY, J. M. (1977) Eye movement strategies involved in face perception. *Perception*, 6(3), 313-326.

WATIER, N. N., & COLLIN, C. A. (2009). Effects of familiarity on spatial frequency thresholds for face matching. *Perception*, 38(10), 1497–1507.

WATSON, A. B., & PELLI, D. G. (1983). QUEST: A Bayesian adaptive psychometric method. *Perception & Psychophysics*, 33, 113–120.

WILLENBOCKEL, V., SADR, J., FISET, D., HORNE, G. O., GOSSELIN, F., & TANAKA, J. W. (2010). Controlling low-level image properties: The SHINE toolbox. *Behavior Research Methods*, 42 (3), 671-684. doi:10.3758/BRM.42.3.671

WOLFE, J. M., KLUENDER, K. R., LEVI, D. M., BARTOSHUK, L. M., HERZ, R. S., KLATZKY, R. L., LEDERMAN, S. J., & MERFELD, D. M. (2008). *Sensation & Perception* (2^e éd.). Sunderland, MA : Sinauer. Consulté le 15 juin 2012 à l'adresse <http://www.sinauer.com/detail.php?id=9534>.

YARBUS, A. L. (1967). *Eye movements and vision* (B. Haigh, Trad.). New York, NY: Plenum Press.

YIN, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *J Exp Psychol* 81, 141-145.

ZHAO, W., CHELLAPPA, R., PHILLIPS, P. J., & ROSENFELD, A. (2003). Face Recognition: A Literature Survey. *ACM Computing Surveys*, 35(4), 399–458.

Giroud Adrienne

☎: +41 (0)79 336 2928

Rue de la Dranse 14

1920 Martigny (VS)

Switzerland

agiroud2@gmail.com
adrienne.giroud@unifr.ch

Experience

- 2011- 2012 Research assistant, Department of Cognitive Neurosciences, University of Fribourg, Switzerland
- 2011 Internship at ORIF center (institution for cognitive/mental-retarded and disadvantaged young professionals), Sion, Switzerland
Observation days at Villa Flora (private institution for alcoholics), Sierre, Switzerland

Education

- 2010- Master in Development and Cognition, Psychology, University of Fribourg, Switzerland
Master thesis: Eye tracking project on familiar faces recognition (using iHybrids technology)
- 2007- 2010 Bachelor in Psychology, University of Lausanne, Switzerland
Major in Psychology
Minor in Psychology and Human Sciences
- 2001- 2006 Federal Maturity, Sion, Switzerland
Specific option in Visual Arts, complementary option in Physics

Technical and computer skills

- EEG : Lectures with Pierre Jolicoeur at the University of Montreal
- Eye tracking : EyeLink
- Prog. languages : MATLAB (Psychophysic, EyeLink, Quest, SHINE Toolboxes), R
- Data processing : SPSS, MATLAB (iMAP)
- Lab setting : Eyetracking

Voluntary work

- 2007 – 2010 Students Association AESSP, University of Lausanne, Switzerland
In charge of design and visual identity
In charge of the workshop on academic essays writing skills
- 2007 Volunteer in several nature reserves, Costa Rica

External collaborations

- 2012 Exchange semester at the University of Montreal, Montreal, Quebec.

Languages

English: Good skills, written, oral, and reading (Cambridge level B2 Grade A, TOEFL)
French: Read, written and spoken fluently
German: B2
Spanish: B2

Hobbies

Visual arts: Graphic illustrating, painting, cinema
Sport: Dance academy for 14 years. Endurance

Martigny, 5th July 2012

Je déclare sur mon honneur que j'ai accompli mon mémoire de master seule et sans aide extérieure non autorisée.

Martigny, 5 juillet 2012

Adrienne GIROUD

Plan des Annexes

I.	Consentement éclairé	II
II.	18 identités utilisées dans la procédure <i>iHybrid</i>	III
III.	Grille de codage réponse <i>iHybrid</i>	IV
IV.	Matrice des seuils de cohérence de phase estimés par la procédure Quest	V
V.	Analyse de variance pour les seuils de cohérence de phase des 18 identités célèbres	VI
VI.	Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest.....	XXV
VII.	Test du Khi-carré sur les effectifs des différents types de réponses par sujet	XLVIII
VIII.	T-test entre les moyennes des seuils de cohérence de phase des identités locales/globales en fonction du type de réponse	LI
IX.	Test du Khi-carré sur la répartition des différents type de réponse (local, global, NaN) en fonction des <i>iHybrids</i>	LII
X.	Diagrammes en bâtons illustrant l'inversion systématique de la stratégie de réponse en faveur des identités attractrices	LV
XI.	T-test sur les moyennes des seuils de cohérence de phase par <i>iHybrids</i> en fonction du type de réponse (global, local, NaN)	LVIII
XII.	Analyse de variance des taux d'erreur à la tâche de jugement en fonction de l'ordre des séries de sensibilisation (1. HSF ; 2. LSF ou 1. LSF ; 2. HSF)	LXI
XIII.	T-test sur le taux d'erreur moyen à la tâche de jugement selon le type de sensibilisation (HSF/LSF)	LXIV
XIV.	Evolution temporelle des taux d'erreur à la tâche de jugement scène intérieure/extérieure.....	LXVII
XV.	Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure <i>iHybrid</i> en fonction du type de sensibilisation	LXX
XVI.	Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure <i>iHybrid</i> en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément.....	LXXI
XVII.	Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure <i>iHybrid</i> en fonction du type de sensibilisation, pour chaque <i>iHybrid</i> pris séparément.....	LXXXVIII

I. Consentement éclairé



Formulaire de Consentement libre, éclairé et exprès **Eye-tracking and behavioral experiment**

Mémoire de Master, Adrienne Giroud (team Caldara)
Département de neurosciences cognitives
Université de Fribourg

Je, soussigné(e), certifie avoir donné mon accord pour participer à une étude d'eye-tracking dans le cadre d'un mémoire de Master effectué à l'Université de Fribourg. J'accepte volontairement de participer à cette étude et je comprends que ma participation n'est pas obligatoire et que je peux stopper ma participation à tout moment sans avoir à me justifier ni encourir aucune responsabilité. Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités et je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Au cours de cette expérience, j'accepte que soient recueillies des données oculaires (Eye-tracking) et comportementales sur mes réponses. Je comprends que les informations recueillies sont strictement confidentielles et à usage exclusif des investigateurs concernés.

J'ai été informé que mon identité n'apparaîtra dans aucun rapport ou publication et que toute information me concernant sera traitée de façon confidentielle. J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent être conservées dans une base de données et faire l'objet d'un traitement informatisé non nominatif dans le cadre du mémoire de Master de l'investigatrice concernée (A. Giroud).

Date :

Nom du volontaire :

Signature du volontaire (précédée de la mention « lu et approuvé ») :

Nom de l'expérimentateur:

Signature de l'expérimentateur :

Nom de l'expérience :

II. 18 identités utilisées dans la procédure iHybrid

Do you recognize them?



Nicolas Cage



Pierce Brosnan



John Travolta



Tom Cruise



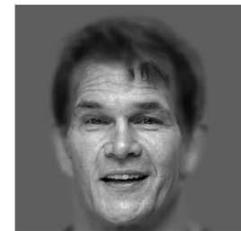
Tommy Lee Jones



Daniel Craig



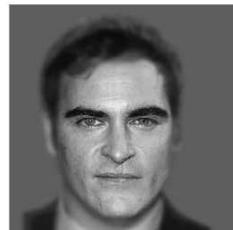
Richard Gere



Patrick Swayze



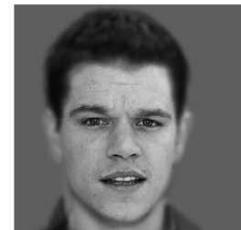
George Clooney



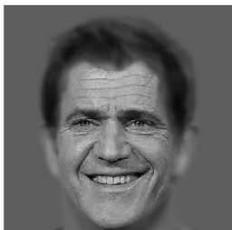
Joaquin Phoenix



Andy Garcia



Matt Damon



Mel Gibson



Kevin Costner



Heath Ledger



Kevin Spacey



Hugh Grant



Robert De Niro

III. Grille de codage réponse iHybrid

Participant		Trial date	
name		Experimentator	
ID n°			
age			
sexe			
origine			



iHybrid essay	Actor's name (label)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	

Comments:

V. Analyse de variance pour les seuils de cohérence de phase des 18 identités célèbres

Descriptives

Seuil2

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	
					Borne inférieure	Borne supérieure
K Costner	20	.49995	.070711	.015811	.46686	.53304
TL Jones	20	.48000	.063886	.014285	.45010	.50990
H Grant	20	.41755	.087772	.019626	.37647	.45863
R Gere	20	.47995	.061949	.013852	.45096	.50894
P Swayze	20	.47920	.070968	.015869	.44599	.51241
M Gibson	20	.44670	.090881	.020322	.40417	.48923
A Garcia	20	.49745	.082542	.018457	.45882	.53608
P Brosnan	20	.44675	.061417	.013733	.41801	.47549
R DeNiro	20	.48835	.053393	.011939	.46336	.51334
K Spacey	20	.44830	.079284	.017728	.41119	.48541
N Cage	20	.43260	.057248	.012801	.40581	.45939
H Ledger	20	.49330	.074407	.016638	.45848	.52812
D Craig	20	.49750	.060933	.013625	.46898	.52602
T Cruise	20	.44090	.061459	.013743	.41214	.46966
M Damon	20	.39410	.054908	.012278	.36840	.41980
J Travolta	20	.48665	.052322	.011700	.46216	.51114
J Phoenix	20	.45080	.059255	.013250	.42307	.47853
G Clooney	20	.46085	.078514	.017556	.42410	.49760
Total	360	.46338	.073484	.003873	.45577	.47100

Descriptives

Seuil2

	Minimum	Maximum
K Costner	.383	.600
TL Jones	.333	.600
H Grant	.233	.550
R Gere	.383	.600
P Swayze	.317	.550
M Gibson	.283	.600
A Garcia	.317	.600
P Brosnan	.317	.550
R DeNiro	.417	.550
K Spacey	.300	.550
N Cage	.317	.550
H Ledger	.317	.600
D Craig	.400	.600
T Cruise	.317	.533
M Damon	.317	.533
J Travolta	.383	.550
J Phoenix	.333	.550
G Clooney	.267	.550
Total	.233	.600

ANOVA à 1 facteur

Seuil2

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	.316	17	.019	3.925	.000
Intra-groupes	1.622	342	.005		
Total	1.939	359			

Tests post hoc

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
K Costner	TL Jones	.019950	.021778	1.000	-.09549
	H Grant	.082400	.021778	.644	-.03304
	R Gere	.020000	.021778	1.000	-.09544
	P Swayze	.020750	.021778	1.000	-.09469
	M Gibson	.053250	.021778	.993	-.06219
	A Garcia	.002500	.021778	1.000	-.11294
	P Brosnan	.053200	.021778	.993	-.06224
	R DeNiro	.011600	.021778	1.000	-.10384
	K Spacey	.051650	.021778	.995	-.06379
	N Cage	.067350	.021778	.918	-.04809
	H Ledger	.006650	.021778	1.000	-.10879
	D Craig	.002450	.021778	1.000	-.11299
	T Cruise	.059050	.021778	.977	-.05639
	M Damon	.105850	.021778	.139	-.00959
	J Travolta	.013300	.021778	1.000	-.10214
J Phoenix	.049150	.021778	.997	-.06629	
G Clooney	.039100	.021778	1.000	-.07634	
TL Jones	K Costner	-.019950	.021778	1.000	-.13539
	H Grant	.062450	.021778	.960	-.05299
	R Gere	.000050	.021778	1.000	-.11539
	P Swayze	.000800	.021778	1.000	-.11464
	M Gibson	.033300	.021778	1.000	-.08214
	A Garcia	-.017450	.021778	1.000	-.13289
	P Brosnan	.033250	.021778	1.000	-.08219
	R DeNiro	-.008350	.021778	1.000	-.12379
	K Spacey	.031700	.021778	1.000	-.08374
	N Cage	.047400	.021778	.998	-.06804
	H Ledger	-.013300	.021778	1.000	-.12874
	D Craig	-.017500	.021778	1.000	-.13294
	T Cruise	.039100	.021778	1.000	-.07634
	M Damon	.085900	.021778	.556	-.02954
	J Travolta	-.006650	.021778	1.000	-.12209
J Phoenix	.029200	.021778	1.000	-.08624	
G Clooney	.019150	.021778	1.000	-.09629	
H Grant	K Costner	-.082400	.021778	.644	-.19784
	TL Jones	-.062450	.021778	.960	-.17789
	R Gere	-.062400	.021778	.960	-.17784
	P Swayze	-.061650	.021778	.965	-.17709
	M Gibson	-.029150	.021778	1.000	-.14459

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
K Costner	TL Jones	.13539
	H Grant	.19784
	R Gere	.13544
	P Swayze	.13619
	M Gibson	.16869
	A Garcia	.11794
	P Brosnan	.16864
	R DeNiro	.12704
	K Spacey	.16709
	N Cage	.18279
	H Ledger	.12209
	D Craig	.11789
	T Cruise	.17449
	M Damon	.22129
J Travolta	.12874	
J Phoenix	.16459	
G Clooney	.15454	
TL Jones	K Costner	.09549
	H Grant	.17789
	R Gere	.11549
	P Swayze	.11624
	M Gibson	.14874
	A Garcia	.09799
	P Brosnan	.14869
	R DeNiro	.10709
	K Spacey	.14714
	N Cage	.16284
	H Ledger	.10214
	D Craig	.09794
	T Cruise	.15454
	M Damon	.20134
J Travolta	.10879	
J Phoenix	.14464	
G Clooney	.13459	
H Grant	K Costner	.03304
	TL Jones	.05299
	R Gere	.05304
	P Swayze	.05379
	M Gibson	.08629

Analyse de variance pour les seuils de cohérence de phase des 18 identités célèbres

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
R Gere	A Garcia	-.079900	.021778	.703	-.19534
	P Brosnan	-.029200	.021778	1.000	-.14464
	R DeNiro	-.070800	.021778	.875	-.18624
	K Spacey	-.030750	.021778	1.000	-.14619
	N Cage	-.015050	.021778	1.000	-.13049
	H Ledger	-.075750	.021778	.791	-.19119
	D Craig	-.079950	.021778	.702	-.19539
	T Cruise	-.023350	.021778	1.000	-.13879
	M Damon	.023450	.021778	1.000	-.09199
	J Travolta	-.069100	.021778	.898	-.18454
	J Phoenix	-.033250	.021778	1.000	-.14869
	G Clooney	-.043300	.021778	.999	-.15874
	K Costner	-.020000	.021778	1.000	-.13544
	TL Jones	-.000050	.021778	1.000	-.11549
	H Grant	.062400	.021778	.960	-.05304
	P Swayze	.000750	.021778	1.000	-.11469
	M Gibson	.033250	.021778	1.000	-.08219
	A Garcia	-.017500	.021778	1.000	-.13294
	P Brosnan	.033200	.021778	1.000	-.08224
	R DeNiro	-.008400	.021778	1.000	-.12384
	K Spacey	.031650	.021778	1.000	-.08379
	N Cage	.047350	.021778	.998	-.06809
	H Ledger	-.013350	.021778	1.000	-.12879
	D Craig	-.017550	.021778	1.000	-.13299
	T Cruise	.039050	.021778	1.000	-.07639
	M Damon	.085850	.021778	.558	-.02959
	J Travolta	-.006700	.021778	1.000	-.12214
	J Phoenix	.029150	.021778	1.000	-.08629
	G Clooney	.019100	.021778	1.000	-.09634
	P Swayze	K Costner	-.020750	.021778	1.000
TL Jones		-.000800	.021778	1.000	-.11624
H Grant		.061650	.021778	.965	-.05379
R Gere		-.000750	.021778	1.000	-.11619
M Gibson		.032500	.021778	1.000	-.08294
A Garcia		-.018250	.021778	1.000	-.13369
P Brosnan		.032450	.021778	1.000	-.08299
R DeNiro		-.009150	.021778	1.000	-.12459
K Spacey		.030900	.021778	1.000	-.08454
N Cage		.046600	.021778	.999	-.06884

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
R Gere	A Garcia	.03554
	P Brosnan	.08624
	R DeNiro	.04464
	K Spacey	.08469
	N Cage	.10039
	H Ledger	.03969
	D Craig	.03549
	T Cruise	.09209
	M Damon	.13889
	J Travolta	.04634
	J Phoenix	.08219
	G Clooney	.07214
	K Costner	.09544
	TL Jones	.11539
	H Grant	.17784
	P Swayze	.11619
	M Gibson	.14869
	A Garcia	.09794
P Brosnan	.14864	
R DeNiro	.10704	
K Spacey	.14709	
N Cage	.16279	
H Ledger	.10209	
D Craig	.09789	
T Cruise	.15449	
M Damon	.20129	
J Travolta	.10874	
J Phoenix	.14459	
G Clooney	.13454	
P Swayze	K Costner	.09469
	TL Jones	.11464
	H Grant	.17709
	R Gere	.11469
	M Gibson	.14794
	A Garcia	.09719
	P Brosnan	.14789
	R DeNiro	.10629
	K Spacey	.14634
	N Cage	.16204

