

Normes d'âge d'acquisition objectif des mots et recherche de prédicteurs : importance du choix de la base de fréquence lexicale

Marie-Claire Hazard, Bruno De Cara* et Lucile Chanquoy

*Laboratoire de Psychologie Expérimentale
et Quantitative, Université de Nice-Sophia Antipolis*

RÉSUMÉ

L'objectif premier de ce travail était de caractériser les images proposées par Bonin, Peereman, Malardier, Méot et Chalard (2003) en termes d'âge d'acquisition (AoA) objectif, recueilli auprès d'enfants âgés de 2:6 à 10:11 ans. (http://www.unice.fr/LPEQ/base_AoA/aoa_intro.php).

La comparaison avec les normes en français des images de Snodgrass et Vanderwart (1980) montre que les nouvelles images correspondent, en moyenne, à des mots plus rares et d'AoA plus tardif. Cependant, corrélations et régressions multiples indiquent que les mêmes facteurs sont impliqués dans l'émergence de l'AoA (variabilité d'imagerie et fréquence lexicale) à travers les deux jeux d'images. De plus, quelle que soit la base d'images, l'AoA est significativement mieux corrélé et spécifiquement prédit par les fréquences lexicales du vocabulaire de l'enfant (NOVLEX, MANULEX) que par les fréquences calculées sur des corpus du vocabulaire de l'adulte (BRULEX, LEXIQUE).

Objective Age of Acquisition norms and predictive variables: Importance of the corpus selection for approximating word frequency

ABSTRACT

The main objective of this paper was to characterize the new set of pictures proposed by Bonin, Peereman, Malardier, Méot and Chalard (2003) in terms of objective age of

*Correspondance : Bruno De Cara, Université de Nice-Sophia Antipolis, Laboratoire de Psychologie Expérimentale et Quantitative (LPEQ), 24, avenue des Diables Bleus, 06357 NICE cedex 4. E-Mail : bruno.de-cara@unice.fr
Remerciements : Nous remercions Jean-Bernard Aïmar pour sa contribution au recueil des données et la relecture d'une version préliminaire de cet article et Amélie Rousseau pour son aide dans le recueil et la mise en forme des données d'AoA. Nous sommes également très reconnaissants à Patrick Bonin et à l'expert anonyme pour la pertinence de leurs suggestions visant à améliorer et raccourcir la première version de cet article.

acquisition (AoA) collected in children (from 2:6 to 10:11 year old), following the Morrison, Chappell and Ellis's (1997) procedure

(http://www.unice.fr/LPEQ/base_AoA/aoa_intro.php).

The comparison to the French norms of Snodgrass and Vanderwart's (1980) pictures shows that Bonin *et al.*'s new pictures are related to later AoA and less frequent words. However, correlation and multiple regression analyses indicate that AoA is predicted by the same lexical factors (image variability, word frequency) across the two sets of pictures. In addition, for the two sets of pictures, rated and objective AoA are better correlated and specifically predicted by children's word frequencies (NOVLEX, Lambert & Chesnet, 2001 ; MANULEX, Lété *et al.*, 2004) than by adult's word frequencies (BRULEX, Content *et al.*, 1990 ; LEXIQUE, New *et al.*, 2004). As highlighted by Zevin and Steinberg (2002), these findings suggest the crucial role of corpus selection for approximating lexical frequency in psycholinguistic studies.

INTRODUCTION

La dénomination d'images est un des paradigmes les plus utilisés en psycholinguistique pour étudier la chronométrie mentale de l'accès au lexique, depuis les pionniers (Carroll & White, 1973a & b) jusqu'aux études récentes investiguant la dénomination au moyen de l'imagerie fonctionnelle ou des potentiels évoqués (Fiebach, Friederici, Müller, von Cramon, & Hernandez, 2003). Il est donc nécessaire de disposer d'images normées. En effet, les images sont, par nature, idiosyncratiques et peuvent donc varier sur un nombre important de normes (Bonin, 2003). Ces normes doivent porter sur les caractéristiques psycholinguistiques liées au concept (âge d'acquisition, fréquence lexicale, familiarité conceptuelle, variabilité d'imagerie, longueur du mot), à l'image elle-même (complexité visuelle) et au lien entre l'image et le label modal (accord sur le nom de l'image, accord sur l'apparence de l'image ; *cf.* Bonin, 2003 ; Bonin, Peereman, Malardier, Méot, & Chalard, 2003 ; Chalard, Bonin, Méot, Boyer, & Fayol, 2003 ; Morrison, Chappell, & Ellis, 1997). Parmi les normes susceptibles d'expliquer les processus mis en jeu dans le traitement d'un mot, deux facteurs ont été plus particulièrement étudiés, la *fréquence* (Freq) du mot et son *âge d'acquisition* (AoA), considérés comme les variables-clés de l'accès lexical (Barry, Hirsh, Johnston, & Williams, 2001).