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
M Gibson	H Ledger	-.014100	.021778	1.000	-.12954
	D Craig	-.018300	.021778	1.000	-.13374
	T Cruise	.038300	.021778	1.000	-.07714
	M Damon	.085100	.021778	.577	-.03034
	J Travolta	-.007450	.021778	1.000	-.12289
	J Phoenix	.028400	.021778	1.000	-.08704
	G Clooney	.018350	.021778	1.000	-.09709
	K Costner	-.053250	.021778	.993	-.16869
	TL Jones	-.033300	.021778	1.000	-.14874
	H Grant	.029150	.021778	1.000	-.08629
	R Gere	-.033250	.021778	1.000	-.14869
	P Swayze	-.032500	.021778	1.000	-.14794
	A Garcia	-.050750	.021778	.996	-.16619
	P Brosnan	-.000050	.021778	1.000	-.11549
	R DeNiro	-.041650	.021778	1.000	-.15709
	K Spacey	-.001600	.021778	1.000	-.11704
	N Cage	.014100	.021778	1.000	-.10134
	H Ledger	-.046600	.021778	.999	-.16204
	D Craig	-.050800	.021778	.996	-.16624
	T Cruise	.005800	.021778	1.000	-.10964
M Damon	.052600	.021778	.994	-.06284	
J Travolta	-.039950	.021778	1.000	-.15539	
J Phoenix	-.004100	.021778	1.000	-.11954	
G Clooney	-.014150	.021778	1.000	-.12959	
A Garcia	K Costner	-.002500	.021778	1.000	-.11794
	TL Jones	.017450	.021778	1.000	-.09799
	H Grant	.079900	.021778	.703	-.03554
	R Gere	.017500	.021778	1.000	-.09794
	P Swayze	.018250	.021778	1.000	-.09719
	M Gibson	.050750	.021778	.996	-.06469
	P Brosnan	.050700	.021778	.996	-.06474
	R DeNiro	.009100	.021778	1.000	-.10634
	K Spacey	.049150	.021778	.997	-.06629
	N Cage	.064850	.021778	.942	-.05059
	H Ledger	.004150	.021778	1.000	-.11129
	D Craig	-.000050	.021778	1.000	-.11549
	T Cruise	.056550	.021778	.986	-.05889
	M Damon	.103350	.021778	.174	-.01209
J Travolta	.010800	.021778	1.000	-.10464	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
M Gibson	H Ledger	.10134
	D Craig	.09714
	T Cruise	.15374
	M Damon	.20054
	J Travolta	.10799
	J Phoenix	.14384
	G Clooney	.13379
	K Costner	.06219
	TL Jones	.08214
	H Grant	.14459
	R Gere	.08219
	P Swayze	.08294
	A Garcia	.06469
	P Brosnan	.11539
	R DeNiro	.07379
	K Spacey	.11384
	N Cage	.12954
	A Garcia	H Ledger
D Craig		.06464
T Cruise		.12124
M Damon		.16804
J Travolta		.07549
J Phoenix		.11134
G Clooney		.10129
K Costner		.11294
TL Jones		.13289
H Grant		.19534
R Gere		.13294
P Swayze		.13369
M Gibson	.16619	
P Brosnan	.16614	
R DeNiro	.12454	
K Spacey	.16459	
N Cage	.18029	
H Ledger	.11959	
D Craig	.11539	
T Cruise	.17199	
M Damon	.21879	
J Travolta	.12624	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
P Brosnan	J Phoenix	.046650	.021778	.999	-.06879
	G Clooney	.036600	.021778	1.000	-.07884
	K Costner	-.053200	.021778	.993	-.16864
	TL Jones	-.033250	.021778	1.000	-.14869
	H Grant	.029200	.021778	1.000	-.08624
	R Gere	-.033200	.021778	1.000	-.14864
	P Swayze	-.032450	.021778	1.000	-.14789
	M Gibson	.000050	.021778	1.000	-.11539
	A Garcia	-.050700	.021778	.996	-.16614
	R DeNiro	-.041600	.021778	1.000	-.15704
	K Spacey	-.001550	.021778	1.000	-.11699
	N Cage	.014150	.021778	1.000	-.10129
	H Ledger	-.046550	.021778	.999	-.16199
	D Craig	-.050750	.021778	.996	-.16619
	T Cruise	.005850	.021778	1.000	-.10959
	M Damon	.052650	.021778	.994	-.06279
J Travolta	-.039900	.021778	1.000	-.15534	
J Phoenix	-.004050	.021778	1.000	-.11949	
G Clooney	-.014100	.021778	1.000	-.12954	
R DeNiro	K Costner	-.011600	.021778	1.000	-.12704
	TL Jones	.008350	.021778	1.000	-.10709
	H Grant	.070800	.021778	.875	-.04464
	R Gere	.008400	.021778	1.000	-.10704
	P Swayze	.009150	.021778	1.000	-.10629
	M Gibson	.041650	.021778	1.000	-.07379
	A Garcia	-.009100	.021778	1.000	-.12454
	P Brosnan	.041600	.021778	1.000	-.07384
	K Spacey	.040050	.021778	1.000	-.07539
	N Cage	.055750	.021778	.988	-.05969
	H Ledger	-.004950	.021778	1.000	-.12039
	D Craig	-.009150	.021778	1.000	-.12459
	T Cruise	.047450	.021778	.998	-.06799
	M Damon	.094250	.021778	.350	-.02119
	J Travolta	.001700	.021778	1.000	-.11374
J Phoenix	.037550	.021778	1.000	-.07789	
G Clooney	.027500	.021778	1.000	-.08794	
K Spacey	K Costner	-.051650	.021778	.995	-.16709
	TL Jones	-.031700	.021778	1.000	-.14714
	H Grant	.030750	.021778	1.000	-.08469

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
P Brosnan	J Phoenix	.16209
	G Clooney	.15204
	K Costner	.06224
	TL Jones	.08219
	H Grant	.14464
	R Gere	.08224
	P Swayze	.08299
	M Gibson	.11549
	A Garcia	.06474
	R DeNiro	.07384
	K Spacey	.11389
	N Cage	.12959
	H Ledger	.06889
	D Craig	.06469
	T Cruise	.12129
	M Damon	.16809
J Travolta	.07554	
J Phoenix	.11139	
G Clooney	.10134	
R DeNiro	K Costner	.10384
	TL Jones	.12379
	H Grant	.18624
	R Gere	.12384
	P Swayze	.12459
	M Gibson	.15709
	A Garcia	.10634
	P Brosnan	.15704
	K Spacey	.15549
	N Cage	.17119
	H Ledger	.11049
	D Craig	.10629
	T Cruise	.16289
	M Damon	.20969
J Travolta	.11714	
J Phoenix	.15299	
G Clooney	.14294	
K Spacey	K Costner	.06379
	TL Jones	.08374
	H Grant	.14619

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
N Cage	R Gere	-.031650	.021778	1.000	-.14709
	P Swayze	-.030900	.021778	1.000	-.14634
	M Gibson	.001600	.021778	1.000	-.11384
	A Garcia	-.049150	.021778	.997	-.16459
	P Brosnan	.001550	.021778	1.000	-.11389
	R DeNiro	-.040050	.021778	1.000	-.15549
	N Cage	.015700	.021778	1.000	-.09974
	H Ledger	-.045000	.021778	.999	-.16044
	D Craig	-.049200	.021778	.997	-.16464
	T Cruise	.007400	.021778	1.000	-.10804
	M Damon	.054200	.021778	.991	-.06124
	J Travolta	-.038350	.021778	1.000	-.15379
	J Phoenix	-.002500	.021778	1.000	-.11794
	G Clooney	-.012550	.021778	1.000	-.12799
	K Costner	-.067350	.021778	.918	-.18279
	TL Jones	-.047400	.021778	.998	-.16284
	H Grant	.015050	.021778	1.000	-.10039
	R Gere	-.047350	.021778	.998	-.16279
	P Swayze	-.046600	.021778	.999	-.16204
	M Gibson	-.014100	.021778	1.000	-.12954
	A Garcia	-.064850	.021778	.942	-.18029
	P Brosnan	-.014150	.021778	1.000	-.12959
	R DeNiro	-.055750	.021778	.988	-.17119
	K Spacey	-.015700	.021778	1.000	-.13114
H Ledger	-.060700	.021778	.970	-.17614	
D Craig	-.064900	.021778	.942	-.18034	
T Cruise	-.008300	.021778	1.000	-.12374	
M Damon	.038500	.021778	1.000	-.07694	
J Travolta	-.054050	.021778	.991	-.16949	
J Phoenix	-.018200	.021778	1.000	-.13364	
G Clooney	-.028250	.021778	1.000	-.14369	
H Ledger	K Costner	-.006650	.021778	1.000	-.12209
	TL Jones	.013300	.021778	1.000	-.10214
	H Grant	.075750	.021778	.791	-.03969
	R Gere	.013350	.021778	1.000	-.10209
	P Swayze	.014100	.021778	1.000	-.10134
	M Gibson	.046600	.021778	.999	-.06884
	A Garcia	-.004150	.021778	1.000	-.11959
	P Brosnan	.046550	.021778	.999	-.06889

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
	R Gere	.08379
	P Swayze	.08454
	M Gibson	.11704
	A Garcia	.06629
	P Brosnan	.11699
	R DeNiro	.07539
	N Cage	.13114
	H Ledger	.07044
	D Craig	.06624
	T Cruise	.12284
	M Damon	.16964
	J Travolta	.07709
	J Phoenix	.11294
G Clooney	.10289	
N Cage	K Costner	.04809
	TL Jones	.06804
	H Grant	.13049
	R Gere	.06809
	P Swayze	.06884
	M Gibson	.10134
	A Garcia	.05059
	P Brosnan	.10129
	R DeNiro	.05969
	K Spacey	.09974
	H Ledger	.05474
	D Craig	.05054
	T Cruise	.10714
M Damon	.15394	
J Travolta	.06139	
J Phoenix	.09724	
G Clooney	.08719	
H Ledger	K Costner	.10879
	TL Jones	.12874
	H Grant	.19119
	R Gere	.12879
	P Swayze	.12954
	M Gibson	.16204
	A Garcia	.11129
P Brosnan	.16199	

Analyse de variance pour les seuils de cohérence de phase des 18 identités célèbres

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
D Craig	R DeNiro	.004950	.021778	1.000	-.11049
	K Spacey	.045000	.021778	.999	-.07044
	N Cage	.060700	.021778	.970	-.05474
	D Craig	-.004200	.021778	1.000	-.11964
	T Cruise	.052400	.021778	.994	-.06304
	M Damon	.099200	.021778	.246	-.01624
	J Travolta	.006650	.021778	1.000	-.10879
	J Phoenix	.042500	.021778	1.000	-.07294
	G Clooney	.032450	.021778	1.000	-.08299
	K Costner	-.002450	.021778	1.000	-.11789
	TL Jones	.017500	.021778	1.000	-.09794
	H Grant	.079950	.021778	.702	-.03549
	R Gere	.017550	.021778	1.000	-.09789
	P Swayze	.018300	.021778	1.000	-.09714
	M Gibson	.050800	.021778	.996	-.06464
	A Garcia	.000050	.021778	1.000	-.11539
	P Brosnan	.050750	.021778	.996	-.06469
	R DeNiro	.009150	.021778	1.000	-.10629
	K Spacey	.049200	.021778	.997	-.06624
	T Cruise	N Cage	.064900	.021778	.942
H Ledger		.004200	.021778	1.000	-.11124
T Cruise		.056600	.021778	.986	-.05884
M Damon		.103400	.021778	.173	-.01204
J Travolta		.010850	.021778	1.000	-.10459
J Phoenix		.046700	.021778	.999	-.06874
G Clooney		.036650	.021778	1.000	-.07879
K Costner		-.059050	.021778	.977	-.17449
TL Jones		-.039100	.021778	1.000	-.15454
H Grant		.023350	.021778	1.000	-.09209
R Gere		-.039050	.021778	1.000	-.15449
P Swayze		-.038300	.021778	1.000	-.15374
M Gibson		-.005800	.021778	1.000	-.12124
A Garcia	-.056550	.021778	.986	-.17199	
P Brosnan	-.005850	.021778	1.000	-.12129	
R DeNiro	-.047450	.021778	.998	-.16289	
K Spacey	-.007400	.021778	1.000	-.12284	
N Cage	.008300	.021778	1.000	-.10714	
H Ledger	-.052400	.021778	.994	-.16784	
D Craig	-.056600	.021778	.986	-.17204	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
D Craig	R DeNiro	.12039
	K Spacey	.16044
	N Cage	.17614
	D Craig	.11124
	T Cruise	.16784
	M Damon	.21464
	J Travolta	.12209
	J Phoenix	.15794
	G Clooney	.14789
	K Costner	.11299
	TL Jones	.13294
	H Grant	.19539
	R Gere	.13299
	P Swayze	.13374
	M Gibson	.16624
	A Garcia	.11549
	P Brosnan	.16619
	R DeNiro	.12459
K Spacey	.16464	
N Cage	.18034	
H Ledger	.11964	
T Cruise	.17204	
M Damon	.21884	
J Travolta	.12629	
J Phoenix	.16214	
G Clooney	.15209	
T Cruise	K Costner	.05639
	TL Jones	.07634
	H Grant	.13879
	R Gere	.07639
	P Swayze	.07714
	M Gibson	.10964
	A Garcia	.05889
	P Brosnan	.10959
	R DeNiro	.06799
	K Spacey	.10804
	N Cage	.12374
	H Ledger	.06304
D Craig	.05884	

Analyse de variance pour les seuils de cohérence de phase des 18 identités célèbres

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
M Damon	M Damon	.046800	.021778	.999	-.06864
	J Travolta	-.045750	.021778	.999	-.16119
	J Phoenix	-.009900	.021778	1.000	-.12534
	G Clooney	-.019950	.021778	1.000	-.13539
	K Costner	-.105850	.021778	.139	-.22129
	TL Jones	-.085900	.021778	.556	-.20134
	H Grant	-.023450	.021778	1.000	-.13889
	R Gere	-.085850	.021778	.558	-.20129
	P Swayze	-.085100	.021778	.577	-.20054
	M Gibson	-.052600	.021778	.994	-.16804
	A Garcia	-.103350	.021778	.174	-.21879
	P Brosnan	-.052650	.021778	.994	-.16809
	R DeNiro	-.094250	.021778	.350	-.20969
	K Spacey	-.054200	.021778	.991	-.16964
	N Cage	-.038500	.021778	1.000	-.15394
	H Ledger	-.099200	.021778	.246	-.21464
	D Craig	-.103400	.021778	.173	-.21884
	J Travolta	T Cruise	-.046800	.021778	.999
J Travolta		-.092550	.021778	.390	-.20799
J Phoenix		-.056700	.021778	.985	-.17214
G Clooney		-.066750	.021778	.924	-.18219
K Costner		-.013300	.021778	1.000	-.12874
TL Jones		.006650	.021778	1.000	-.10879
H Grant		.069100	.021778	.898	-.04634
R Gere		.006700	.021778	1.000	-.10874
P Swayze		.007450	.021778	1.000	-.10799
M Gibson		.039950	.021778	1.000	-.07549
A Garcia		-.010800	.021778	1.000	-.12624
P Brosnan		.039900	.021778	1.000	-.07554
R DeNiro		-.001700	.021778	1.000	-.11714
K Spacey		.038350	.021778	1.000	-.07709
N Cage		.054050	.021778	.991	-.06139
H Ledger		-.006650	.021778	1.000	-.12209
D Craig		-.010850	.021778	1.000	-.12629
T Cruise		.045750	.021778	.999	-.06969
M Damon	.092550	.021778	.390	-.02289	
J Phoenix	.035850	.021778	1.000	-.07959	
G Clooney	.025800	.021778	1.000	-.08964	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
M Damon	M Damon	.16224
	J Travolta	.06969
	J Phoenix	.10554
	G Clooney	.09549
	K Costner	.00959
	TL Jones	.02954
	H Grant	.09199
	R Gere	.02959
	P Swayze	.03034
	M Gibson	.06284
	A Garcia	.01209
	P Brosnan	.06279
	R DeNiro	.02119
	K Spacey	.06124
	N Cage	.07694
	H Ledger	.01624
	D Craig	.01204
	T Cruise	.06864
J Travolta	J Travolta	.02289
	J Phoenix	.05874
	G Clooney	.04869
	K Costner	.10214
	TL Jones	.12209
	H Grant	.18454
	R Gere	.12214
	P Swayze	.12289
	M Gibson	.15539
	A Garcia	.10464
	P Brosnan	.15534
	R DeNiro	.11374
	K Spacey	.15379
	N Cage	.16949
	H Ledger	.10879
	D Craig	.10459
	T Cruise	.16119
	M Damon	.20799
J Phoenix	.15129	
G Clooney	.14124	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

(I) IDquest2	(J) IDquest2	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
J Phoenix	K Costner	-.049150	.021778	.997	-.16459
	TL Jones	-.029200	.021778	1.000	-.14464
	H Grant	.033250	.021778	1.000	-.08219
	R Gere	-.029150	.021778	1.000	-.14459
	P Swayze	-.028400	.021778	1.000	-.14384
	M Gibson	.004100	.021778	1.000	-.11134
	A Garcia	-.046650	.021778	.999	-.16209
	P Brosnan	.004050	.021778	1.000	-.11139
	R DeNiro	-.037550	.021778	1.000	-.15299
	K Spacey	.002500	.021778	1.000	-.11294
	N Cage	.018200	.021778	1.000	-.09724
	H Ledger	-.042500	.021778	1.000	-.15794
	D Craig	-.046700	.021778	.999	-.16214
	T Cruise	.009900	.021778	1.000	-.10554
	M Damon	.056700	.021778	.985	-.05874
J Travolta	-.035850	.021778	1.000	-.15129	
G Clooney	-.010050	.021778	1.000	-.12549	
G Clooney	K Costner	-.039100	.021778	1.000	-.15454
	TL Jones	-.019150	.021778	1.000	-.13459
	H Grant	.043300	.021778	.999	-.07214
	R Gere	-.019100	.021778	1.000	-.13454
	P Swayze	-.018350	.021778	1.000	-.13379
	M Gibson	.014150	.021778	1.000	-.10129
	A Garcia	-.036600	.021778	1.000	-.15204
	P Brosnan	.014100	.021778	1.000	-.10134
	R DeNiro	-.027500	.021778	1.000	-.14294
	K Spacey	.012550	.021778	1.000	-.10289
	N Cage	.028250	.021778	1.000	-.08719
	H Ledger	-.032450	.021778	1.000	-.14789
	D Craig	-.036650	.021778	1.000	-.15209
	T Cruise	.019950	.021778	1.000	-.09549
	M Damon	.066750	.021778	.924	-.04869
J Travolta	-.025800	.021778	1.000	-.14124	
J Phoenix	.010050	.021778	1.000	-.10539	

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Seuil2
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) IDquest2	(J) IDquest2	Borne supérieure
J Phoenix	K Costner	.06629
	TL Jones	.08624
	H Grant	.14869
	R Gere	.08629
	P Swayze	.08704
	M Gibson	.11954
	A Garcia	.06879
	P Brosnan	.11949
	R DeNiro	.07789
	K Spacey	.11794
	N Cage	.13364
	H Ledger	.07294
	D Craig	.06874
	T Cruise	.12534
	M Damon	.17214
J Travolta	.07959	
G Clooney	.10539	
G Clooney	K Costner	.07634
	TL Jones	.09629
	H Grant	.15874
	R Gere	.09634
	P Swayze	.09709
	M Gibson	.12959
	A Garcia	.07884
	P Brosnan	.12954
	R DeNiro	.08794
	K Spacey	.12799
	N Cage	.14369
	H Ledger	.08299
	D Craig	.07879
	T Cruise	.13539
	M Damon	.18219
J Travolta	.08964	
J Phoenix	.12549	

Sous-ensembles homogènes

Seuil2

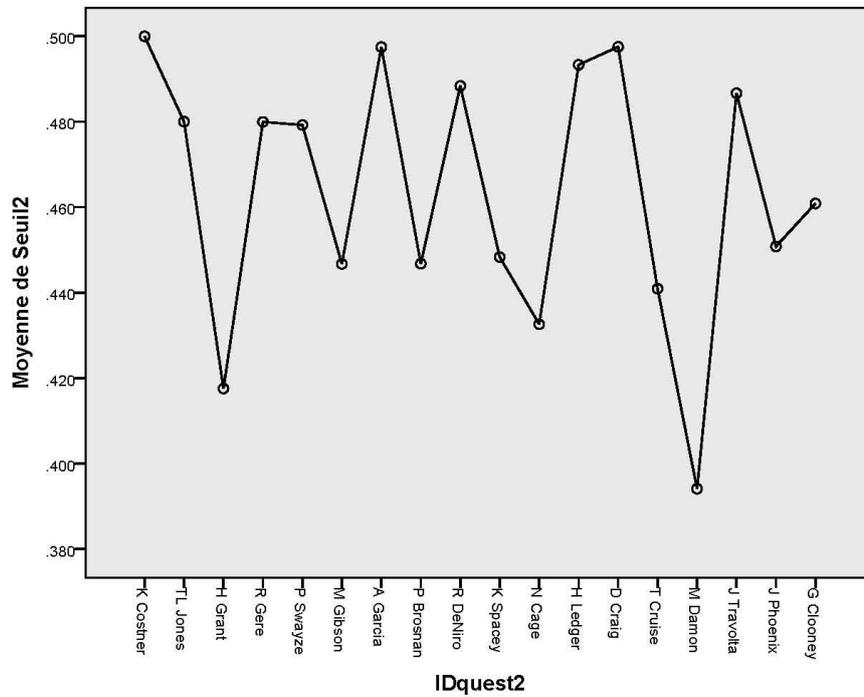
Scheffe^a

IDquest2	N	Sous-ensemble pour alpha = .05
		1
M Damon	20	.39410
H Grant	20	.41755
N Cage	20	.43260
T Cruise	20	.44090
M Gibson	20	.44670
P Brosnan	20	.44675
K Spacey	20	.44830
J Phoenix	20	.45080
G Clooney	20	.46085
P Swayze	20	.47920
R Gere	20	.47995
TL Jones	20	.48000
J Travolta	20	.48665
R DeNiro	20	.48835
H Ledger	20	.49330
A Garcia	20	.49745
D Craig	20	.49750
K Costner	20	.49995
Signification		.139

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

a. Utilisez la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 20.000.

Diagrammes des moyennes



VI. Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Descriptives

SeuilID1à18

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	
					Borne inférieure	Borne supérieure
1	18	.5026	.05943	.01401	.4731	.5322
2	18	.4491	.08231	.01940	.4082	.4900
3	18	.4046	.06931	.01634	.3701	.4391
4	18	.4917	.07279	.01716	.4555	.5279
5	18	.4564	.04634	.01092	.4333	.4794
6	18	.4759	.06110	.01440	.4456	.5063
7	18	.5102	.04883	.01151	.4859	.5345
8	18	.4917	.05944	.01401	.4621	.5212
9	18	.5232	.08864	.02089	.4791	.5672
10	18	.4437	.06068	.01430	.4135	.4738
11	18	.4592	.07010	.01652	.4244	.4941
12	18	.4527	.03484	.00821	.4353	.4700
13	18	.4473	.06084	.01434	.4171	.4776
14	18	.4168	.05882	.01386	.3876	.4461
15	18	.5027	.05245	.01236	.4766	.5287
16	18	.4065	.06645	.01566	.3735	.4395
17	18	.5018	.06314	.01488	.4704	.5332
18	18	.4454	.09168	.02161	.3998	.4910
19	18	.4926	.05529	.01303	.4651	.5201
20	18	.3937	.06878	.01621	.3595	.4279
Total	360	.4634	.07348	.00387	.4558	.4710

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Descriptives

SeuillD1à18

	Minimum	Maximum
1	.38	.55
2	.28	.55
3	.32	.55
4	.32	.60
5	.40	.53
6	.38	.55
7	.38	.55
8	.33	.55
9	.32	.60
10	.37	.55
11	.38	.55
12	.40	.53
13	.33	.55
14	.32	.53
15	.42	.60
16	.28	.53
17	.38	.60
18	.23	.55
19	.40	.55
20	.27	.53
Total	.23	.60

ANOVA à 1 facteur

SeuillD1à18

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	.504	19	.027	6.288	.000
Intra-groupes	1.434	340	.004		
Total	1.939	359			

Tests post hoc

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
1	2	.05350	.02165	.997	-.0665
	3	.09800	.02165	.372	-.0220
	4	.01094	.02165	1.000	-.1091
	5	.04622	.02165	1.000	-.0738
	6	.02667	.02165	1.000	-.0934
	7	-.00756	.02165	1.000	-.1276
	8	.01094	.02165	1.000	-.1091
	9	-.02056	.02165	1.000	-.1406
	10	.05894	.02165	.991	-.0611
	11	.04339	.02165	1.000	-.0766
	12	.04994	.02165	.999	-.0701
	13	.05528	.02165	.996	-.0647
	14	.08578	.02165	.676	-.0342
	15	-.00006	.02165	1.000	-.1201
	16	.09611	.02165	.417	-.0239
	17	.00078	.02165	1.000	-.1192
	18	.05722	.02165	.994	-.0628
	19	.01006	.02165	1.000	-.1100
	20	.10894	.02165	.160	-.0111
	2	1	-.05350	.02165	.997
3		.04450	.02165	1.000	-.0755
4		-.04256	.02165	1.000	-.1626
5		-.00728	.02165	1.000	-.1273
6		-.02683	.02165	1.000	-.1469
7		-.06106	.02165	.986	-.1811
8		-.04256	.02165	1.000	-.1626
9		-.07406	.02165	.895	-.1941
10		.00544	.02165	1.000	-.1146
11		-.01011	.02165	1.000	-.1301
12		-.00356	.02165	1.000	-.1236
13		.00178	.02165	1.000	-.1182
14		.03228	.02165	1.000	-.0877
15		-.05356	.02165	.997	-.1736
16		.04261	.02165	1.000	-.0774
17		-.05272	.02165	.998	-.1727
18		.00372	.02165	1.000	-.1163
19		-.04344	.02165	1.000	-.1635
20		.05544	.02165	.996	-.0646

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
1	2	.1735
	3	.2180
	4	.1310
	5	.1662
	6	.1467
	7	.1125
	8	.1310
	9	.0995
	10	.1790
	11	.1634
	12	.1700
	13	.1753
	14	.2058
	15	.1200
	16	.2161
	17	.1208
	18	.1772
	19	.1301
	20	.2290
	2	1
3		.1645
4		.0775
5		.1127
6		.0932
7		.0590
8		.0775
9		.0460
10		.1255
11		.1099
12		.1165
13		.1218
14		.1523
15		.0665
16		.1626
17		.0673
18		.1237
19		.0766
20		.1755

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
3	1	-.09800	.02165	.372	-.2180
	2	-.04450	.02165	1.000	-.1645
	4	-.08706	.02165	.645	-.2071
	5	-.05178	.02165	.998	-.1718
	6	-.07133	.02165	.926	-.1914
	7	-.10556	.02165	.214	-.2256
	8	-.08706	.02165	.645	-.2071
	9	-.11856	.02165	.059	-.2386
	10	-.03906	.02165	1.000	-.1591
	11	-.05461	.02165	.997	-.1746
	12	-.04806	.02165	.999	-.1681
	13	-.04272	.02165	1.000	-.1627
	14	-.01222	.02165	1.000	-.1322
	15	-.09806	.02165	.370	-.2181
	16	-.00189	.02165	1.000	-.1219
	17	-.09722	.02165	.390	-.2172
	18	-.04078	.02165	1.000	-.1608
	19	-.08794	.02165	.623	-.2080
	20	.01094	.02165	1.000	-.1091
	4	1	-.01094	.02165	1.000
2		.04256	.02165	1.000	-.0775
3		.08706	.02165	.645	-.0330
5		.03528	.02165	1.000	-.0847
6		.01572	.02165	1.000	-.1043
7		-.01850	.02165	1.000	-.1385
8		.00000	.02165	1.000	-.1200
9		-.03150	.02165	1.000	-.1515
10		.04800	.02165	.999	-.0720
11		.03244	.02165	1.000	-.0876
12		.03900	.02165	1.000	-.0810
13		.04433	.02165	1.000	-.0757
14		.07483	.02165	.884	-.0452
15		-.01100	.02165	1.000	-.1310
16		.08517	.02165	.690	-.0349
17		-.01017	.02165	1.000	-.1302
18		.04628	.02165	1.000	-.0737
19		-.00089	.02165	1.000	-.1209
20		.09800	.02165	.372	-.0220

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
3	1	.0220
	2	.0755
	4	.0330
	5	.0682
	6	.0487
	7	.0145
	8	.0330
	9	.0015
	10	.0810
	11	.0654
	12	.0720
	13	.0773
	14	.1078
	15	.0220
	16	.1181
	17	.0228
	18	.0792
	19	.0321
	20	.1310
	4	1
2		.1626
3		.2071
5		.1553
6		.1357
7		.1015
8		.1200
9		.0885
10		.1680
11		.1525
12		.1590
13		.1644
14		.1949
15		.1090
16		.2052
17		.1099
18		.1663
19		.1191
20		.2180

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
5	1	-.04622	.02165	1.000	-.1662
	2	.00728	.02165	1.000	-.1127
	3	.05178	.02165	.998	-.0682
	4	-.03528	.02165	1.000	-.1553
	6	-.01956	.02165	1.000	-.1396
	7	-.05378	.02165	.997	-.1738
	8	-.03528	.02165	1.000	-.1553
	9	-.06678	.02165	.962	-.1868
	10	.01272	.02165	1.000	-.1073
	11	-.00283	.02165	1.000	-.1229
	12	.00372	.02165	1.000	-.1163
	13	.00906	.02165	1.000	-.1110
	14	.03956	.02165	1.000	-.0805
	15	-.04628	.02165	1.000	-.1663
	16	.04989	.02165	.999	-.0701
	17	-.04544	.02165	1.000	-.1655
	18	.01100	.02165	1.000	-.1090
	19	-.03617	.02165	1.000	-.1562
	20	.06272	.02165	.981	-.0573
	6	1	-.02667	.02165	1.000
2		.02683	.02165	1.000	-.0932
3		.07133	.02165	.926	-.0487
4		-.01572	.02165	1.000	-.1357
5		.01956	.02165	1.000	-.1005
7		-.03422	.02165	1.000	-.1542
8		-.01572	.02165	1.000	-.1357
9		-.04722	.02165	1.000	-.1672
10		.03228	.02165	1.000	-.0877
11		.01672	.02165	1.000	-.1033
12		.02328	.02165	1.000	-.0967
13		.02861	.02165	1.000	-.0914
14		.05911	.02165	.991	-.0609
15		-.02672	.02165	1.000	-.1467
16		.06944	.02165	.943	-.0506
17		-.02589	.02165	1.000	-.1459
18		.03056	.02165	1.000	-.0895
19		-.01661	.02165	1.000	-.1366
20		.08228	.02165	.754	-.0377

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18

Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
5	1	.0738
	2	.1273
	3	.1718
	4	.0847
	6	.1005
	7	.0662
	8	.0847
	9	.0532
	10	.1327
	11	.1172
	12	.1237
	13	.1291
	14	.1596
	15	.0737
	16	.1699
	17	.0746
	18	.1310
	19	.0839
	20	.1827
	6	1
2		.1469
3		.1914
4		.1043
5		.1396
7		.0858
8		.1043
9		.0728
10		.1523
11		.1367
12		.1433
13		.1486
14		.1791
15		.0933
16		.1895
17		.0941
18		.1506
19		.1034
20		.2023

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
7	1	.00756	.02165	1.000	-.1125
	2	.06106	.02165	.986	-.0590
	3	.10556	.02165	.214	-.0145
	4	.01850	.02165	1.000	-.1015
	5	.05378	.02165	.997	-.0662
	6	.03422	.02165	1.000	-.0858
	8	.01850	.02165	1.000	-.1015
	9	-.01300	.02165	1.000	-.1330
	10	.06650	.02165	.963	-.0535
	11	.05094	.02165	.999	-.0691
	12	.05750	.02165	.993	-.0625
	13	.06283	.02165	.981	-.0572
	14	.09333	.02165	.487	-.0267
	15	.00750	.02165	1.000	-.1125
	16	.10367	.02165	.249	-.0164
	17	.00833	.02165	1.000	-.1117
	18	.06478	.02165	.973	-.0552
	19	.01761	.02165	1.000	-.1024
	20	.11650	.02165	.075	-.0035
	8	1	-.01094	.02165	1.000
2		.04256	.02165	1.000	-.0775
3		.08706	.02165	.645	-.0330
4		.00000	.02165	1.000	-.1200
5		.03528	.02165	1.000	-.0847
6		.01572	.02165	1.000	-.1043
7		-.01850	.02165	1.000	-.1385
9		-.03150	.02165	1.000	-.1515
10		.04800	.02165	.999	-.0720
11		.03244	.02165	1.000	-.0876
12		.03900	.02165	1.000	-.0810
13		.04433	.02165	1.000	-.0757
14		.07483	.02165	.884	-.0452
15		-.01100	.02165	1.000	-.1310
16		.08517	.02165	.690	-.0349
17		-.01017	.02165	1.000	-.1302
18		.04628	.02165	1.000	-.0737
19		-.00089	.02165	1.000	-.1209
20		.09800	.02165	.372	-.0220

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
7	1	.1276
	2	.1811
	3	.2256
	4	.1385
	5	.1738
	6	.1542
	8	.1385
	9	.1070
	10	.1865
	11	.1710
	12	.1775
	13	.1829
	14	.2134
	15	.1275
	16	.2237
	17	.1284
	18	.1848
	19	.1376
	20	.2365
	8	1
2		.1626
3		.2071
4		.1200
5		.1553
6		.1357
7		.1015
9		.0885
10		.1680
11		.1525
12		.1590
13		.1644
14		.1949
15		.1090
16		.2052
17		.1099
18		.1663
19		.1191
20		.2180

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
9	1	.02056	.02165	1.000	-.0995
	2	.07406	.02165	.895	-.0460
	3	.11856	.02165	.059	-.0015
	4	.03150	.02165	1.000	-.0885
	5	.06678	.02165	.962	-.0532
	6	.04722	.02165	1.000	-.0728
	7	.01300	.02165	1.000	-.1070
	8	.03150	.02165	1.000	-.0885
	10	.07950	.02165	.809	-.0405
	11	.06394	.02165	.976	-.0561
	12	.07050	.02165	.934	-.0495
	13	.07583	.02165	.870	-.0442
	14	.10633	.02165	.201	-.0137
	15	.02050	.02165	1.000	-.0995
	16	.11667	.02165	.073	-.0034
	17	.02133	.02165	1.000	-.0987
	18	.07778	.02165	.840	-.0422
	19	.03061	.02165	1.000	-.0894
	20	.12950 [*]	.02165	.015	.0095
	10	1	-.05894	.02165	.991
2		-.00544	.02165	1.000	-.1255
3		.03906	.02165	1.000	-.0810
4		-.04800	.02165	.999	-.1680
5		-.01272	.02165	1.000	-.1327
6		-.03228	.02165	1.000	-.1523
7		-.06650	.02165	.963	-.1865
8		-.04800	.02165	.999	-.1680
9		-.07950	.02165	.809	-.1995
11		-.01556	.02165	1.000	-.1356
12		-.00900	.02165	1.000	-.1290
13		-.00367	.02165	1.000	-.1237
14		.02683	.02165	1.000	-.0932
15		-.05900	.02165	.991	-.1790
16		.03717	.02165	1.000	-.0829
17		-.05817	.02165	.992	-.1782
18		-.00172	.02165	1.000	-.1217
19		-.04889	.02165	.999	-.1689
20		.05000	.02165	.999	-.0700

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
9	1	.1406
	2	.1941
	3	.2386
	4	.1515
	5	.1868
	6	.1672
	7	.1330
	8	.1515
	10	.1995
	11	.1840
	12	.1905
	13	.1959
	14	.2264
	15	.1405
	16	.2367
	17	.1414
	18	.1978
	19	.1506
	20	.2495
	10	1
2		.1146
3		.1591
4		.0720
5		.1073
6		.0877
7		.0535
8		.0720
9		.0405
11		.1045
12		.1110
13		.1164
14		.1469
15		.0610
16		.1572
17		.0619
18		.1183
19		.0711
20		.1700

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
11	1	-.04339	.02165	1.000	-.1634
	2	.01011	.02165	1.000	-.1099
	3	.05461	.02165	.997	-.0654
	4	-.03244	.02165	1.000	-.1525
	5	.00283	.02165	1.000	-.1172
	6	-.01672	.02165	1.000	-.1367
	7	-.05094	.02165	.999	-.1710
	8	-.03244	.02165	1.000	-.1525
	9	-.06394	.02165	.976	-.1840
	10	.01556	.02165	1.000	-.1045
	12	.00656	.02165	1.000	-.1135
	13	.01189	.02165	1.000	-.1081
	14	.04239	.02165	1.000	-.0776
	15	-.04344	.02165	1.000	-.1635
	16	.05272	.02165	.998	-.0673
	17	-.04261	.02165	1.000	-.1626
	18	.01383	.02165	1.000	-.1062
	19	-.03333	.02165	1.000	-.1534
	20	.06556	.02165	.969	-.0545
	12	1	-.04994	.02165	.999
2		.00356	.02165	1.000	-.1165
3		.04806	.02165	.999	-.0720
4		-.03900	.02165	1.000	-.1590
5		-.00372	.02165	1.000	-.1237
6		-.02328	.02165	1.000	-.1433
7		-.05750	.02165	.993	-.1775
8		-.03900	.02165	1.000	-.1590
9		-.07050	.02165	.934	-.1905
10		.00900	.02165	1.000	-.1110
11		-.00656	.02165	1.000	-.1266
13		.00533	.02165	1.000	-.1147
14		.03583	.02165	1.000	-.0842
15		-.05000	.02165	.999	-.1700
16		.04617	.02165	1.000	-.0739
17		-.04917	.02165	.999	-.1692
18		.00728	.02165	1.000	-.1127
19		-.03989	.02165	1.000	-.1599
20		.05900	.02165	.991	-.0610

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18
Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Intervalle de ...
		Borne supérieure
11	1	.0766
	2	.1301
	3	.1746
	4	.0876
	5	.1229
	6	.1033
	7	.0691
	8	.0876
	9	.0561
	10	.1356
	12	.1266
	13	.1319
	14	.1624
	15	.0766
	16	.1727
	17	.0774
	18	.1339
	19	.0867
	20	.1856
	12	1
2		.1236
3		.1681
4		.0810
5		.1163
6		.0967
7		.0625
8		.0810
9		.0495
10		.1290
11		.1135
13		.1254
14		.1559
15		.0700
16		.1662
17		.0709
18		.1273
19		.0801
20		.1790