Après les premiers travaux d'Oldfield et Wingfield (1965), il a longtemps été admis que la fréquence lexicale était le déterminant principal de la latence de dénomination d'images ou de mots, mais également de la décision lexicale et de la catégorisation sémantique (pour une revue voir

Bonin, Barry, Méot, et Chalard, 2004 ou Chalard *et al.*, 2003). Cependant, dans les années 1990, l'effet de fréquence a été remis en cause, avec l'affirmation qu'il s'agissait en réalité d'un effet de l'âge d'acquisition des mots (Morrison & Ellis, 1995 ; Morrison, Ellis, & Quinlan, 1992). En effet, les deux variables étant fortement corrélées, elles seraient le plus souvent confondues, les mots fréquents ayant tendance à être appris plus tôt au cours de la vie (Alario & Ferrand, 1999 ; Morrison *et al.*, 1997). Cet effet *AoA*, selon lequel les mots acquis tôt dans la vie sont traités plus rapidement à l'âge adulte que les mots acquis plus tardivement (Bonin, 2003), a été le point de départ de nombreux travaux en dénomination d'images. Les résultats sont souvent discordants. Certaines études concluent à un effet exclusif de l'*AoA* (Barry *et al.*, 2001 ; Bonin, Fayol, & Chalard, 2001 ; Bonin, Chalard, Méot, & Fayol, 2002 ; Brown & Watson, 1987 ; Carroll & White, 1973a ; Chalard *et al.*, 2003 ; Morrison *et al.*, 1992 ; Morrison & Ellis, 1995, Pind & Tryggvadottir, 2002). D'autres concluent à une contribution des deux facteurs (Alario, Ferrand, Laganaro, New, Frauenfelder, & Segui, 2004 ; Barry, Morrison, & Ellis, 1997 ; Ellis & Morrison, 1998 ; Morrison & Ellis, 2000 ; Snodgrass & Yuditsky, 1996), suggérant dans ce cas deux *loci* d'action différents (Lewis, Chadwick, & Ellis, 2002). En fait, Cuetos, Alvarez, Gonzalez-Nosti, Méot et Bonin (2006) ont récemment montré que l'effet de la fréquence et/ou de son interaction avec l'*AoA* était peu robuste.

AoA estimé et AoA objectif

Cependant, la plupart de ces études utilisent une estimation de l'*AoA* par l'adulte, simple à obtenir. C'est notamment le cas du nouveau jeu d'images (images-Bonin) proposé par Bonin *et al.*, (2003). Bonin et ses collaborateurs ont choisi 299 dessins en noir et blanc d'objets concrets afin de compléter, pour les recherches en psycholinguistique, la base de 400 dessins de Cycowicz *et al.* (1997), incluant les 260 images de Snodgrass et Vandervort (1980) normées dans de nombreuses langues dont le français par Alario et Ferrand (1999) et Chalard *et al.* (2003) (images-Snodgrass).

Les normes françaises des images-Bonin ont été collectées par Bonin *et al.* (2003) selon les procédures utilisées par Alario et Ferrand (1999) pour les images-Snodgrass. Les images étaient projetées sur un écran blanc à des groupes de vingt étudiants pour les mesures se rattachant à l'image – accord sur le nom de l'image (NA), accord sur l'apparence de l'image (IA), et complexité visuelle (VC) – alors que la variabilité d'imagerie (Ivar), la familiarité conceptuelle (Fam) et l'âge d'acquisition estimé

(AoA) étaient recueillis à partir du mot écrit (label modal). Il s'agit donc, sauf pour NA (pourcentage de participants donnant directement le nom modal), d'estimations des caractéristiques du mot ou de l'image, recueillies au moyen d'échelles de cotation (en 5 points). Chaque facteur mettant en jeu un traitement propre afférent au mot et/ou à l'image, une association mot-image est caractérisée par l'ensemble de ces normes (Bonin, 2003 ; Snodgrass & Vanderwart, 1980). Les caractéristiques des différentes normes sont résumées dans l'annexe 1.

Ainsi, dans ces études (Alario & Ferrand, 1999 ; Bonin *et al.*, 2003), l'AoA a été estimé par des adultes sur une échelle en 5 points, avec un écart de 3 ans entre cotations (de 1 [0-3 ans] à 5 [12+]). Bien que cette estimation de l'AoA soit séduisante par sa simplicité de mise en œuvre et par la souplesse du choix des mots pour lesquels l'âge d'acquisition est mesuré, plusieurs difficultés sont soulignées par Bonin (2003). En particulier, l'expansion du lexique est très rapide chez le jeune enfant, ce qui rend une estimation de l'âge d'acquisition des mots par l'adulte pour cette période difficile. Ensuite, cette estimation est exposée à de nombreux risques de déformation et d'interférences avec d'autres caractéristiques des concepts, notamment la fréquence et la familiarité (Morrison & Ellis, 2000). Aussi, pour Bonin (2003), comme pour Morrison *et al.* (1997), deux problèmes sont soulevés par les estimations subjectives de l'AoA chez l'adulte, leur fidélité et leur validité. Cependant, les coefficients de fidélité de .96 (Snodgrass & Yuditsky, 1996), .99 (Gilhooly & Watson, 1981) ou .94 (Alario & Ferrand, 1999) attestent de la fidélité de ces mesures. La validité, quant à elle, s'appuie essentiellement sur la corrélation entre l'AoA estimé chez l'adulte et une mesure objective de l'AoA recueillie chez l'enfant pendant la période d'expansion du lexique. En effet, il est admis que l'AoA objectif est un meilleur déterminant que l'AoA estimé des latences de dénomination (Carroll & White, 1973b ; Ellis & Morrison, 1998 ; Morrison & Ellis, 2000 ; Morrison *et al.*, 1997 ; Pind & Tryggvadottir, 2002).