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

		Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets				Borne inférieure
13	1	-.05528	.02165	.996	-.1753
	2	-.00178	.02165	1.000	-.1218
	3	.04272	.02165	1.000	-.0773
	4	-.04433	.02165	1.000	-.1644
	5	-.00906	.02165	1.000	-.1291
	6	-.02861	.02165	1.000	-.1486
	7	-.06283	.02165	.981	-.1829
	8	-.04433	.02165	1.000	-.1644
	9	-.07583	.02165	.870	-.1959
	10	.00367	.02165	1.000	-.1164
	11	-.01189	.02165	1.000	-.1319
	12	-.00533	.02165	1.000	-.1254
	14	.03050	.02165	1.000	-.0895
	15	-.05533	.02165	.996	-.1754
	16	.04083	.02165	1.000	-.0792
	17	-.05450	.02165	.997	-.1745
	18	.00194	.02165	1.000	-.1181
	19	-.04522	.02165	1.000	-.1652
	20	.05367	.02165	.997	-.0664
	14	1	-.08578	.02165	.676
2		-.03228	.02165	1.000	-.1523
3		.01222	.02165	1.000	-.1078
4		-.07483	.02165	.884	-.1949
5		-.03956	.02165	1.000	-.1596
6		-.05911	.02165	.991	-.1791
7		-.09333	.02165	.487	-.2134
8		-.07483	.02165	.884	-.1949
9		-.10633	.02165	.201	-.2264
10		-.02683	.02165	1.000	-.1469
11		-.04239	.02165	1.000	-.1624
12		-.03583	.02165	1.000	-.1559
13		-.03050	.02165	1.000	-.1505
15		-.08583	.02165	.674	-.2059
16		.01033	.02165	1.000	-.1097
17		-.08500	.02165	.694	-.2050
18		-.02856	.02165	1.000	-.1486
19		-.07572	.02165	.872	-.1957
20		.02317	.02165	1.000	-.0969

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18

Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
13	1	.0647
	2	.1182
	3	.1627
	4	.0757
	5	.1110
	6	.0914
	7	.0572
	8	.0757
	9	.0442
	10	.1237
	11	.1081
	12	.1147
	14	.1505
	15	.0647
	16	.1609
	17	.0655
	18	.1220
	19	.0748
	20	.1737
	14	1
2		.0877
3		.1322
4		.0452
5		.0805
6		.0609
7		.0267
8		.0452
9		.0137
10		.0932
11		.0776
12		.0842
13		.0895
15		.0342
16		.1304
17		.0350
18		.0915
19		.0443
20		.1432

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
15	1	.00006	.02165	1.000	-.1200
	2	.05356	.02165	.997	-.0665
	3	.09806	.02165	.370	-.0220
	4	.01100	.02165	1.000	-.1090
	5	.04628	.02165	1.000	-.0737
	6	.02672	.02165	1.000	-.0933
	7	-.00750	.02165	1.000	-.1275
	8	.01100	.02165	1.000	-.1090
	9	-.02050	.02165	1.000	-.1405
	10	.05900	.02165	.991	-.0610
	11	.04344	.02165	1.000	-.0766
	12	.05000	.02165	.999	-.0700
	13	.05533	.02165	.996	-.0647
	14	.08583	.02165	.674	-.0342
	16	.09617	.02165	.416	-.0239
	17	.00083	.02165	1.000	-.1192
	18	.05728	.02165	.994	-.0627
	19	.01011	.02165	1.000	-.1099
	20	.10900	.02165	.159	-.0110
	16	1	-.09611	.02165	.417
2		-.04261	.02165	1.000	-.1626
3		.00189	.02165	1.000	-.1181
4		-.08517	.02165	.690	-.2052
5		-.04989	.02165	.999	-.1699
6		-.06944	.02165	.943	-.1895
7		-.10367	.02165	.249	-.2237
8		-.08517	.02165	.690	-.2052
9		-.11667	.02165	.073	-.2367
10		-.03717	.02165	1.000	-.1572
11		-.05272	.02165	.998	-.1727
12		-.04617	.02165	1.000	-.1662
13		-.04083	.02165	1.000	-.1609
14		-.01033	.02165	1.000	-.1304
15		-.09617	.02165	.416	-.2162
17		-.09533	.02165	.436	-.2154
18		-.03889	.02165	1.000	-.1589
19		-.08606	.02165	.669	-.2061
20		.01283	.02165	1.000	-.1072

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilD1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
15	1	.1201
	2	.1736
	3	.2181
	4	.1310
	5	.1663
	6	.1467
	7	.1125
	8	.1310
	9	.0995
	10	.1790
	11	.1635
	12	.1700
	13	.1754
	14	.2059
	16	.2162
	17	.1209
	18	.1773
	19	.1301
	20	.2290
	16	1
2		.0774
3		.1219
4		.0349
5		.0701
6		.0506
7		.0164
8		.0349
9		.0034
10		.0829
11		.0673
12		.0739
13		.0792
14		.1097
15		.0239
17		.0247
18		.0811
19		.0340
20		.1329

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
17	1	-.00078	.02165	1.000	-.1208
	2	.05272	.02165	.998	-.0673
	3	.09722	.02165	.390	-.0228
	4	.01017	.02165	1.000	-.1099
	5	.04544	.02165	1.000	-.0746
	6	.02589	.02165	1.000	-.0941
	7	-.00833	.02165	1.000	-.1284
	8	.01017	.02165	1.000	-.1099
	9	-.02133	.02165	1.000	-.1414
	10	.05817	.02165	.992	-.0619
	11	.04261	.02165	1.000	-.0774
	12	.04917	.02165	.999	-.0709
	13	.05450	.02165	.997	-.0655
	14	.08500	.02165	.694	-.0350
	15	-.00083	.02165	1.000	-.1209
	16	.09533	.02165	.436	-.0247
	18	.05644	.02165	.995	-.0636
	19	.00928	.02165	1.000	-.1107
	20	.10817	.02165	.171	-.0119
	18	1	-.05722	.02165	.994
2		-.00372	.02165	1.000	-.1237
3		.04078	.02165	1.000	-.0792
4		-.04628	.02165	1.000	-.1663
5		-.01100	.02165	1.000	-.1310
6		-.03056	.02165	1.000	-.1506
7		-.06478	.02165	.973	-.1848
8		-.04628	.02165	1.000	-.1663
9		-.07778	.02165	.840	-.1978
10		.00172	.02165	1.000	-.1183
11		-.01383	.02165	1.000	-.1339
12		-.00728	.02165	1.000	-.1273
13		-.00194	.02165	1.000	-.1220
14		.02856	.02165	1.000	-.0915
15		-.05728	.02165	.994	-.1773
16		.03889	.02165	1.000	-.0811
17		-.05644	.02165	.995	-.1765
19		-.04717	.02165	1.000	-.1672
20		.05172	.02165	.998	-.0683

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilID1à18

Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
17	1	.1192
	2	.1727
	3	.2172
	4	.1302
	5	.1655
	6	.1459
	7	.1117
	8	.1302
	9	.0987
	10	.1782
	11	.1626
	12	.1692
	13	.1745
	14	.2050
	15	.1192
	16	.2154
	18	.1765
	19	.1293
	20	.2282
	18	1
2		.1163
3		.1608
4		.0737
5		.1090
6		.0895
7		.0552
8		.0737
9		.0422
10		.1217
11		.1062
12		.1127
13		.1181
14		.1486
15		.0627
16		.1589
17		.0636
19		.0729
20		.1717

Analyse de variance inter-sujets des seuils de cohérence de phase tels qu'estimés par la procédure Quest

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuillD1à18

Scheffe

(I) sujets	(J) sujets	Différence de moyennes (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de ...
					Borne inférieure
19	1	-.01006	.02165	1.000	-.1301
	2	.04344	.02165	1.000	-.0766
	3	.08794	.02165	.623	-.0321
	4	.00089	.02165	1.000	-.1191
	5	.03617	.02165	1.000	-.0839
	6	.01661	.02165	1.000	-.1034
	7	-.01761	.02165	1.000	-.1376
	8	.00089	.02165	1.000	-.1191
	9	-.03061	.02165	1.000	-.1506
	10	.04889	.02165	.999	-.0711
	11	.03333	.02165	1.000	-.0867
	12	.03989	.02165	1.000	-.0801
	13	.04522	.02165	1.000	-.0748
	14	.07572	.02165	.872	-.0443
	15	-.01011	.02165	1.000	-.1301
	16	.08606	.02165	.669	-.0340
	17	-.00928	.02165	1.000	-.1293
	18	.04717	.02165	1.000	-.0729
	20	.09889	.02165	.351	-.0211
	20	1	-.10894	.02165	.160
2		-.05544	.02165	.996	-.1755
3		-.01094	.02165	1.000	-.1310
4		-.09800	.02165	.372	-.2180
5		-.06272	.02165	.981	-.1827
6		-.08228	.02165	.754	-.2023
7		-.11650	.02165	.075	-.2365
8		-.09800	.02165	.372	-.2180
9		-.12950 [*]	.02165	.015	-.2495
10		-.05000	.02165	.999	-.1700
11		-.06556	.02165	.969	-.1856
12		-.05900	.02165	.991	-.1790
13		-.05367	.02165	.997	-.1737
14		-.02317	.02165	1.000	-.1432
15		-.10900	.02165	.159	-.2290
16		-.01283	.02165	1.000	-.1329
17		-.10817	.02165	.171	-.2282
18		-.05172	.02165	.998	-.1717
19		-.09889	.02165	.351	-.2189

Comparaisons multiples

Variable dépendante: SeuilD1à18
Scheffe

		Intervalle de ...
(I) sujets	(J) sujets	Borne supérieure
19	1	.1100
	2	.1635
	3	.2080
	4	.1209
	5	.1562
	6	.1366
	7	.1024
	8	.1209
	9	.0894
	10	.1689
	11	.1534
	12	.1599
	13	.1652
	14	.1957
	15	.1099
	16	.2061
	17	.1107
	18	.1672
	20	.2189
	20	1
2		.0646
3		.1091
4		.0220
5		.0573
6		.0377
7		.0035
8		.0220
9		-.0095
10		.0700
11		.0545
12		.0610
13		.0664
14		.0969
15		.0110
16		.1072
17		.0119
18		.0683
19		.0211

*. La différence moyenne est significative au niveau .05.

Sous-ensembles homogènes

SeuilID1à18

Scheffe^a

sujets	N	Sous-ensemble pour alpha = .05	
		1	2
20	18	.3937	
3	18	.4046	.4046
16	18	.4065	.4065
14	18	.4168	.4168
10	18	.4437	.4437
18	18	.4454	.4454
13	18	.4473	.4473
2	18	.4491	.4491
12	18	.4527	.4527
5	18	.4564	.4564
11	18	.4592	.4592
6	18	.4759	.4759
4	18	.4917	.4917
8	18	.4917	.4917
19	18	.4926	.4926
17	18	.5018	.5018
1	18	.5026	.5026
15	18	.5027	.5027
7	18	.5102	.5102
9	18		.5232
Signification		.075	.059

Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.

a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 18.000.

VII. Test du Khi-carré sur les effectifs des différents types de réponses par sujet

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquante		Total	
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
Sujet * Stratégie	360	100.0%	0	0.0%	360	100.0%

Tableau croisé Sujet * Stratégie

			Stratégie			Total
			NaN	local	global	
Sujet 1	Effectif		0	5	13	18
	% compris dans Sujet		0.0%	27.8%	72.2%	100.0%
	% compris dans Stratégie		0.0%	3.8%	6.6%	5.0%
	% du total		0.0%	1.4%	3.6%	5.0%
2	Effectif		0	9	9	18
	% compris dans Sujet		0.0%	50.0%	50.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		0.0%	6.9%	4.6%	5.0%
	% du total		0.0%	2.5%	2.5%	5.0%
3	Effectif		2	5	11	18
	% compris dans Sujet		11.1%	27.8%	61.1%	100.0%
	% compris dans Stratégie		5.9%	3.8%	5.6%	5.0%
	% du total		0.6%	1.4%	3.1%	5.0%
4	Effectif		2	6	10	18
	% compris dans Sujet		11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
	% compris dans Stratégie		5.9%	4.6%	5.1%	5.0%
	% du total		0.6%	1.7%	2.8%	5.0%
5	Effectif		0	4	14	18
	% compris dans Sujet		0.0%	22.2%	77.8%	100.0%
	% compris dans Stratégie		0.0%	3.1%	7.1%	5.0%
	% du total		0.0%	1.1%	3.9%	5.0%
6	Effectif		3	5	10	18
	% compris dans Sujet		16.7%	27.8%	55.6%	100.0%
	% compris dans Stratégie		8.8%	3.8%	5.1%	5.0%
	% du total		0.8%	1.4%	2.8%	5.0%
7	Effectif		1	9	8	18
	% compris dans Sujet		5.6%	50.0%	44.4%	100.0%
	% compris dans Stratégie		2.9%	6.9%	4.1%	5.0%
	% du total		0.3%	2.5%	2.2%	5.0%
8	Effectif		1	8	9	18
	% compris dans Sujet		5.6%	44.4%	50.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		2.9%	6.2%	4.6%	5.0%
	% du total		0.3%	2.2%	2.5%	5.0%
9	Effectif		5	7	6	18
	% compris dans Sujet		27.8%	38.9%	33.3%	100.0%

Tableau croisé Sujet * Stratégie

		Stratégie			Total	
		NaN	local	global		
10	% compris dans Stratégie	14.7%	5.4%	3.1%	5.0%	
	% du total	1.4%	1.9%	1.7%	5.0%	
	Effectif	3	6	9	18	
	% compris dans Sujet	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	8.8%	4.6%	4.6%	5.0%	
	% du total	0.8%	1.7%	2.5%	5.0%	
	11	Effectif	3	5	10	18
	% compris dans Sujet	16.7%	27.8%	55.6%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	8.8%	3.8%	5.1%	5.0%	
	% du total	0.8%	1.4%	2.8%	5.0%	
	12	Effectif	0	13	5	18
	% compris dans Sujet	0.0%	72.2%	27.8%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	0.0%	10.0%	2.6%	5.0%	
	% du total	0.0%	3.6%	1.4%	5.0%	
	13	Effectif	3	7	8	18
	% compris dans Sujet	16.7%	38.9%	44.4%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	8.8%	5.4%	4.1%	5.0%	
	% du total	0.8%	1.9%	2.2%	5.0%	
	14	Effectif	0	6	12	18
	% compris dans Sujet	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	0.0%	4.6%	6.1%	5.0%	
	% du total	0.0%	1.7%	3.3%	5.0%	
	15	Effectif	1	6	11	18
	% compris dans Sujet	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	2.9%	4.6%	5.6%	5.0%	
	% du total	0.3%	1.7%	3.1%	5.0%	
	16	Effectif	1	7	10	18
	% compris dans Sujet	5.6%	38.9%	55.6%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	2.9%	5.4%	5.1%	5.0%	
	% du total	0.3%	1.9%	2.8%	5.0%	
	17	Effectif	3	6	9	18
	% compris dans Sujet	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	8.8%	4.6%	4.6%	5.0%	
	% du total	0.8%	1.7%	2.5%	5.0%	
	18	Effectif	3	6	9	18
	% compris dans Sujet	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	8.8%	4.6%	4.6%	5.0%	
	% du total	0.8%	1.7%	2.5%	5.0%	
	19	Effectif	2	4	12	18
	% compris dans Sujet	11.1%	22.2%	66.7%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	5.9%	3.1%	6.1%	5.0%	
	% du total	0.6%	1.1%	3.3%	5.0%	

Test du Khi-carré sur les effectifs des différents types de réponses par sujet

Tableau croisé Sujet * Stratégie

		Stratégie			Total
		NaN	local	global	
20	Effectif	1	6	11	18
	% compris dans Sujet	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	4.6%	5.6%	5.0%
	% du total	0.3%	1.7%	3.1%	5.0%
Total	Effectif	34	130	196	360
	% compris dans Sujet	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% du total	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	44.034 ^a	38	.231
Rapport de vraisemblance	48.585	38	.117
Association linéaire par linéaire	.536	1	.464
Nombre d'observations valides	360		

a. 20 cellules (33.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.70.