L'*AoA objectif* a donc pour but d'obtenir l'âge réel d'acquisition des mots puisqu'il est recueilli directement par dénomination d'images chez des enfants âgés de 2:6 à 10:11 ans. Selon Morrison (Morrison & Ellis, 2000 ; Morrison *et al.*, 1997), il est défini comme l'âge auquel au moins 75 % des individus d'une tranche d'âge sont capables de dénommer le nom de l'objet figurant sur l'image. Chalard *et al.* (2003) ont recueilli, par cette méthode, les normes d'AoA objectif pour 230 images-Snodgrass auprès de 280 enfants français (âgés de 2:6 à 10:11 ans) et 23 adultes et ont comparé ces normes objectives aux normes d'AoA estimé recueillies pour les mêmes images par Alario et Ferrand (1999).

Ce travail n'étant, à notre connaissance, pas encore fait pour les images-Bonin, le premier objectif de ce travail était alors de recueillir l'âge d'acquisition objectif directement auprès d'enfants âgés de 2:6 à 11 ans pour ces images, selon la méthode préconisée par Morrison *et al.* (1997).

Bases de fréquence lexicale

Un certain nombre de critiques relatives aux mesures précédemment évoquées ont été régulièrement formulées au cours de ces dernières années. Ainsi, Zevin et Seidenberg (2002), s'appuyant sur le modèle connexionniste d'acquisition de la lecture de Harm et Seidenberg (1999), ont relancé le débat sur l'influence de l'AoA et/ou de la fréquence dans les études psycholinguistiques. Ils ont en effet mis en évidence plusieurs biais théoriques et méthodologiques dans les études comportementales impliquant ces deux facteurs. D'une part, ils confirment que les effets de la fréquence et de l'AoA sont difficiles à dissocier à cause de leur forte corrélation. D'autre part, ces variables sont elles-mêmes corrélées à d'autres caractéristiques psycholinguistiques (familiarité etc.), qu'il est pratiquement impossible de toutes contrôler (Ghyselinck, Lewis, & Brysbaert, 2004 ; Strain, Patterson, & Seidenberg, 2002) et/ou ce qui conduit à des groupes de mots très réduits, aux propriétés caricaturales, rendant alors toute généralisation des résultats hasardeuse (Balota, Cortese, Sergent-Marshall, Spieler, & Yap, 2004 ; Cuetos *et al.*, 2006 ; Méot & Bonin, 2005). Ensuite, l'AoA est une variable composite qui ne peut être utilisée, sans biais, pour caractériser une performance lexicale. En effet, les mêmes facteurs psycholinguistiques déterminants de l'AoA peuvent influencer sur la performance mesurée. Enfin, l'absence d'effet de la fréquence dans certaines études serait imputable au choix de la base lexicale. Zevin et Seidenberg (2002) critiquent en particulier les études anglo-saxonnes utilisant la base lexicale de Kucera et Francis (1967), dont la trop petite taille entraîne mathématiquement une sous-estimation de la fréquence des mots rares. Ils préconisent, pour ces études, l'utilisation du *Word Frequency Guide* (Zeno, 1995), de plus grande taille et qui rapporte la fréquence des mots dans le vocabulaire de l'enfant (2-13 ans). En effet pour Zevin et Seidenberg (2002, 2004), la fréquence du contact avec les mots dans l'enfance détermine l'ordre d'acquisition des mots et, en conséquence, leur âge d'acquisition. Or, contrairement au vocabulaire relativement stable de l'adulte, celui de l'enfant est dynamique et porte sur un nombre plus restreint de mots (Lété, 2004). En outre, le rythme de rencontre avec certains mots (fée¹, ogre) est différent de

¹À titre d'exemple, le mot fée a une fréquence objective de 12.5 occurrences/million pour BRULEX, 4.74 pour LEXIQUE – ce qui le classe dans les mots rares chez l'adulte – et 128.53 occurrences/million pour NOVLEX, 92.83 pour MANULEX, ce qui le classe alors dans les mots fréquents chez l'enfant.

celui de l'adulte. À ce jour, ce débat est plus discret pour les études en français pour lesquelles, jusqu'au début des années 2000, seule la base BRULEX (Content, Mousty, & Radeau, 1990) était disponible. Pourtant aujourd'hui plusieurs autres bases lexicales sont publiées, dont les caractéristiques sont rappelées dans l'annexe 2, se rattachant soit au vocabulaire de l'adulte comme LEXIQUE (New, Pallier, Ferrand, & Matos, 2001 ; New, Pallier, Brysbaert, & Ferrand, 2004), fondée sur le corpus Frantext, soit au vocabulaire de l'enfant. Ainsi, NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001) reflète le vocabulaire de l'enfant de CE2 (8-9 ans) et MANULEX (Lété, Sprenger-Charolles, & Colé, 2004) donne la fréquence des mots en fonction du niveau de lecture entre 6 ans et 11 ans. La caractérisation en français des images-Snodgrass (Alario & Ferrand, 1999 ; Chalard *et al.*, 2003) et des images-Bonin (Bonin *et al.*, 2003) reposant sur la fréquence lexicale de l'adulte (BRULEX et/ou LEXIQUE), il était légitime de se poser la question de l'importance du choix de la base lexicale (vocabulaire adulte *vs* vocabulaire enfant) comme déterminant de l'AoA objectif obtenu par dénomination d'images chez l'enfant.

Le deuxième objectif de ce travail était dès lors de caractériser les items des deux bases, items-Snodgrass et items-Bonin, avec les fréquences des quatre bases lexicales du français. Dans une deuxième étape, à travers la comparaison des normes des deux bases d'images, (corrélations, régressions multiples), le but était de dégager les facteurs influents sur la détermination de l'AoA, notamment le choix de la base lexicale.

Méthode

Participants Trente adultes et quatre cent soixante-dix-huit enfants tout-venant, de langue maternelle française, âgés de 2:6 ans à 10:11 ans, répartis en 14 tranches d'âge, ont participé à cette étude. Jusqu'à 8 ans, les tranches d'âges sont de 6 mois et, après 8 ans, elles sont de 12 mois (*cf.* tableau I). Ont été exclus de l'étude les enfants présentant un trouble particulier (retard de langage, troubles du comportement) et les enfants redoublants.

La comparaison de ce recueil avec celui de Chalard *et al.* (2003, table 1, p. 216) pour les images-Snodgrass, montre que les effectifs par tranche d'âge sont plus irréguliers¹. Cette irrégularité est liée au mode de recrutement des participants par classe entière. Dans les deux cas, les adultes sont des étudiants de première année de Psychologie.

Matériel Les images ont été présentées sous forme de cartes bristol de dimensions 10,5 x 14,85 cm (soit un 1/4 de feuille A4), au format paysage. Quatre

¹Il a été vérifié que cette irrégularité ne biaisait pas l'estimation de l'AoA objectif par comparaison avec un tirage aléatoire de 20 élèves par tranche d'âge (>30-45 mois).

Tableau I. Caractéristiques des enfants testés pour la détermination de l'AoA objectif

Table I. Characteristics of children tested for determining the objective AoA

Tranche d'âge	Âge (mois)		Nombre d'élèves	Filles	Garçons
	mois	moyenne			
30-35			8		
36-41		32.4	25	6	2
42-47		38.4	27	13	12
48-53		44.2	22	15	12
54-59		44.2	22	11	11
54-59		51.5	26	17	9
60-65		56.5	32	17	15
66-71		62.1	21	17	15
72-77		67.9	48	8	13
78-83		74.2	28	19	27
84-89		80.4	32	13	15
90-95		87.1	31	15	17
96-107		87.1	31	14	17
96-107		92.5	56	28	28
108-119		102.6	64	33	31
120-131		114.1	58	29	29
Adultes		125.3	30	29	29
Total élèves			478	238	240

blocs d'images ont été constitués aléatoirement, avec la contrainte que les catégories sémantiques soient équilibrées entre les quatre blocs et que moins de trois images consécutives appartiennent au même champ sémantique (Morrison *et al.*, 1997). Le nom modal des images (label modal) était celui attribué par Bonin *et al.* (2003). Conformément à Morrison *et al.* (1997) et comme Chalard *et al.* (2003) pour les images-Snodgrass, seules les images dont le nom modal avait été attribué par au moins 50 % des adultes ($NA \geq 50\%$) ont été présentées aux enfants, soit 262 images (*cf.* Annexe 3 : liste des 37 images écartées).

Procédure Chaque enfant a été testé individuellement dans un endroit calme. Pour les plus jeunes, la passation d'un bloc durait environ 15 minutes. À la suite de la consigne, une image-test était présentée, différente pour chaque bloc, pour s'assurer que l'enfant avait bien compris la procédure. Les images étaient ensuite proposées aux enfants soit dans l'ordre direct du bloc, soit dans l'ordre indirect, de façon à neutraliser l'effet de l'ordre de passation. Les enfants de moins de 8 ans ont été testés au cours de quatre sessions en moins d'un mois, ceux de plus de 8 ans ont été testés en deux sessions également rapprochées et les adultes ont été testés en une seule séance.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Recueil des normes d'AoA objectif pour les images-Bonin

Dans un souci de clarté, seule la règle des 75 % (Morrison *et al.*, 1997) a été utilisée pour calculer l'AoA objectif des items (AoA75) ; l'AoA75 est défini comme l'âge auquel 75 % des enfants connaissent le nom de l'objet représenté sur l'image. La procédure par régression logistique (AoA LR), également rapportée par Chalard *et al.* (2003), est plus rarement utilisée (Morrison & Ellis, 2000). De plus, ainsi que l'ont montré Chalard *et al.* (2003), les deux expressions sont fortement corrélées ($r = .93$; $p < .001$) et ont les mêmes déterminants.