VIII. T-test entre les moyennes des seuils de cohérence de phase des identités locales/globales en fonction du type de réponse

Test-t

Statistiques pour échantillons appariés

Stratégie			Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
NaN	Paire 1	Seuillocal	.49462	34	.071463	.012256
		Seuilglobal	.49715	34	.065333	.011205
local	Paire 1	Seuillocal	.44232	130	.072245	.006336
		Seuilglobal	.47652	130	.073538	.006450
global	Paire 1	Seuillocal	.47415	196	.070167	.005012
		Seuilglobal	.45077	196	.071079	.005077

Corrélations pour échantillons appariés

Stratégie			N	Corrélation	Sig.
NaN	Paire 1	Seuillocal & Seuilglobal	34	.172	.330
local	Paire 1	Seuillocal & Seuilglobal	130	.310	.000
global	Paire 1	Seuillocal & Seuilglobal	196	.188	.008

Test échantillons appariés

Stratégie			Différences appariées			
			Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95%
NaN	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.002529	.088130	.015114	-.033279
local	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.034208	.085628	.007510	-.049067
global	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.023383	.090023	.006430	.010701

Test échantillons appariés

Stratégie			Différences ...	t	ddl	Sig. (bilatérale)
			Intervalle de confiance 95% ...			
NaN	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.028221	-.167	33	.868
local	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.019349	-4.555	129	.000
global	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.036064	3.636	195	.000

IX. Test du Khi-carré sur la répartition des différents type de réponse (local, global, NaN) en fonction des iHybrids

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquante		Total	
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
iHybrid * Stratégie	360	100.0%	0	0.0%	360	100.0%

Tableau croisé iHybrid * Stratégie

		Stratégie			Total
		NaN	local	global	
iHybrid 1	Effectif	1	15	4	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	75.0%	20.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	11.5%	2.0%	5.6%
	% du total	0.3%	4.2%	1.1%	5.6%
2	Effectif	1	4	15	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	20.0%	75.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	3.1%	7.7%	5.6%
	% du total	0.3%	1.1%	4.2%	5.6%
3	Effectif	3	4	13	20
	% compris dans iHybrid	15.0%	20.0%	65.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	8.8%	3.1%	6.6%	5.6%
	% du total	0.8%	1.1%	3.6%	5.6%
4	Effectif	4	11	5	20
	% compris dans iHybrid	20.0%	55.0%	25.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	11.8%	8.5%	2.6%	5.6%
	% du total	1.1%	3.1%	1.4%	5.6%
5	Effectif	1	16	3	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	80.0%	15.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	12.3%	1.5%	5.6%
	% du total	0.3%	4.4%	0.8%	5.6%
6	Effectif	0	1	19	20
	% compris dans iHybrid	0.0%	5.0%	95.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	0.0%	0.8%	9.7%	5.6%
	% du total	0.0%	0.3%	5.3%	5.6%
7	Effectif	2	12	6	20
	% compris dans iHybrid	10.0%	60.0%	30.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	5.9%	9.2%	3.1%	5.6%
	% du total	0.6%	3.3%	1.7%	5.6%
8	Effectif	1	2	17	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	10.0%	85.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	1.5%	8.7%	5.6%
	% du total	0.3%	0.6%	4.7%	5.6%
9	Effectif	2	2	16	20
	% compris dans iHybrid	10.0%	10.0%	80.0%	100.0%

Test du Khi-carré sur la répartition des différents type de réponse (local, global, NaN) en fonction des iHybrids

Tableau croisé iHybrid * Stratégie

		Stratégie			Total
		NaN	local	global	
10	% compris dans Stratégie	5.9%	1.5%	8.2%	5.6%
	% du total	0.6%	0.6%	4.4%	5.6%
	Effectif	6	6	8	20
	% compris dans iHybrid	30.0%	30.0%	40.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	17.6%	4.6%	4.1%	5.6%
	% du total	1.7%	1.7%	2.2%	5.6%
11	Effectif	2	1	17	20
	% compris dans iHybrid	10.0%	5.0%	85.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	5.9%	0.8%	8.7%	5.6%
	% du total	0.6%	0.3%	4.7%	5.6%
12	Effectif	0	14	6	20
	% compris dans iHybrid	0.0%	70.0%	30.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	0.0%	10.8%	3.1%	5.6%
	% du total	0.0%	3.9%	1.7%	5.6%
13	Effectif	1	7	12	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	35.0%	60.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	5.4%	6.1%	5.6%
	% du total	0.3%	1.9%	3.3%	5.6%
14	Effectif	1	6	13	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	30.0%	65.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	4.6%	6.6%	5.6%
	% du total	0.3%	1.7%	3.6%	5.6%
15	Effectif	1	13	6	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	65.0%	30.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	10.0%	3.1%	5.6%
	% du total	0.3%	3.6%	1.7%	5.6%
16	Effectif	1	5	14	20
	% compris dans iHybrid	5.0%	25.0%	70.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	2.9%	3.8%	7.1%	5.6%
	% du total	0.3%	1.4%	3.9%	5.6%
17	Effectif	4	11	5	20
	% compris dans iHybrid	20.0%	55.0%	25.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	11.8%	8.5%	2.6%	5.6%
	% du total	1.1%	3.1%	1.4%	5.6%
18	Effectif	3	0	17	20
	% compris dans iHybrid	15.0%	0.0%	85.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	8.8%	0.0%	8.7%	5.6%
	% du total	0.8%	0.0%	4.7%	5.6%
Total	Effectif	34	130	196	360
	% compris dans iHybrid	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% du total	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%

Test du Khi-carré sur la répartition des différents type de réponse (local, global, NaN) en fonction des iHybrids

Tests du Khi-deux

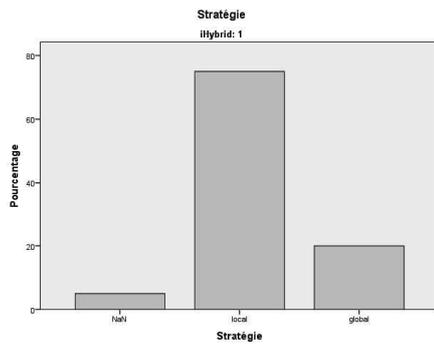
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	134.631 ^a	34	.000
Rapport de vraisemblance	147.030	34	.000
Association linéaire par linéaire	.638	1	.425
Nombre d'observations valides	360		

a. 18 cellules (33.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.89.

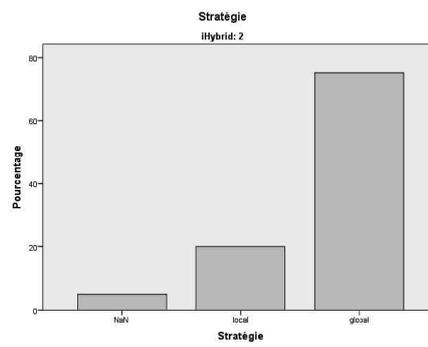
Diagrammes en bâtons illustrant l'inversion systématique de la stratégie de réponse en faveur des identités attractrices

X. Diagrammes en bâtons illustrant l'inversion systématique de la stratégie de réponse en faveur des identités attractrices

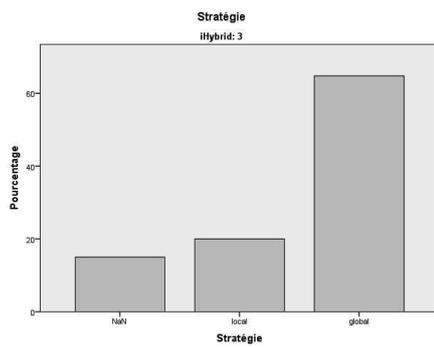
Spacey / Costner



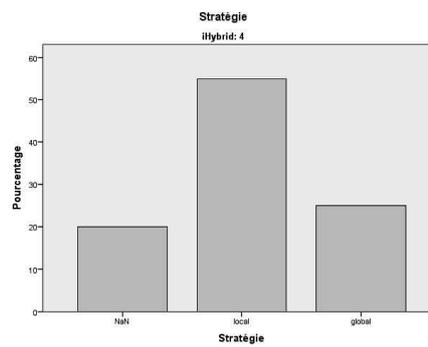
Costner / Spacey



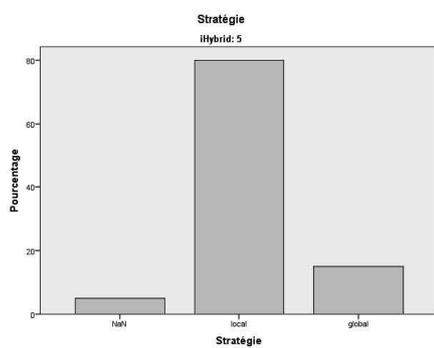
Craig / Ledger



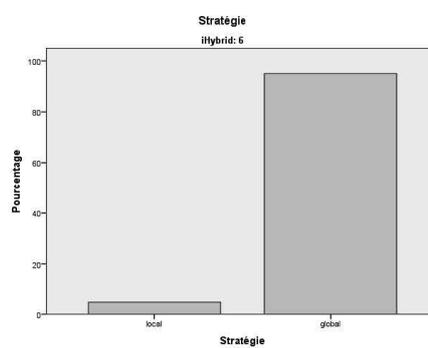
Ledger / Craig



Damon / Cruise

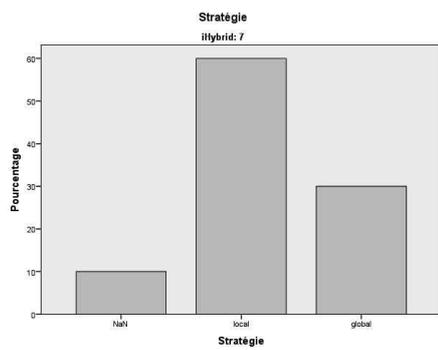


Cruise / Damon

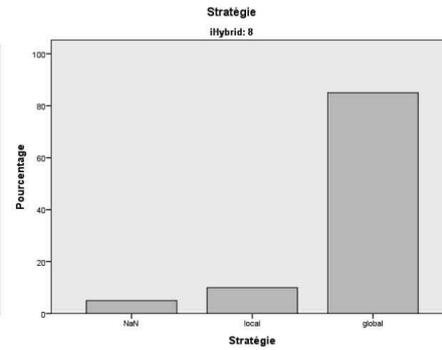


Diagrammes en bâtons illustrant l'inversion systématique de la stratégie de réponse en faveur des identités attractrices

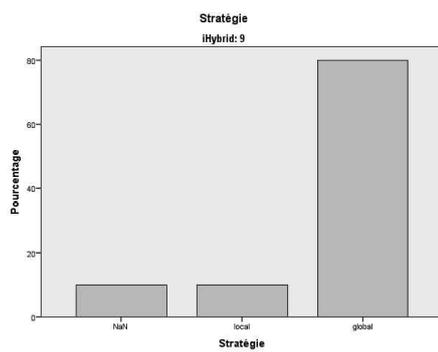
Phoenix / Travolta



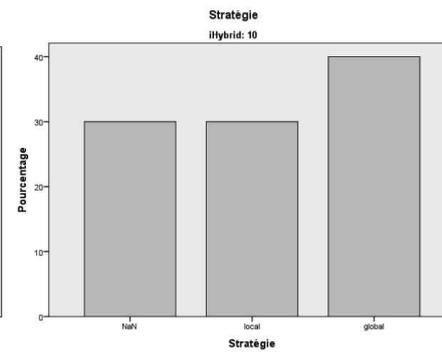
Travolta / Phoenix



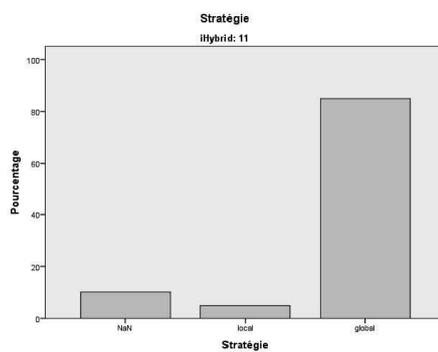
Lee Jones / Clooney



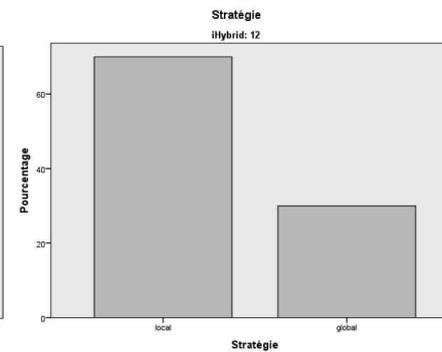
Clooney / Lee Jones



Gere / Grant

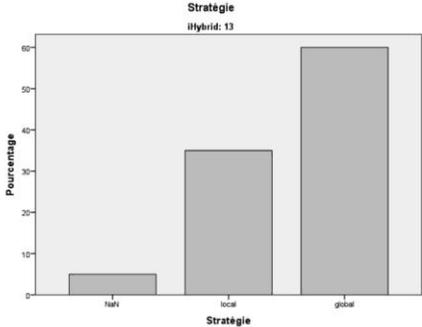


Grant / Gere

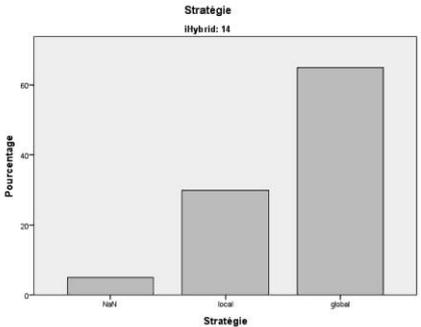


Diagrammes en bâtons illustrant l'inversion systématique de la stratégie de réponse en faveur des identités attractrices

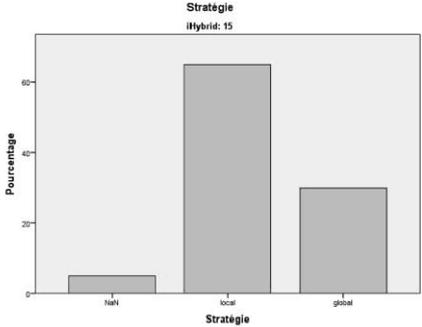
Gibson / Swayze



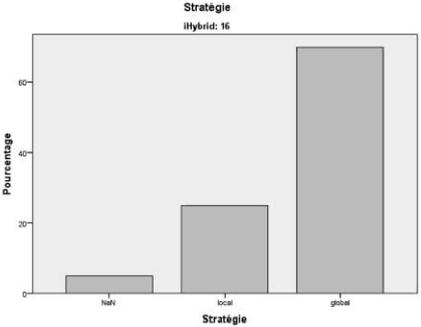
Swayze / Gibson



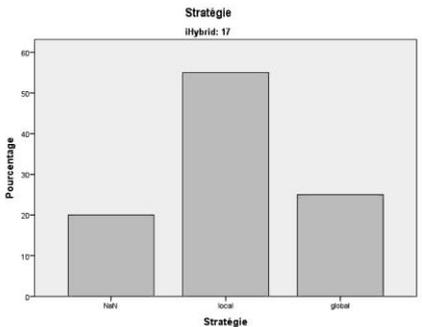
Brosnan / Garcia



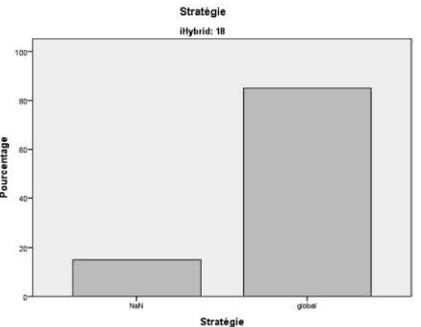
Garcia / Brosnan



Cage / De Niro



De Niro / Cage



XI. T-test sur les moyennes des seuils de cohérence de phase par iHybrids en fonction du type de réponse (global, local, NaN)

Test-t

Statistiques pour échantillons appariés

iHybrid		Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
1	Paire 1 Seuillocal	.44830	20	.079284	.017728
	Seuilglobal	.49995	20	.070711	.015811
2	Paire 1 Seuillocal	.49995	20	.070711	.015811
	Seuilglobal	.44830	20	.079284	.017728
3	Paire 1 Seuillocal	.50000	20	.059147	.013226
	Seuilglobal	.49330	20	.074407	.016638
4	Paire 1 Seuillocal	.49330	20	.074407	.016638
	Seuilglobal	.49750	20	.060933	.013625
5	Paire 1 Seuillocal	.39415	20	.054898	.012276
	Seuilglobal	.44090	20	.061459	.013743
6	Paire 1 Seuillocal	.44090	20	.061459	.013743
	Seuilglobal	.39415	20	.054898	.012276
7	Paire 1 Seuillocal	.45080	20	.059255	.013250
	Seuilglobal	.48665	20	.052322	.011700
8	Paire 1 Seuillocal	.48665	20	.052322	.011700
	Seuilglobal	.45080	20	.059255	.013250
9	Paire 1 Seuillocal	.48000	20	.063886	.014285
	Seuilglobal	.46085	20	.078514	.017556
10	Paire 1 Seuillocal	.46085	20	.078514	.017556
	Seuilglobal	.48000	20	.063886	.014285
11	Paire 1 Seuillocal	.47995	20	.061949	.013852
	Seuilglobal	.41755	20	.087772	.019626
12	Paire 1 Seuillocal	.41755	20	.087772	.019626
	Seuilglobal	.47995	20	.061949	.013852
13	Paire 1 Seuillocal	.45840	20	.083457	.018661
	Seuilglobal	.48665	20	.071522	.015993
14	Paire 1 Seuillocal	.48665	20	.071522	.015993
	Seuilglobal	.45840	20	.083457	.018661
15	Paire 1 Seuillocal	.44675	20	.061417	.013733
	Seuilglobal	.49745	20	.082542	.018457
16	Paire 1 Seuillocal	.49745	20	.082542	.018457
	Seuilglobal	.44675	20	.061417	.013733
17	Paire 1 Seuillocal	.43260	20	.057248	.012801
	Seuilglobal	.48835	20	.053393	.011939
18	Paire 1 Seuillocal	.48835	20	.053393	.011939
	Seuilglobal	.43260	20	.057248	.012801

T-test sur les moyennes des seuils de cohérence de phase par iHybrids en fonction du type de réponse (global, local, NaN)

Corrélations pour échantillons appariés

iHybrid	N	Corrélation	Sig.
1 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.479	.033
2 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.479	.033
3 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.227	.337
4 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.264	.260
5 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	-.150	.528
6 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	-.150	.528
7 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.195	.411
8 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.195	.411
9 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.346	.135
10 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.346	.135
11 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.180	.449
12 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.180	.449
13 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.339	.143
14 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.339	.143
15 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.483	.031
16 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	.483	.031
17 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	-.055	.816
18 Paire 1 Seuillocal & Seuilglobal	20	-.055	.816

Test échantillons appariés

iHybrid	Différences appariées			
	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% Inférieure
1 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.051650	.076927	.017201	-.087653
2 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.051650	.076927	.017201	.015647
3 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.006700	.083909	.018763	-.032570
4 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.004200	.082786	.018512	-.042945
5 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.046750	.088329	.019751	-.088089
6 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.046750	.088329	.019751	.005411
7 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.035850	.071003	.015877	-.069080
8 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.035850	.071003	.015877	.002620
9 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.019150	.082328	.018409	-.019381
10 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.019150	.082328	.018409	-.057681
11 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.062400	.097921	.021896	.016571
12 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.062400	.097921	.021896	-.108229
13 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.028250	.089605	.020036	-.070186
14 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.028250	.089605	.020036	-.013686
15 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.050700	.075395	.016859	-.085986
16 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.050700	.075395	.016859	.015414
17 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	-.055750	.080419	.017982	-.093387
18 Paire 1 Seuillocal - Seuilglobal	.055750	.080419	.017982	.018113

T-test sur les moyennes des seuils de cohérence de phase par iHybrids en fonction du type de réponse (global, local, NaN)

Test échantillons appariés

iHybrid			Différences ...	t	ddl	Sig. (bilatérale)
			Intervalle de confiance 95% ...			
			Supérieure			
1	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.015647	-3.003	19	.007
2	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.087653	3.003	19	.007
3	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.045970	.357	19	.725
4	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.034545	-.227	19	.823
5	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.005411	-2.367	19	.029
6	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.088089	2.367	19	.029
7	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.002620	-2.258	19	.036
8	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.069080	2.258	19	.036
9	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.057681	1.040	19	.311
10	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.019381	-1.040	19	.311
11	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.108229	2.850	19	.010
12	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.016571	-2.850	19	.010
13	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.013686	-1.410	19	.175
14	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.070186	1.410	19	.175
15	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.015414	-3.007	19	.007
16	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.085986	3.007	19	.007
17	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	-.018113	-3.100	19	.006
18	Paire 1	Seuillocal - Seuilglobal	.093387	3.100	19	.006

Analyse de variance des taux d'erreur à la tâche de jugement en fonction de l'ordre des séries de sensibilisation (1. HSF ; 2. LSF ou 1. LSF ; 2. HSF)

XII. Analyse de variance des taux d'erreur à la tâche de jugement en fonction de l'ordre des séries de sensibilisation (1. HSF ; 2. LSF ou 1. LSF ; 2. HSF)

Analyse de variance univariée

Facteurs inter-sujets

		Etiquette de valeur	N
typesensibilisation	1	HSF	180
	2	LSF	180
Startingserie	1	HSF	144
	2	LSF	216