Calcul de l'âge d'acquisition objectif par la règle des 75 % (AoA75)

Selon la règle des 75 %, l'AoA est la valeur centrale de la plus petite tranche d'âge dans laquelle au moins 75 % des enfants donnent la bonne réponse (BR), directement ou avec indice phonétique, et si les deux tranches d'âge suivantes atteignent également 75 %. Cette dernière règle évite d'attribuer une valeur trop précoce de l'AoA objectif liée à l'échantillonnage. Cependant, son application a entraîné quatre difficultés d'attribution pour lesquelles ont été suivies les règles proposées par Morrison *et al.* (1997). Ces difficultés sont les suivantes : (1) Le taux de 75 % n'est jamais atteint, dans ce cas, l'AoA objectif reste alors indéterminé (17 items). (2) Le taux de 75 % n'est atteint que chez les adultes ; la valeur arbitraire de 140 mois a alors été attribuée (48 items). (3) Le pourcentage de bonnes réponses n'atteint 75 % que dans les deux dernières tranches d'âge et n'est donc pas strictement suivi de deux tranches d'âge supérieures. Pour ces items, il a été attribué la valeur de la plus petite tranche d'âge atteignant 75 % lorsque le pourcentage de BR atteignait également 75 % chez les adultes (69 items). (4) Une dernière difficulté correspond aux items dont l'AoA se situe dans la première tranche d'âge (7 items) ; l'AoA objectif ainsi calculé ne reflète donc pas exactement l'AoA réel, possiblement inférieur. Cependant, comme Chalard *et al.* (2003), les corrections suggérées par Morrison *et al.*, (1997), à partir de la base parentale anglaise LEX pour les mots acquis entre 8 et 30 mois, n'ont pas été appliquées et la valeur de 33 mois a été conservée pour ces items.

Au total, un AoA objectif calculé par la méthode des 75 % a pu être attribué pour 245 items sur les 262 images¹ proposées aux enfants.

Cependant, l'exigence de non ambiguïté entre le nom modal et le dessin est portée à 75 % pour les calculs de corrélation et de régression multiple (Bonin *et al.*, 2004 ; Chalard *et al.*, 2003 ; Morrison *et al.*, 1997). En effet, si moins de 75 % des adultes identifient le mot (label modal) à partir de l'image, il semble difficile que 75 % des enfants puissent le dénommer correctement à partir de la même image. Soixante-treize images-Bonin ont un accord sur le nom modal compris entre 50 % et 75 % et ont donc été écartées de cette nouvelle sélection (*cf.* Annexe 4 : liste des 73 images écartées). Au total, un AoA75 objectif a pu être attribué pour 182 items sur les 189 images obéissant à ce critère.

Fiabilité des mesures de l'âge d'acquisition objectif (AoA75)

La fidélité du recueil a été vérifiée par la méthode des deux moitiés (Snodgrass & Yuditsky, 1996), en calculant l'AoA objectif séparément pour chaque moitié des participants. La très forte corrélation ($r = .915$; $p < .001$) entre les deux calculs est l'indice d'une bonne fidélité, similaire à celle ($r = .902$; $p < .001$) rapportée par Chalard *et al.* (2003) pour les images-Snodgrass.

Corrélation entre AoA objectif et AoA estimé

La validation de l'AoA estimé (Bonin *et al.*, 2003), repose sur sa corrélation avec l'AoA objectif mesuré ici directement chez l'enfant. Pour les 182 items ($NA \geq 75\%$) dont l'AoA75 objectif a pu être calculé, la corrélation est de $r = .627$ ($p < .001$). Cette valeur de corrélation est comparable à celle ($r = .65$) rapportée par Chalard *et al.* (2003) mais est inférieure aux normes anglaises ($r = .93$ pour Gilhooly & Gilhooly, 1980 ; $r = .75$ pour Morrison *et al.*, 1997) ou islandaises ($r = .73$: Pind, Jonsdottir, Gissurardottir, & Jonsson, 2000) pour les mêmes images-Snodgrass. Cependant, Pind *et al.* (2000) font remarquer une tendance à la diminution de cette corrélation dans les études les plus récentes et son niveau est suffisamment élevé pour confirmer que l'AoA estimé est une mesure valide de l'âge d'acquisition des mots.

Bien que les corrélations entre les deux expressions d'AoA, objectif et estimé, soient du même ordre de grandeur pour les deux jeux d'images normées en français, la comparaison des deux bases peut être affinée par l'examen des autres normes caractérisant images et/ou concepts, en particulier la fréquence. En effet, selon Zevin et Seidenberg (2002), il est légitime de se poser la question du choix de la base lexicale comme déterminant de l'âge d'acquisition des mots qui remonte à l'enfance.

¹Ces normes sont disponibles sur le site : http://www.unice.fr/LPEQ/base_AoA/aoa_intro.php.

Déterminants de l'AoA : comparaison des images-Snodgrass et images-Bonin

Bonin *et al.* (2003) ont comparé leurs 299 images avec les normes françaises recueillies par Alario et Ferrand (1999) pour les 400 images de Cycowicz *et al.* (1997). Toutefois, aucune sélection n'a été faite sur l'accord entre l'image et le label modal (NA) et, par ailleurs, cette comparaison ne porte pas sur l'AoA objectif. Reprenant les modalités utilisées par Chalard *et al.* (2003) pour comparer normes françaises et anglaises des images-Snodgrass, les caractéristiques françaises des deux jeux d'images utiles (NA \geq 75%) ont été comparées, soit 189 images-Bonin et 202 images-Snodgrass.