Statistiques descriptives

Variable dépendante: tauxerreur

typesensibilisation	Startingserie	Moyenne	Ecart-type	N
HSF	HSF	.0833	.08392	72
	LSF	.0917	.10423	108
	Total	.0883	.09646	180
LSF	HSF	.3028	.16865	72
	LSF	.2685	.15982	108
	Total	.2822	.16381	180
Total	HSF	.1931	.17246	144
	LSF	.1801	.16116	216
	Total	.1853	.16566	360

Test d'égalité des variances des erreurs de Levene^a

Variable dépendante: tauxerreur

D	ddl1	ddl2	Sig.
13.529	3	356	.000

Teste l'hypothèse nulle que la variance des erreurs de la variable dépendante est égale sur les différents groupes.

a. Plan : Ordonnée à l'origine + typesensibilisation + Startingserie + typesensibilisation * Startingserie

Analyse de variance des taux d'erreur à la tâche de jugement en fonction de l'ordre des séries de sensibilisation (1. HSF ; 2. LSF ou 1. LSF ; 2. HSF)

Tests des effets inter-sujets

Variable dépendante: tauxerreur

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
Modèle corrigé	3.437 ^a	3	1.146	63.581	.000
Ordonnée à l'origine	12.030	1	12.030	667.630	.000
typesensibilisation	3.392	1	3.392	188.258	.000
Startingserie	.015	1	.015	.806	.370
typesensibilisation * Startingserie	.039	1	.039	2.175	.141
Erreur	6.415	356	.018		
Total	22.210	360			
Total corrigé	9.852	359			

Tests des effets inter-sujets

Variable dépendante: tauxerreur

Source	Eta au carré partiel
Modèle corrigé	.349
Ordonnée à l'origine	.652
typesensibilisation	.346
Startingserie	.002
typesensibilisation * Startingserie	.006
Erreur	
Total	
Total corrigé	

a. R deux = .349 (R deux ajusté = .343)

Moyennes marginales estimées

1. Moyenne générale

Variable dépendante: tauxerreur

Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95%	
		Borne inférieure	Limite supérieure
.187	.007	.172	.201

2. typesensibilisation

Variable dépendante: tauxerreur

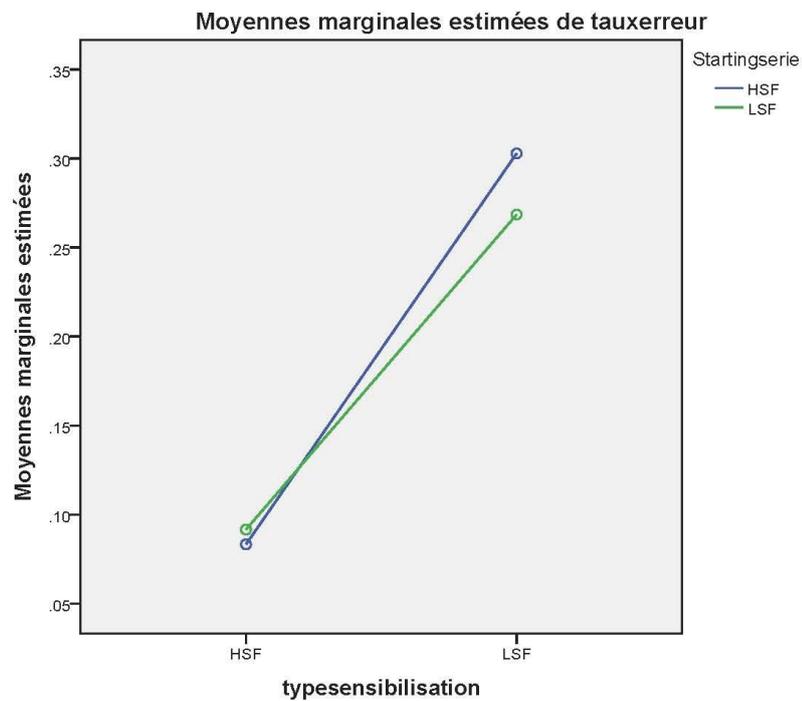
typesensibilisation	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95%	
			Borne inférieure	Limite supérieure
HSF	.087	.010	.067	.108
LSF	.286	.010	.266	.306

3. Startingserie

Variable dépendante: tauxerreur

Startingserie	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95%	
			Borne inférieure	Limite supérieure
HSF	.193	.011	.171	.215
LSF	.180	.009	.162	.198

Diagramme des profils



XIII. T-test sur le taux d'erreur moyen à la tâche de jugement selon le type de sensibilisation (HSF/LSF)

Statistiques

tauxerreur

HSF	N	Valide	180
		Manquante	0
	Moyenne		.0883
	Ecart-type		.09646
LSF	N	Valide	180
		Manquante	0
	Moyenne		.2822
	Ecart-type		.16381

tauxerreur

typesensibilisation		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
HSF	Valide .00	77	42.8	42.8	42.8
	.10	62	34.4	34.4	77.2
	.20	29	16.1	16.1	93.3
	.30	9	5.0	5.0	98.3
	.40	3	1.7	1.7	100.0
	Total	180	100.0	100.0	
LSF	Valide .00	13	7.2	7.2	7.2
	.10	28	15.6	15.6	22.8
	.20	37	20.6	20.6	43.3
	.30	45	25.0	25.0	68.3
	.40	28	15.6	15.6	83.9
	.50	18	10.0	10.0	93.9
	.60	8	4.4	4.4	98.3
	.70	3	1.7	1.7	100.0
Total	180	100.0	100.0		

```
SPLIT FILE OFF.
T-TEST GROUPS=typesensibilisation(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=tauxerreur
/CRITERIA=CI(.95).
```

Test-t

Remarques

Résultat obtenu		15-JUN-2012 09:30:55
Commentaires		
Entrée	Données	C:\Documents and Settings\Adrienne\Bureau\ANALYSES\SPSS\sensibilisation_taux erreur.sav
	Ensemble de données actif	Ensemble_de_données0
	Filtrer	<aucune>
	Poids	<aucune>
	Scinder fichier	<aucune>
	N de lignes dans le fichier de travail	360
Traitement des valeurs manquantes	Définition de manquante	Les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme manquantes.
	Observations prises en compte	Les statistiques de chaque analyse sont basées sur les observations ne comportant aucune donnée manquante ou hors intervalle pour aucune variable de l'analyse.
Syntaxe		T-TEST GROUPS=typesensibilisation(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=tauxerreur /CRITERIA=CI(.95).
Ressources	Temps de processeur	00:00:00.02
	Temps écoulé	00:00:00.05

Statistiques de groupe

		N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
tauxerreur	typesensibilisation				
	HSF	180	.0883	.09646	.00719
	LSF	180	.2822	.16381	.01221

T-test sur le taux d'erreur moyen à la tâche de jugement selon le type de sensibilisation (HSF/LSF)

Test d'échantillons indépendants

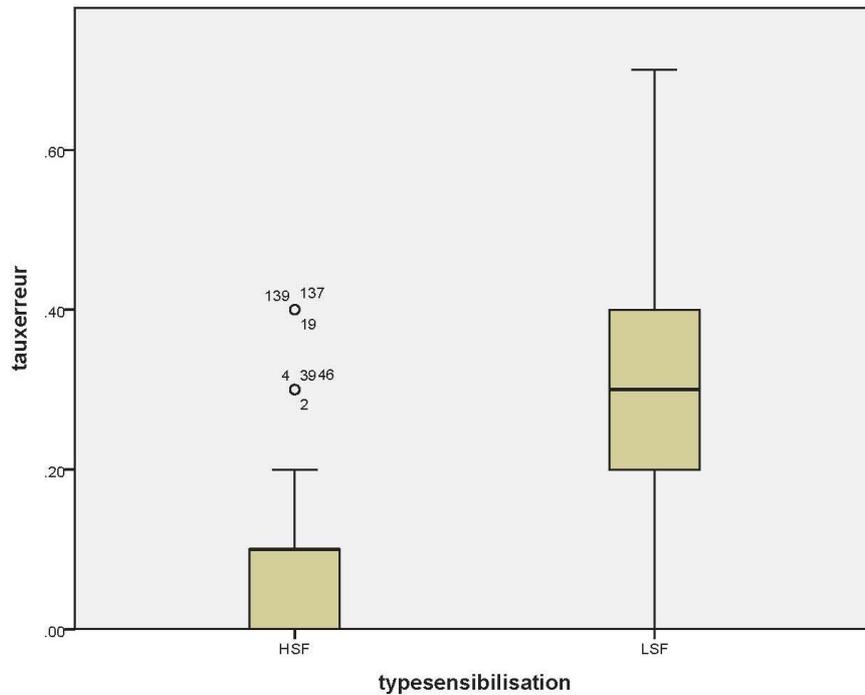
		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test-t pour égalité des moyennes	
		F	Sig.	t	ddl
tauxerreur	Hypothèse de variances égales	42.708	.000	-13.684	358
	Hypothèse de variances inégales			-13.684	289.814

Test d'échantillons indépendants

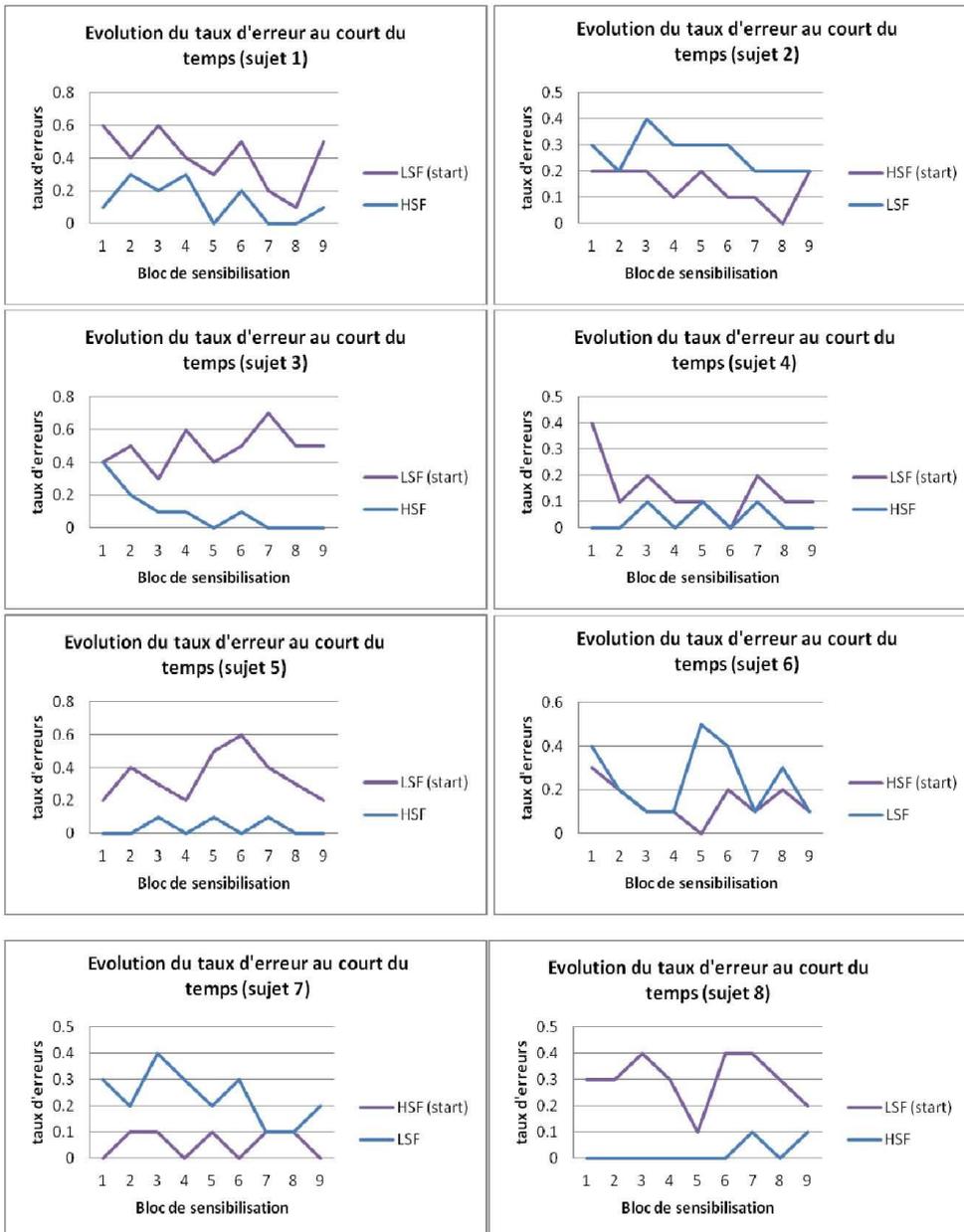
		Test-t pour égalité des moyennes		
		Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Différence écart-type
tauxerreur	Hypothèse de variances égales	.000	-.19389	.01417
	Hypothèse de variances inégales	.000	-.19389	.01417

Test d'échantillons indépendants

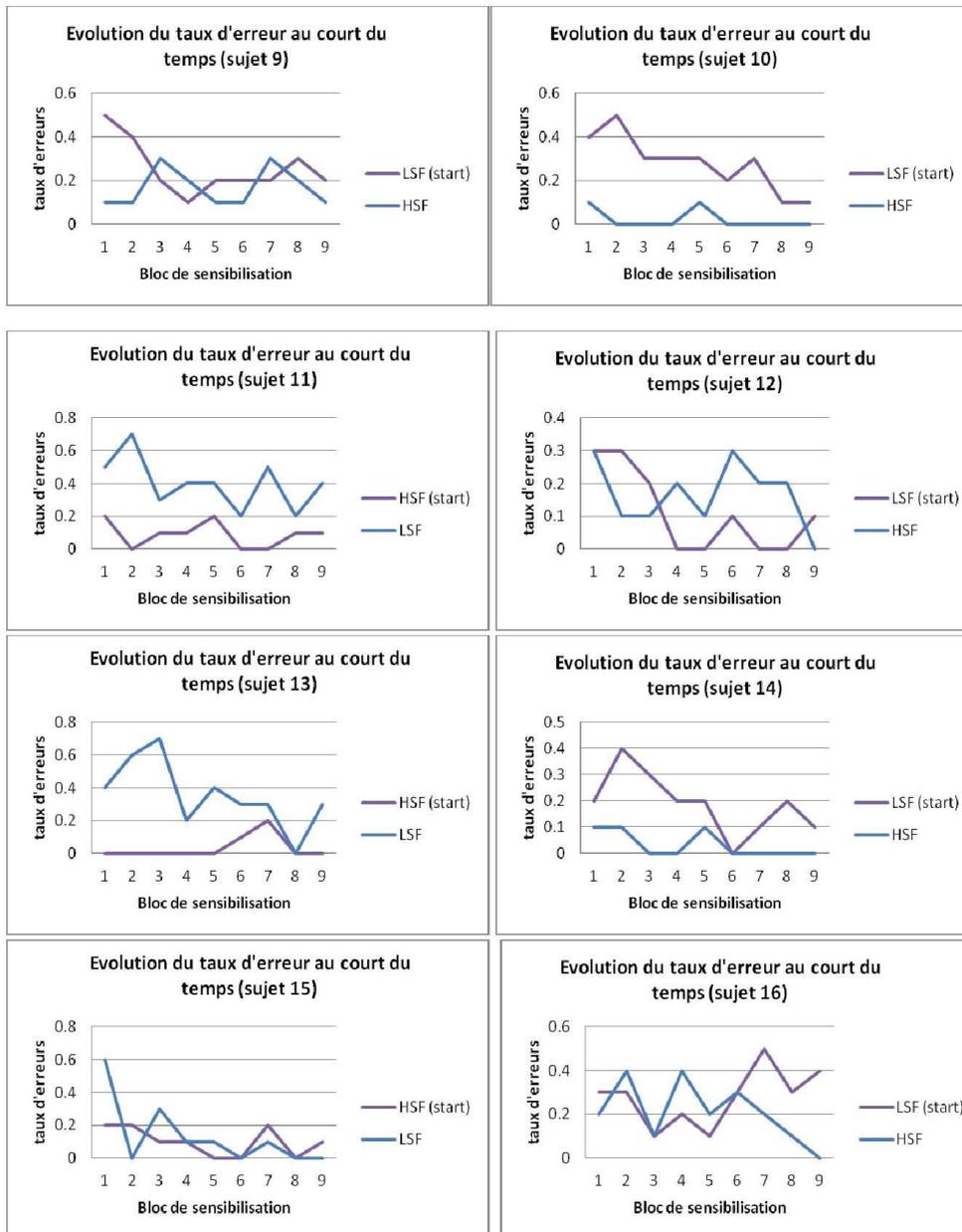
		Test-t pour égalité des moyennes	
		Intervalle de confiance 95% de la différence	
		Inférieure	Supérieure
tauxerreur	Hypothèse de variances égales	-.22175	-.16602
	Hypothèse de variances inégales	-.22178	-.16600



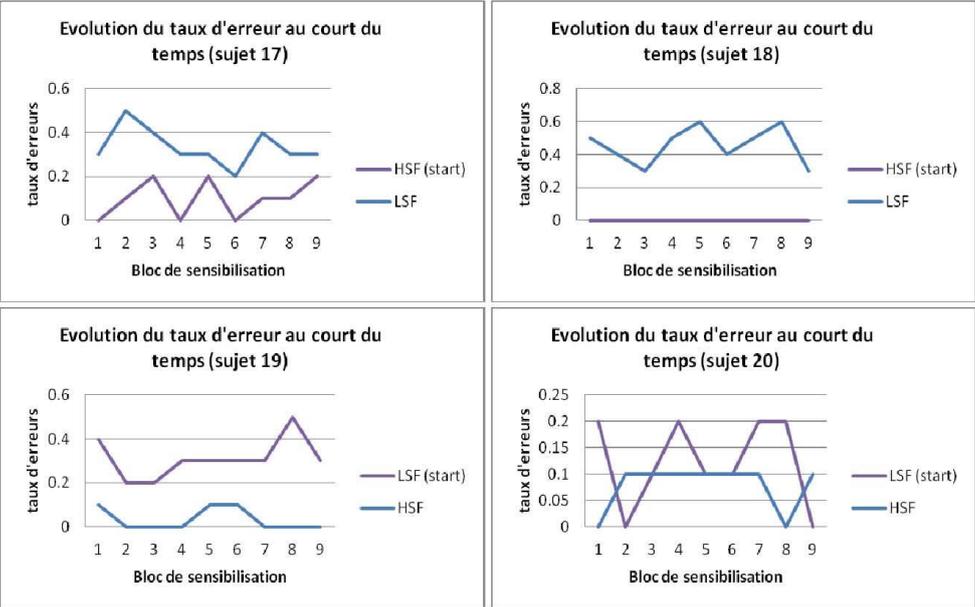
XIV. Evolution temporelle des taux d'erreur à la tâche de jugement scène intérieure/extérieure



Evolution temporelle des taux d'erreur à la tâche de jugement scène intérieure/extérieure



Evolution temporelle des taux d'erreur à la tâche de jugement scène intérieure/extérieure



Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation

XV. Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquante		Total	
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
typesensi * Stratégie	360	100.0%	0	0.0%	360	100.0%

Tableau croisé typesensi * Stratégie

			Stratégie			Total
			NaN	local	global	
typesensi	1	Effectif	15	66	103	184
		% compris dans typesensi	8.2%	35.9%	56.0%	100.0%
		% compris dans Stratégie	44.1%	50.8%	52.6%	51.1%
		% du total	4.2%	18.3%	28.6%	51.1%
2	Effectif	19	64	93	176	
	% compris dans typesensi	10.8%	36.4%	52.8%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	55.9%	49.2%	47.4%	48.9%	
		% du total	5.3%	17.8%	25.8%	48.9%
Total	Effectif	34	130	196	360	
	% compris dans typesensi	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	9.4%	36.1%	54.4%	100.0%

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	.834 ^a	2	.659
Rapport de vraisemblance	.835	2	.659
Association linéaire par linéaire	.687	1	.407
Nombre d'observations valides	360		

a. 0 cellules (0.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 16.62.

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

XVI. Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

Sujet		Observations					
		Valide		Manquante		Total	
		N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent
1	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
2	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
3	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
4	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
5	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
6	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
7	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
8	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
9	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
10	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
11	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
12	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
13	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
14	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
15	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
16	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
17	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
18	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
19	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%
20	typesensi * Stratégie	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total	
				NaN	local	global		
1	typesensi	1	Effectif		3	6	9	
			% compris dans typesensi		33.3%	66.7%	100.0%	
			% compris dans Stratégie		60.0%	46.2%	50.0%	
				% du total	16.7%	33.3%	50.0%	
	2	Effectif		2	7	9		
		% compris dans typesensi		22.2%	77.8%	100.0%		
		% compris dans Stratégie		40.0%	53.8%	50.0%		
				% du total	11.1%	38.9%	50.0%	
	Total	Effectif		5	13	18		
% compris dans typesensi			27.8%	72.2%	100.0%			
% compris dans Stratégie			100.0%	100.0%	100.0%			
% du total			27.8%	72.2%	100.0%			
2	typesensi	1	Effectif		4	5	9	
			% compris dans typesensi		44.4%	55.6%	100.0%	
			% compris dans Stratégie		44.4%	55.6%	50.0%	
				% du total	22.2%	27.8%	50.0%	
	2	Effectif		5	4	9		
		% compris dans typesensi		55.6%	44.4%	100.0%		
		% compris dans Stratégie		55.6%	44.4%	50.0%		
				% du total	27.8%	22.2%	50.0%	
	Total	Effectif		9	9	18		
% compris dans typesensi			50.0%	50.0%	100.0%			
% compris dans Stratégie			100.0%	100.0%	100.0%			
% du total			50.0%	50.0%	100.0%			
3	typesensi	1	Effectif	1	2	6	9	
			% compris dans typesensi	11.1%	22.2%	66.7%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	50.0%	40.0%	54.5%	50.0%	
				% du total	5.6%	11.1%	33.3%	50.0%
	2	Effectif	1	3	5	9		
		% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%		

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total	
				NaN	local	global		
4	Total		% compris dans Stratégie	50.0%	60.0%	45.5%	50.0%	
			% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%	
		Effectif		2	5	11	18	
			% compris dans typesensi	11.1%	27.8%	61.1%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
			% du total	11.1%	27.8%	61.1%	100.0%	
	typesensi 1	Effectif		1	3	5	9	
			% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	
			% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%	
		2	Effectif		1	3	5	9
				% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
	% compris dans Stratégie	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%			
	% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%			
Total	Effectif		2	6	10	18		
		% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%		
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
		% du total	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%		
	5	typesensi 1	Effectif		2	7	9	
				% compris dans typesensi		22.2%	77.8%	100.0%
			% compris dans Stratégie		50.0%	50.0%	50.0%	
		% du total		11.1%	38.9%	50.0%		
2		Effectif		2	7	9		
			% compris dans typesensi		22.2%	77.8%	100.0%	
		% compris dans Stratégie		50.0%	50.0%	50.0%		
% du total			11.1%	38.9%	50.0%			
Total	Effectif		4	14	18			
		% compris dans typesensi		22.2%	77.8%	100.0%		
		% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%		
		% du total		22.2%	77.8%	100.0%		
	6	typesensi 1	Effectif		2	2	5	
				% compris dans typesensi	22.2%	22.2%	55.6%	100.0%
			% compris dans Stratégie	66.7%	40.0%	50.0%	50.0%	
	% du total	11.1%	11.1%	27.8%	50.0%			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
7	typesensi	2	Effectif	1	3	5	9
			% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
			% compris dans Stratégie	33.3%	60.0%	50.0%	50.0%
			% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%
		Total	Effectif	3	5	10	18
			% compris dans typesensi	16.7%	27.8%	55.6%	100.0%
	% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	16.7%	27.8%	55.6%	100.0%	
	1	Effectif	0	5	4	9	
		% compris dans typesensi	0.0%	55.6%	44.4%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	0.0%	55.6%	50.0%	50.0%	
		% du total	0.0%	27.8%	22.2%	50.0%	
2		Effectif	1	4	4	9	
		% compris dans typesensi	11.1%	44.4%	44.4%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	100.0%	44.4%	50.0%	50.0%		
	% du total	5.6%	22.2%	22.2%	50.0%		
Total	Effectif	1	9	8	18		
	% compris dans typesensi	5.6%	50.0%	44.4%	100.0%		
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
	% du total	5.6%	50.0%	44.4%	100.0%		
8	typesensi	1	Effectif	0	5	4	9
			% compris dans typesensi	0.0%	55.6%	44.4%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%	62.5%	44.4%	50.0%
			% du total	0.0%	27.8%	22.2%	50.0%
		2	Effectif	1	3	5	9
			% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
	% compris dans Stratégie		100.0%	37.5%	55.6%	50.0%	
		% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%	
	Total	Effectif	1	8	9	18	
		% compris dans typesensi	5.6%	44.4%	50.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	5.6%	44.4%	50.0%	100.0%	
9	typesensi	1	Effectif	0	5	4	9
			% compris dans typesensi	0.0%	55.6%	44.4%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%	55.6%	50.0%	50.0%

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
10	Total		% compris dans Stratégie	0.0%	71.4%	66.7%	50.0%
			% du total	0.0%	27.8%	22.2%	50.0%
		2	Effectif	5	2	2	9
			% compris dans typesensi	55.6%	22.2%	22.2%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	28.6%	33.3%	50.0%
			% du total	27.8%	11.1%	11.1%	50.0%
	typesensi	1	Effectif	5	7	6	18
			% compris dans typesensi	27.8%	38.9%	33.3%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
			% du total	27.8%	38.9%	33.3%	100.0%
		2	Effectif	2	3	4	9
			% compris dans typesensi	22.2%	33.3%	44.4%	100.0%
	% compris dans Stratégie	66.7%	50.0%	44.4%	50.0%		
	% du total	11.1%	16.7%	22.2%	50.0%		
11	Total	1	Effectif	1	3	5	9
			% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
		% compris dans Stratégie	33.3%	50.0%	55.6%	50.0%	
		% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%	
	2	Effectif	3	6	9	18	
		% compris dans typesensi	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
	% du total	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%		
typesensi	1	Effectif	3	3	3	9	
		% compris dans typesensi	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	60.0%	30.0%	50.0%	
		% du total	16.7%	16.7%	16.7%	50.0%	
	2	Effectif	0	2	7	9	
		% compris dans typesensi	0.0%	22.2%	77.8%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	0.0%	40.0%	70.0%	50.0%		
	% du total	0.0%	11.1%	38.9%	50.0%		
Total	1	Effectif	3	5	10	18	
		% compris dans typesensi	16.7%	27.8%	55.6%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	16.7%	27.8%	55.6%	100.0%	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
12	typesensi	1	Effectif		7	2	9
			% compris dans typesensi		77.8%	22.2%	100.0%
			% compris dans Stratégie		53.8%	40.0%	50.0%
				% du total	38.9%	11.1%	50.0%
	2	Effectif		6	3	9	
		% compris dans typesensi		66.7%	33.3%	100.0%	
		% compris dans Stratégie		46.2%	60.0%	50.0%	
				% du total	33.3%	16.7%	50.0%
	Total	Effectif		13	5	18	
% compris dans typesensi			72.2%	27.8%	100.0%		
% compris dans Stratégie			100.0%	100.0%	100.0%		
			% du total	72.2%	27.8%	100.0%	
13	typesensi	1	Effectif	0	5	4	9
			% compris dans typesensi	0.0%	55.6%	44.4%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%	71.4%	50.0%	50.0%
				% du total	0.0%	27.8%	50.0%
	2	Effectif	3	2	4	9	
		% compris dans typesensi	33.3%	22.2%	44.4%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	28.6%	50.0%	50.0%	
				% du total	16.7%	11.1%	22.2%
	Total	Effectif	3	7	8	18	
% compris dans typesensi		16.7%	38.9%	44.4%	100.0%		
% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
			% du total	16.7%	38.9%	44.4%	
14	typesensi	1	Effectif		2	7	9
			% compris dans typesensi		22.2%	77.8%	100.0%
			% compris dans Stratégie		33.3%	58.3%	50.0%
				% du total	11.1%	38.9%	50.0%
	2	Effectif		4	5	9	
		% compris dans typesensi		44.4%	55.6%	100.0%	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
15	Total		% compris dans Stratégie		66.7%	41.7%	50.0%
			% du total		22.2%	27.8%	50.0%
			Effectif		6	12	18
			% compris dans typesensi		33.3%	66.7%	100.0%
			% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%
			% du total		33.3%	66.7%	100.0%
	typesensi 1		Effectif	1	3	5	9
			% compris dans typesensi	11.1%	33.3%	55.6%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	50.0%	45.5%	50.0%
			% du total	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%
	2	Effectif	0	3	6	9	
		% compris dans typesensi	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	0.0%	50.0%	54.5%	50.0%	
		% du total	0.0%	16.7%	33.3%	50.0%	
Total		Effectif	1	6	11	18	
		% compris dans typesensi	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%	
16	typesensi 1		Effectif	0	3	7	10
			% compris dans typesensi	0.0%	30.0%	70.0%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%	42.9%	70.0%	55.6%
			% du total	0.0%	16.7%	38.9%	55.6%
		2	Effectif	1	4	3	8
			% compris dans typesensi	12.5%	50.0%	37.5%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	57.1%	30.0%	44.4%
			% du total	5.6%	22.2%	16.7%	44.4%
	Total		Effectif	1	7	10	18
			% compris dans typesensi	5.6%	38.9%	55.6%	100.0%
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	5.6%	38.9%	55.6%	100.0%	
17	typesensi 1		Effectif	1	4	4	9
			% compris dans typesensi	11.1%	44.4%	44.4%	100.0%
			% compris dans Stratégie	33.3%	66.7%	44.4%	50.0%
			% du total	5.6%	22.2%	22.2%	50.0%

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
18	typesensi	2	Effectif	2	2	5	9
			% compris dans typesensi	22.2%	22.2%	55.6%	100.0%
			% compris dans Stratégie	66.7%	33.3%	55.6%	50.0%
		% du total	11.1%	11.1%	27.8%	50.0%	
		Total	Effectif	3	6	9	18
			% compris dans typesensi	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	1	1	Effectif	2	1	7	10
			% compris dans typesensi	20.0%	10.0%	70.0%	100.0%
			% compris dans Stratégie	66.7%	16.7%	77.8%	55.6%
		% du total	11.1%	5.6%	38.9%	55.6%	
		2	Effectif	1	5	2	8
% compris dans typesensi			12.5%	62.5%	25.0%	100.0%	
% compris dans Stratégie	33.3%		83.3%	22.2%	44.4%		
% du total	5.6%	27.8%	11.1%	44.4%			
Total	Effectif	3	6	9	18		
	% compris dans typesensi	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%		
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
% du total	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%			
19	typesensi	1	Effectif	1	1	8	10
			% compris dans typesensi	10.0%	10.0%	80.0%	100.0%
			% compris dans Stratégie	50.0%	25.0%	66.7%	55.6%
		% du total	5.6%	5.6%	44.4%	55.6%	
		2	Effectif	1	3	4	8
			% compris dans typesensi	12.5%	37.5%	50.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		50.0%	75.0%	33.3%	44.4%	
	% du total	5.6%	16.7%	22.2%	44.4%		
	Total	Effectif	2	4	12	18	
		% compris dans typesensi	11.1%	22.2%	66.7%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	% du total	11.1%	22.2%	66.7%	100.0%		
20	typesensi	1	Effectif	1	3	6	10
			% compris dans typesensi	10.0%	30.0%	60.0%	100.0%

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

Sujet		Stratégie			Total
		NaN	local	global	
2	% compris dans Stratégie	100.0%	50.0%	54.5%	55.6%
	% du total	5.6%	16.7%	33.3%	55.6%
	Effectif	0	3	5	8
	% compris dans typesensi	0.0%	37.5%	62.5%	100.0%
	% compris dans Stratégie	0.0%	50.0%	45.5%	44.4%
	% du total	0.0%	16.7%	27.8%	44.4%
Total	Effectif	1	6	11	18
	% compris dans typesensi	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% du total	5.6%	33.3%	61.1%	100.0%

Tests du Khi-deux

Sujet		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
1	Khi-deux de Pearson	.277 ^a	1	.599	1.000
	Correction pour la continuité^b	.000	1	1.000	
	Rapport de vraisemblance	.278	1	.598	
	Test exact de Fisher				
	Association linéaire par linéaire	.262	1	.609	
	Nombre d'observations valides	18			
2	Khi-deux de Pearson	.222 ^c	1	.637	1.000
	Correction pour la continuité^b	.000	1	1.000	
	Rapport de vraisemblance	.223	1	.637	
	Test exact de Fisher				
	Association linéaire par linéaire	.210	1	.647	
	Nombre d'observations valides	18			
3	Khi-deux de Pearson	.291 ^d	2	.865	
	Rapport de vraisemblance	.292	2	.864	
	Association linéaire par linéaire	.111	1	.739	
	Nombre d'observations valides	18			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Signification exacte (unilatérale)
1	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité^b Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.500
2	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité^b Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.500
3	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
4	Khi-deux de Pearson	.000 ^d	2	1.000	
	Rapport de vraisemblance	.000	2	1.000	
	Association linéaire par linéaire	.000	1	1.000	
	Nombre d'observations valides	18			
5	Khi-deux de Pearson	.000 ^e	1	1.000	1.000
	Correction pour la continuité^b	.000	1	1.000	
	Rapport de vraisemblance	.000	1	1.000	
	Test exact de Fisher				
	Association linéaire par linéaire	.000	1	1.000	
	Nombre d'observations valides	18			
6	Khi-deux de Pearson	.533 ^f	2	.766	
	Rapport de vraisemblance	.541	2	.763	
	Association linéaire par linéaire	.092	1	.762	
	Nombre d'observations valides	18			
7	Khi-deux de Pearson	1.111 ^g	2	.574	
	Rapport de vraisemblance	1.498	2	.473	
	Association linéaire par linéaire	.150	1	.698	
	Nombre d'observations valides	18			
8	Khi-deux de Pearson	1.611 ^g	2	.447	
	Rapport de vraisemblance	2.003	2	.367	
	Association linéaire par linéaire	.000	1	1.000	
	Nombre d'observations valides	18			
9	Khi-deux de Pearson	6.952 ^h	2	.031	
	Rapport de vraisemblance	8.939	2	.011	
	Association linéaire par linéaire	4.228	1	.040	
	Nombre d'observations valides	18			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Signification exacte (unilatérale)
4	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	
5	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Correction pour la continuité^b</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Test exact de Fisher</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	.712
6	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	
7	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	
8	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	
9	<p>Khi-deux de Pearson</p> <p>Rapport de vraisemblance</p> <p>Association linéaire par linéaire</p> <p>Nombre d'observations valides</p>	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
10	Khi-deux de Pearson	.444 ^l	2	.801	
	Rapport de vraisemblance	.451	2	.798	
	Association linéaire par linéaire	.378	1	.539	
	Nombre d'observations valides	18			
11	Khi-deux de Pearson	4.800 ^f	2	.091	
	Rapport de vraisemblance	6.006	2	.050	
	Association linéaire par linéaire	4.503	1	.034	
	Nombre d'observations valides	18			
12	Khi-deux de Pearson	.277 ^a	1	.599	1.000
	Correction pour la continuité^b	.000	1	1.000	
	Rapport de vraisemblance	.278	1	.598	
	Test exact de Fisher				
	Association linéaire par linéaire	.262	1	.609	
Nombre d'observations valides	18				
13	Khi-deux de Pearson	4.286 ^l	2	.117	
	Rapport de vraisemblance	5.487	2	.064	
	Association linéaire par linéaire	.884	1	.347	
	Nombre d'observations valides	18			
14	Khi-deux de Pearson	1.000 ^j	1	.317	.620
	Correction pour la continuité^b	.250	1	.617	
	Rapport de vraisemblance	1.014	1	.314	
	Test exact de Fisher				
	Association linéaire par linéaire	.944	1	.331	
Nombre d'observations valides	18				
15	Khi-deux de Pearson	1.091 ^k	2	.580	
	Rapport de vraisemblance	1.477	2	.478	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Signification exacte (unilatérale)
10	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
11	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
12	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité ^b Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.500
13	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
14	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité ^b Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.310
15	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
16	Association linéaire par linéaire	.586	1	.444	
	Nombre d'observations valides	18			
	Khi-deux de Pearson	2.552 ^l	2	.279	
	Rapport de vraisemblance	2.953	2	.228	
17	Association linéaire par linéaire	2.354	1	.125	
	Nombre d'observations valides	18			
	Khi-deux de Pearson	1.111 ^l	2	.574	
	Rapport de vraisemblance	1.131	2	.568	
18	Association linéaire par linéaire	.000	1	1.000	
	Nombre d'observations valides	18			
	Khi-deux de Pearson	5.625 ^m	2	.060	
	Rapport de vraisemblance	5.970	2	.051	
19	Association linéaire par linéaire	1.063	1	.303	
	Nombre d'observations valides	18			
	Khi-deux de Pearson	2.137 ⁿ	2	.343	
	Rapport de vraisemblance	2.183	2	.336	
20	Association linéaire par linéaire	.945	1	.331	
	Nombre d'observations valides	18			
	Khi-deux de Pearson	.880 ^l	2	.644	
	Rapport de vraisemblance	1.255	2	.534	
	Association linéaire par linéaire	.183	1	.669	
	Nombre d'observations valides	18			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

Tests du Khi-deux

Sujet		Signification exacte (unilatérale)
16	Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	
17	Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	
18	Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	
19	Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	
20	Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque sujet pris séparément

- a. 2 cellules (50.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2.50.
- b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2
- c. 4 cellules (100.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4.50.
- d. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.00.
- e. 2 cellules (50.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2.00.
- f. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.50.
- g. 6 cellules (100.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .50.
- h. 6 cellules (100.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2.50.
- i. 6 cellules (100.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.50.
- j. 2 cellules (50.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 3.00.
- k. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .50.
- l. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .44.
- m. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.33.
- n. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .89.