Comparaison des caractéristiques psycholinguistiques des deux bases d'images

Les normes françaises caractéristiques des deux bases d'images sont donc issues : (A) pour les images-Snodgrass du travail d'Alario et Ferrand (1999) et de Chalard *et al.* (2003) pour l'AoA objectif, et (B) pour les images-Bonin, du travail de Bonin *et al.* (2003) et de cette étude pour l'AoA objectif. La comparaison des deux bases est complétée par les valeurs de fréquence lexicale (en occurrences par million) relevée dans les quatre bases lexicales du français (BRULEX, LEXIQUE, NOVLEX, MANULEX), avec une transformation logarithmique pour les calculs de corrélations et régressions multiples (Snodgrass & Vanderwart, 1980 ; Gilhooly & Gilhooly, 1980).

Comme le révèle le tableau II ci-après, la comparaison des deux bases d'images en utilisant un test *t* de Student montre que, sauf pour la familiarité, la complexité visuelle et la longueur des mots, les caractéristiques psycholinguistiques des deux jeux d'items sont significativement différentes, même si les différences sont souvent d'amplitude modeste. En particulier, les items-Bonin sont d'âges d'acquisition moyens significativement plus tardifs que les items-Snodgrass. Ceci peut partiellement s'expliquer par le fait que les images-Bonin correspondent à des mots plus rares, quelle que soit la base lexicale de référence et suggèrent moins d'images mentales. Les images sont moins bien reliées au nom modal (NA), ce qui pourrait expliquer la plus grande difficulté de dénomination chez l'enfant, entraînant une surestimation de l'AoA objectif des mots. Sauf pour l'accord sur le nom modal (NA), les caractéristiques de ce jeu d'images-Bonin réduit sont très comparables à celles rapportées pour l'ensemble de la base (*cf.* Table 1 dans Bonin *et al.*, 2003, p. 161).

Tableau II. Comparaison des caractéristiques des deux bases d'images de NA \geq 75%**Table II.** Comparison between the two sets of pictures (NA \geq 75% items)

Paramètre	Unité	Images-Bonin (Bonin <i>et al.</i> , 2003)		Images-Snodgrass (Alario & Ferrand, 1999 ; Chalard <i>et al.</i> 2003)		Comparaison Test <i>t</i> Student	
		m	écart type	m	écart type	<i>t</i>	<i>p</i>
Items	Nombre	189		202			
Mesures objectives							
BRULEX	x/million	24.97 (178)	40.52	49.34 (197)	105.91	2.51	.012
LEXIQUE	x/million	16.77 (184)	25.69	34.32 (202)	65.84	3.39	< .001
NOVLEX	x/million	61.33 (163)	83.14	141.36 (189)	217.97	4.42	< .001
MANULEX	x/million	32.96 (183)	47.13	87.35 (202)	133.05	5.24	< .001
Phonèmes	Nombre	4.68	1.88	4.49	1.49	1.12	ns
Lettres	Nombre	6.26	2.10	6.18	1.80	0.41	ns
NA H	H	0.26	0.30	0.16	0.21	4.09	< .001
NA %	%	92.04	8.05	95.11	6.80	4.09	< .001
Mesures comportementales							
AoAest	Cot 1-5	2.61	0.71	2.13	0.59	7.31	< .001
AoA75	Mois	93.94 (182)	32.02	57.07 (180)	21.64	12.82	< .001
IA	Cot 1-5	3.97	0.69	3.54	0.73	6.04	< .001
Fam	Cot 1-5	3.19	0.92	3.15	1.19	0.41	ns
VC	Cot 1-5	2.79	0.83	2.95	0.96	1.81	070
Ivar	Cot 1-5	2.52	0.56	2.96	0.66	6.98	< .001

Légende : fréquences BRULEX (Content *et al.*, 1990), LEXIQUE (New *et al.*, 2001, 2004), NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001), MANULEX U G1-5 (Lété *et al.*, 2004) en occurrences par million ; Phonèmes : longueur du mot en phonèmes ; Lettres : longueur du mot en lettres ; NA : accord sur le nom de l'image (H : statistique H, % : pourcentage de participants donnant le nom modal) ; AoA75 : âge d'acquisition objectif par la méthode des 75 % ; AoAest : âge d'acquisition estimé chez l'adulte par cotation (1-5) ; IA : accord sur l'apparence de l'image (1-5) ; Fam : familiarité conceptuelle (1-5) ; VC : complexité visuelle (1-5) ; Ivar : variabilité d'imagerie (1-5). (N) : Les valeurs entre parenthèses indiquent, quand nécessaire, le nombre réel de mesures

Corrélations entre variables psycholinguistiques

Quel que soit son mode de recueil, estimation chez l'adulte ou AoA75 objectif obtenu par dénomination d'images chez l'enfant, l'AoA est une variable composite (Zevin & Seidenberg, 2002), corrélée à d'autres variables vraisemblablement impliquées dans les tâches psycholinguistiques. Il est alors utile de vérifier si les deux expressions de l'AoA sont liées de la même façon aux différentes caractéristiques des items. Le tableau III rapporte les corrélations entre les normes des items pour les deux jeux d'images.