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

XVII. Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableaux croisés

Récapitulatif du traitement des observations

iHybrid	Observations						
	Valide		Manquante		Total		
	N	Pourcent	N	Pourcent	N	Pourcent	
1	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
2	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
3	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
4	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
5	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
6	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
7	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
8	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
9	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
10	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
11	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
12	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
13	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
14	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
15	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
16	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
17	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
18	typesensi * Stratégie	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total				
				NaN	local	global					
1	typesensi	1	Effectif	1	9	1	11				
			% compris dans typesensi	9.1%	81.8%	9.1%	100.0%				
			% compris dans Stratégie	100.0%	60.0%	25.0%	55.0%				
			% du total	5.0%	45.0%	5.0%	55.0%				
	2			Effectif	0	6	3	9			
				% compris dans typesensi	0.0%	66.7%	33.3%	100.0%			
				% compris dans Stratégie	0.0%	40.0%	75.0%	45.0%			
				% du total	0.0%	30.0%	15.0%	45.0%			
				Total			Effectif	1	15	4	20
							% compris dans typesensi	5.0%	75.0%	20.0%	100.0%
2	typesensi	1	Effectif	0	2	6	8				
			% compris dans typesensi	0.0%	25.0%	75.0%	100.0%				
			% compris dans Stratégie	0.0%	50.0%	40.0%	40.0%				
			% du total	0.0%	10.0%	30.0%	40.0%				
	2			Effectif	1	2	9	12			
				% compris dans typesensi	8.3%	16.7%	75.0%	100.0%			
				% compris dans Stratégie	100.0%	50.0%	60.0%	60.0%			
				% du total	5.0%	10.0%	45.0%	60.0%			
				Total			Effectif	1	4	15	20
							% compris dans typesensi	5.0%	20.0%	75.0%	100.0%
3	typesensi	1	Effectif	1	2	10	13				
			% compris dans typesensi	7.7%	15.4%	76.9%	100.0%				
			% compris dans Stratégie	33.3%	50.0%	76.9%	65.0%				
			% du total	5.0%	10.0%	50.0%	65.0%				
	2			Effectif	2	2	3	7			
				% compris dans typesensi	28.6%	28.6%	42.9%	100.0%			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
4	Total		% compris dans Stratégie	66.7%	50.0%	23.1%	35.0%
			% du total	10.0%	10.0%	15.0%	35.0%
		Effectif	3	4	13	20	
		% compris dans typesensi	15.0%	20.0%	65.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	15.0%	20.0%	65.0%	100.0%	
	typesensi 1	Effectif	2	7	3	12	
		% compris dans typesensi	16.7%	58.3%	25.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	50.0%	63.6%	60.0%	60.0%	
		% du total	10.0%	35.0%	15.0%	60.0%	
	2	Effectif	2	4	2	8	
		% compris dans typesensi	25.0%	50.0%	25.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	50.0%	36.4%	40.0%	40.0%		
	% du total	10.0%	20.0%	10.0%	40.0%		
Total	Effectif	4	11	5	20		
	% compris dans typesensi	20.0%	55.0%	25.0%	100.0%		
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
	% du total	20.0%	55.0%	25.0%	100.0%		
5	typesensi 1	Effectif	0	7	3	10	
		% compris dans typesensi	0.0%	70.0%	30.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	0.0%	43.8%	100.0%	50.0%	
		% du total	0.0%	35.0%	15.0%	50.0%	
		2	Effectif	1	9	0	10
			% compris dans typesensi	10.0%	90.0%	0.0%	100.0%
		% compris dans Stratégie	100.0%	56.2%	0.0%	50.0%	
		% du total	5.0%	45.0%	0.0%	50.0%	
	Total	Effectif	1	16	3	20	
		% compris dans typesensi	5.0%	80.0%	15.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	5.0%	80.0%	15.0%	100.0%	
6	typesensi 1	Effectif		1	11	12	
		% compris dans typesensi		8.3%	91.7%	100.0%	
	% compris dans Stratégie		100.0%	57.9%	60.0%		
	% du total		5.0%	55.0%	60.0%		

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total	
				NaN	local	global		
7	typesensi	2	Effectif		0	8	8	
			% compris dans typesensi		0.0%	100.0%	100.0%	
			% compris dans Stratégie		0.0%	42.1%	40.0%	
			% du total		0.0%	40.0%	40.0%	
		Total	Effectif		1	19	20	
			% compris dans typesensi		5.0%	95.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie			100.0%	100.0%	100.0%		
		% du total		5.0%	95.0%	100.0%		
	typesensi	1	Effectif	1	6	5	12	
			% compris dans typesensi	8.3%	50.0%	41.7%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	50.0%	50.0%	83.3%	60.0%	
			% du total	5.0%	30.0%	25.0%	60.0%	
Total		Effectif		1	6	1	8	
		% compris dans typesensi		12.5%	75.0%	12.5%	100.0%	
	% compris dans Stratégie		50.0%	50.0%	16.7%	40.0%		
	% du total		5.0%	30.0%	5.0%	40.0%		
8	typesensi	1	Effectif	0	1	11	12	
			% compris dans typesensi	0.0%	8.3%	91.7%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	0.0%	50.0%	64.7%	60.0%	
			% du total	0.0%	5.0%	55.0%	60.0%	
		Total	Effectif		1	1	6	8
			% compris dans typesensi		12.5%	12.5%	75.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie			100.0%	50.0%	35.3%	40.0%	
		% du total		5.0%	5.0%	30.0%	40.0%	
	typesensi	1	Effectif	2	1	5	8	
			% compris dans typesensi	25.0%	12.5%	62.5%	100.0%	
			% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
			% du total	5.0%	10.0%	85.0%	100.0%	
Total		Effectif		2	2	17	20	
		% compris dans typesensi		5.0%	10.0%	85.0%	100.0%	
	% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
	% du total		5.0%	10.0%	85.0%	100.0%		

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHvbrid				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
10	2		% compris dans Stratégie	100.0%	50.0%	31.2%	40.0%
			% du total	10.0%	5.0%	25.0%	40.0%
		Effectif	0	1	11	12	
			% compris dans typesensi	0.0%	8.3%	91.7%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%	50.0%	68.8%	60.0%
			% du total	0.0%	5.0%	55.0%	60.0%
	Total	Effectif	2	2	16	20	
		% compris dans typesensi	10.0%	10.0%	80.0%	100.0%	
	typesensi 1		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
			% du total	10.0%	10.0%	80.0%	100.0%
		Effectif	1	5	5	11	
			% compris dans typesensi	9.1%	45.5%	45.5%	100.0%
		% compris dans Stratégie	16.7%	83.3%	62.5%	55.0%	
		% du total	5.0%	25.0%	25.0%	55.0%	
2	Effectif	5	1	3	9		
	% compris dans typesensi	55.6%	11.1%	33.3%	100.0%		
	% compris dans Stratégie	83.3%	16.7%	37.5%	45.0%		
	% du total	25.0%	5.0%	15.0%	45.0%		
Total	Effectif	6	6	8	20		
	% compris dans typesensi	30.0%	30.0%	40.0%	100.0%		
	% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
	% du total	30.0%	30.0%	40.0%	100.0%		
11	typesensi 1		Effectif	1	1	10	12
			% compris dans typesensi	8.3%	8.3%	83.3%	100.0%
			% compris dans Stratégie	50.0%	100.0%	58.8%	60.0%
			% du total	5.0%	5.0%	50.0%	60.0%
		2	Effectif	1	0	7	8
			% compris dans typesensi	12.5%	0.0%	87.5%	100.0%
		% compris dans Stratégie	50.0%	0.0%	41.2%	40.0%	
		% du total	5.0%	0.0%	35.0%	40.0%	
	Total	Effectif	2	1	17	20	
		% compris dans typesensi	10.0%	5.0%	85.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		% du total	10.0%	5.0%	85.0%	100.0%	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
12	typesensi	1	Effectif		4	3	7
			% compris dans typesensi		57.1%	42.9%	100.0%
			% compris dans Stratégie		28.6%	50.0%	35.0%
		% du total		20.0%	15.0%	35.0%	
		2	Effectif		10	3	13
			% compris dans typesensi		76.9%	23.1%	100.0%
	% compris dans Stratégie			71.4%	50.0%	65.0%	
	% du total		50.0%	15.0%	65.0%		
	Total	Effectif		14	6	20	
		% compris dans typesensi		70.0%	30.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	
	% du total		70.0%	30.0%	100.0%		
13	typesensi	1	Effectif	1	4	3	8
			% compris dans typesensi	12.5%	50.0%	37.5%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	57.1%	25.0%	40.0%
		% du total	5.0%	20.0%	15.0%	40.0%	
		2	Effectif	0	3	9	12
			% compris dans typesensi	0.0%	25.0%	75.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		0.0%	42.9%	75.0%	60.0%	
	% du total	0.0%	15.0%	45.0%	60.0%		
	Total	Effectif	1	7	12	20	
		% compris dans typesensi	5.0%	35.0%	60.0%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	% du total	5.0%	35.0%	60.0%	100.0%		
14	typesensi	1	Effectif	1	4	8	13
			% compris dans typesensi	7.7%	30.8%	61.5%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	66.7%	61.5%	65.0%
	% du total	5.0%	20.0%	40.0%	65.0%		
	2	Effectif	0	2	5	7	
		% compris dans typesensi	0.0%	28.6%	71.4%	100.0%	

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total		
				NaN	local	global			
15	Total		% compris dans Stratégie	0.0%	33.3%	38.5%	35.0%		
			% du total	0.0%	10.0%	25.0%	35.0%		
			Effectif	1	6	13	20		
			% compris dans typesensi	5.0%	30.0%	65.0%	100.0%		
			% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
			% du total	5.0%	30.0%	65.0%	100.0%		
	typesensi 1		Effectif	1	8	2	11		
			% compris dans typesensi	9.1%	72.7%	18.2%	100.0%		
			% compris dans Stratégie	100.0%	61.5%	33.3%	55.0%		
			% du total	5.0%	40.0%	10.0%	55.0%		
			2		Effectif	0	5	4	9
					% compris dans typesensi	0.0%	55.6%	44.4%	100.0%
% compris dans Stratégie	0.0%	38.5%			66.7%	45.0%			
% du total	0.0%	25.0%			20.0%	45.0%			
Total		Effectif	1	13	6	20			
		% compris dans typesensi	5.0%	65.0%	30.0%	100.0%			
		% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			
		% du total	5.0%	65.0%	30.0%	100.0%			
16	typesensi 1		Effectif	1	0	9	10		
			% compris dans typesensi	10.0%	0.0%	90.0%	100.0%		
			% compris dans Stratégie	100.0%	0.0%	64.3%	50.0%		
			% du total	5.0%	0.0%	45.0%	50.0%		
			2		Effectif	0	5	5	10
					% compris dans typesensi	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie	0.0%			100.0%	35.7%	50.0%		
	% du total	0.0%			25.0%	25.0%	50.0%		
	Total				Effectif	1	5	14	20
					% compris dans typesensi	5.0%	25.0%	70.0%	100.0%
			% compris dans Stratégie	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
			% du total	5.0%	25.0%	70.0%	100.0%		
17	typesensi 1		Effectif	2	4	1	7		
			% compris dans typesensi	28.6%	57.1%	14.3%	100.0%		
			% compris dans Stratégie	50.0%	36.4%	20.0%	35.0%		
			% du total	10.0%	20.0%	5.0%	35.0%		

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tableau croisé typesensi * Stratégie

iHybrid				Stratégie			Total
				NaN	local	global	
18	typesensi	2	Effectif	2	7	4	13
			% compris dans typesensi	15.4%	53.8%	30.8%	100.0%
			% compris dans Stratégie	50.0%	63.6%	80.0%	65.0%
		% du total	10.0%	35.0%	20.0%	65.0%	
		Total	Effectif	4	11	5	20
			% compris dans typesensi	20.0%	55.0%	25.0%	100.0%
	% compris dans Stratégie		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	1	1	Effectif	0		7	7
			% compris dans typesensi	0.0%		100.0%	100.0%
			% compris dans Stratégie	0.0%		41.2%	35.0%
% du total		0.0%		35.0%	35.0%		
Total		Effectif	3		10	13	
		% compris dans typesensi	23.1%		76.9%	100.0%	
	% compris dans Stratégie	100.0%		58.8%	65.0%		
2	2	Effectif	3		10	13	
		% compris dans typesensi	23.1%		76.9%	100.0%	
		% compris dans Stratégie	100.0%		58.8%	65.0%	
	% du total	15.0%		50.0%	65.0%		
	Total	Effectif	3		17	20	
		% compris dans typesensi	15.0%		85.0%	100.0%	
% compris dans Stratégie		100.0%		100.0%	100.0%		
% du total	15.0%		85.0%	100.0%			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHybrid		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
1	Khi-deux de Pearson	2.424 ^a	2	.298	
	Rapport de vraisemblance	2.837	2	.242	
	Association linéaire par linéaire	2.297	1	.130	
	Nombre d'observations valides	20			
2	Khi-deux de Pearson	.833 ^b	2	.659	
	Rapport de vraisemblance	1.185	2	.553	
	Association linéaire par linéaire	.102	1	.749	
	Nombre d'observations valides	20			
3	Khi-deux de Pearson	2.530 ^c	2	.282	
	Rapport de vraisemblance	2.488	2	.288	
	Association linéaire par linéaire	2.373	1	.123	
	Nombre d'observations valides	20			
4	Khi-deux de Pearson	.227 ^d	2	.893	
	Rapport de vraisemblance	.225	2	.894	
	Association linéaire par linéaire	.071	1	.790	
	Nombre d'observations valides	20			
5	Khi-deux de Pearson	4.250 ^e	2	.119	
	Rapport de vraisemblance	5.796	2	.055	
	Association linéaire par linéaire	4.000	1	.046	
	Nombre d'observations valides	20			
6	Khi-deux de Pearson	.702 ^f	1	.402	1.000
	Correction pour la continuité^g	.000	1	1.000	
	Rapport de vraisemblance	1.057	1	.304	
	Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire	.667	1	.414	
	Nombre d'observations valides	20			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHybrid		Signification exacte (unilatérale)
1	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
2	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
3	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
4	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
5	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
6	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité ^g Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.600

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHybrid		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
7	Khi-deux de Pearson	1.944 ^h	2	.378	
	Rapport de vraisemblance	2.106	2	.349	
	Association linéaire par linéaire	1.407	1	.235	
	Nombre d'observations valides	20			
8	Khi-deux de Pearson	1.740 ^b	2	.419	
	Rapport de vraisemblance	2.073	2	.355	
	Association linéaire par linéaire	1.492	1	.222	
	Nombre d'observations valides	20			
9	Khi-deux de Pearson	3.594 ^l	2	.166	
	Rapport de vraisemblance	4.273	2	.118	
	Association linéaire par linéaire	3.263	1	.071	
	Nombre d'observations valides	20			
10	Khi-deux de Pearson	5.690 ^j	2	.058	
	Rapport de vraisemblance	6.127	2	.047	
	Association linéaire par linéaire	2.339	1	.126	
	Nombre d'observations valides	20			
11	Khi-deux de Pearson	.760 ^b	2	.684	
	Rapport de vraisemblance	1.113	2	.573	
	Association linéaire par linéaire	.000	1	1.000	
	Nombre d'observations valides	20			
12	Khi-deux de Pearson	.848 ^k	1	.357	.613
	Correction pour la continuité^g	.167	1	.682	
	Rapport de vraisemblance	.829	1	.363	
	Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire	.805	1	.370	
	Nombre d'observations valides	20			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHvbrid		Signification exacte (unilatérale)
7	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
8	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
9	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
10	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
11	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
12	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité ^g Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.336

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHybrid		Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)
13	Khi-deux de Pearson	3.482 ^l	2	.175	
	Rapport de vraisemblance	3.864	2	.145	
	Association linéaire par linéaire	3.281	1	.070	
	Nombre d'observations valides	20			
14	Khi-deux de Pearson	.614 ^m	2	.736	
	Rapport de vraisemblance	.936	2	.626	
	Association linéaire par linéaire	.393	1	.531	
	Nombre d'observations valides	20			
15	Khi-deux de Pearson	2.181 ^a	2	.336	
	Rapport de vraisemblance	2.564	2	.277	
	Association linéaire par linéaire	2.044	1	.153	
	Nombre d'observations valides	20			
16	Khi-deux de Pearson	7.143 ^e	2	.028	
	Rapport de vraisemblance	9.477	2	.009	
	Association linéaire par linéaire	1.305	1	.253	
	Nombre d'observations valides	20			
17	Khi-deux de Pearson	.899 ⁿ	2	.638	
	Rapport de vraisemblance	.928	2	.629	
	Association linéaire par linéaire	.850	1	.356	
	Nombre d'observations valides	20			
18	Khi-deux de Pearson	1.900 ^o	1	.168	.521
	Correction pour la continuité^g	.521	1	.470	
	Rapport de vraisemblance	2.863	1	.091	
	Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire	1.805	1	.179	
	Nombre d'observations valides	20			

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

Tests du Khi-deux

iHybrid		Signification exacte (unilatérale)
13	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
14	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
15	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
16	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
17	Khi-deux de Pearson Rapport de vraisemblance Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	
18	Khi-deux de Pearson Correction pour la continuité⁹ Rapport de vraisemblance Test exact de Fisher Association linéaire par linéaire Nombre d'observations valides	.251

Test du Khi-carré sur les proportions des différentes réponses dans la procédure iHybrid en fonction du type de sensibilisation, pour chaque iHybrid pris séparément

- a. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .45.
- b. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .40.
- c. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.05.
- d. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.60.
- e. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .50.
- f. 2 cellules (50.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .40.
- g. Calculé uniquement pour un tableau 2x2
- h. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .80.
- i. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .80.
- j. 6 cellules (100.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2.70.
- k. 3 cellules (75.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2.10.
- l. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .40.
- m. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .35.
- n. 5 cellules (83.3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.40.
- o. 2 cellules (50.0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1.05.