Corrélations entre l'âge d'acquisition (AoA) et les autres variables psycholinguistiques

Un grand nombre de similitudes est observé entre les deux bases d'images. En particulier, l'AoA75 objectif est fortement corrélé à l'AoA estimé (images-Snodgrass : $r = .677$; $p < .001$ vs. images-Bonin : $r = .627$; $p < .001$). Il est également, comme l'AoA estimé, fortement corrélé à la variabilité d'imagerie (Ivar), au pourcentage d'accord sur le nom modal de l'image (NA) et à la fréquence des mots, mais la corrélation avec la familiarité conceptuelle (Fam) disparaît pour les images-Bonin. La liaison avec les variables psycholinguistiques attribuées au concept (Fam, Ivar, Fréq, phon) est généralement plus élevée pour l'AoA estimé par l'adulte sur les mots écrits que pour l'AoA objectif. À l'inverse, les caractéristiques spécifiques des images comme la complexité visuelle (VC) et l'accord sur l'apparence de l'image (IA) ne sont pas plus liées à l'AoA objectif qu'à l'AoA estimé sur le mot.

En résumé pour les deux jeux d'images, malgré un niveau de corrélations globalement inférieur pour l'AoA objectif que pour l'AoA estimé (Bonin *et al.*, 2004), l'AoA75 présente des caractéristiques psycholinguistiques proches de celles de l'AoA estimé ; ceci est conforme à la forte corrélation des deux mesures. L'AoA est d'autant plus précoce que les mots évoquent plus d'images mentales différentes, que l'accord sur le nom modal de l'image chez l'adulte est plus élevé et que les mots sont plus fréquents, notamment dans la littérature de l'enfant (NOVLEX, MANULEX). En particulier, les profils de liaisons de l'AoA aux différentes bases lexicales du français sont très similaires. Dans tous les cas, quelle que soit la base d'images – images-Snodgrass ou images-Bonin – et son mode de mesure – estimé ou objectif¹ –, l'AoA est significativement mieux corrélé aux fréquences lexicales issues de corpus du

¹Images-Snodgrass : les corrélations avec AoALR (Chalard *et al.*, 2003), non rapportées dans le tableau, sont totalement superposables : corrélations avec NOVLEX (-.495) ou MANULEX (-.666) supérieures aux corrélations avec BRULEX (-.398) ou LEXIQUE (-.353).

vocabulaire de l'enfant du Primaire (NOVLEX et MANULEX) qu'aux fréquences relevées dans la littérature de l'adulte (BRULEX et LEXIQUE).

Comparaisons des corrélations entre toutes les variables psycholinguistiques

Chaque norme psycholinguistique des items mettant en jeu un traitement propre différent afférant au mot ou à l'image (Bonin, 2003), l'ensemble des corrélations entre les caractéristiques des items des deux bases est également informatif sur le mode de fonctionnement des images des deux bases.

Pour les images-Snodgrass (A), les corrélations observées sont semblables à celles rapportées par Alario et Ferrand (1999, table 5, p. 535) qui portent sur la totalité des images. Pour les images-Bonin (B), la comparaison de ces corrélations à celles publiées pour l'ensemble des 299 items (Bonin *et al.*, 2003, table 2, p. 162) montre, au contraire, une diminution de la magnitude des corrélations pour la plupart des variables. En particulier, l'écrêtement des valeurs de NA < 75% supprime les corrélations entre ce paramètre et les autres normes des items. Seule subsiste une corrélation significative positive de NA avec Ivar : les images avec un bon accord sur le nom modal correspondent à des items évoquant de nombreuses images mentales. Le faible niveau des corrélations entre IA, Fam, VC et Ivar, observé pour les deux bases est, pour Snodgrass et Vanderwart (1980), l'indice que ces normes caractérisent des attributs différents des items.

La comparaison des corrélations montre que, sauf pour la familiarité conceptuelle et la complexité visuelle moins bien corrélées aux autres caractéristiques pour les images-Bonin, les corrélations sont assez comparables pour les deux bases d'images. En particulier, contrairement à l'AoA, les caractéristiques psycholinguistiques des items sont généralement mieux corrélées aux fréquences BRULEX ou LEXIQUE qu'aux fréquences NOVLEX ou MANULEX. Ce résultat est peut-être en lien avec le fait que la détermination des caractéristiques psycholinguistiques des items se fait chez l'adulte ; il n'est pas étonnant alors qu'elles soient mieux corrélées à la fréquence des mots dont l'adulte a l'expérience. En revanche, l'AoA, même estimé par l'adulte, serait plus dépendant de la fréquence des mots au moment de leur acquisition (Zevin & Seidenberg, 2002, 2004).

Comparaison des prédicteurs de l'AoA par régression multiple

Comme l'a confirmé l'analyse des corrélations, il est avéré, depuis les premiers travaux sur l'AoA (Carroll & White, 1973b ; Snodgrass & Vanderwart,

Tableau III. Corrélations entre toutes les variables psycholinguistiques pour les items NA \geq 75 % :
Images-Snodgrass (A) et images-Bonin (B)

Table III. Correlations between all psycholinguistic norms for the NA \geq 75 % items: Snodgrass-pictures (A) and Bonin-pictures (B)

	N	AA75	AoAe	NA_H	NA_%	IA	Fam	VC	Ivar	fB	fL	fN	fM	Phon
AoA75	A 180	1	.677*	.098	-.158*	-.030	-.273*	.019	-.454*	-.321*	-.277*	-.444*	-.569*	.049
	B 182	1	.627*	.205*	-.337*	-.011	-.096	.017	-.496*	-.328*	-.324*	-.464*	-.514*	.127
AoAest	A 202	1	.169*	-.208*	-.208*	.045	-.493*	.224*	-.589*	-.584*	-.528*	-.607*	-.718*	.263*
	B 189	1	.154*	-.256*	-.256*	.134	-.258*	.096	-.494*	-.343*	-.367*	-.562*	-.637*	.356*
NA_H	A 202	1	-.949*	-.949*	-.949*	-.159*	.005	.026	-.080	-.044	-.040	-.029	-.070	-.048
	B 189	1	-.809*	-.809*	-.809*	-.041	.006	.092	-.156*	.038	.040	.041	-.040	.035
NA_%	A 202	1	1	1	1	.157*	-.003	-.033	.109	.073	.071	.042	.110	.034
	B 189	1	1	1	1	.038	.097	-.085	.287*	.097	.079	.031	.213*	-.053
IA	A 202	1	1	1	1	1	-.131	.050	-.335*	-.218*	-.240*	-.157*	-.134	.123
	B 189	1	1	1	1	.038	-.077	-.189*	-.233*	-.233*	-.229*	-.166*	-.223*	.168*
Fam	A 202	1	1	1	1	1	1	-.508*	.582*	.498*	.526*	.190*	.240*	-.078
	B 189	1	1	1	1	1	-.146	.092	.171*	.171*	.180*	.138	.188*	.060

Tableau III. (suite) Corrélations entre toutes les variables psycholinguistiques pour les items NA \geq 75 % : Images-Snodgrass (A) et images-Bonin (B)

Table III. Correlations between all psycholinguistic norms for the NA \geq 75% items: Snodgrass-pictures (A) and Bonin-pictures (B)

	N	AA75	AoAe	NA_H	NA_%	IA	Fam	VC	Ivar	fB	fL	fN	fM	Phon
VC	A	202			1				-.258*	-.192*	-.206*	.057	.019	.060
	B	189			1			.063		-.128	-.099	.059	-.024	.200*
Ivar	A	202						1		.591*	.589*	.443*	.531*	-.130
	B	189						1		.380*	.425*	.324*	.461*	-.118
fB	A	197							1		.906*	.710*	.715*	-.414*
	B	178							1		.878*	.658*	.652*	-.392*
fL	A	202								1		.671*	.722*	-.326*
	B	184								1		.584*	.693*	-.373*
fN	A	189									1		.838*	-.346*
	B	163									1		.759*	-.458*
fM	A	202										1		-.290*
	B	183										1		-.343*

* : $p < .05$ pour $r \geq .159$ ($n = 150$), $r \geq .138$ ($n = 200$)

Légende : AoA75 : âge d'acquisition objectif par la méthode des 75 % ; AoAest : âge d'acquisition estimé chez l'adulte par cotation (1-5) ; NA : accord sur le nom de l'image (H : statistique H, % : pourcentage de participants dominant le nom modal) ; IA : accord sur l'apparence de l'image (1-5) ; Fam : familiarité conceptuelle (1-5) ; VC : complexité visuelle (1-5) ; Ivar : variabilité d'imagerie (1-5) ; Phon : longueur du mot en phonèmes ; fB : log (x+1) fréquence BRULEX (Content *et al.*, 1990) ; fL : log (x+1) fréquence LEXIQUE (New *et al.*, 2001, 2004) ; fN : log (x+1) fréquence NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001) ; fM : log (x+1) fréquence MANULEX U G1-5 (Lété *et al.*, 2004).

1980), que les mesures de l'âge d'acquisition sont fortement dépendantes d'autres caractéristiques des mots et/ou des images (Bonin *et al.*, 2003 ; Chalard *et al.*, 2003 ; Morrison *et al.*, 1997 ; Zevin & Seidenberg, 2002).

Pour déterminer les prédicteurs de l'AoA, deux séries de régressions multiples ont été effectuées pour lesquelles la variable dépendante est soit l'AoA75 objectif (1), soit l'AoA estimé (2). De plus, pour vérifier que les estimations de l'AoA par l'adulte sont bien basées sur l'AoA objectif mesuré chez l'enfant, ce facteur a été introduit comme prédicteur potentiel de l'AoA estimé dans un troisième modèle (Chalard *et al.*, 2003). Les autres variables indépendantes sont sinon les mêmes que dans le deuxième modèle – accord sur le nom modal (NA %), accord sur l'apparence de l'image (IA), familiarité conceptuelle (Fam), complexité visuelle (VC), variabilité d'imagerie (Ivar), longueur (phonèmes) et fréquence (log fréquence) – et sont celles, à l'exception de IA, retenues pour les images-Snodgrass par Chalard *et al.* (2003) par symétrie avec le travail de Morrison *et al.* (1997).

À cause de leur forte corrélation, les quatre fréquences (BRULEX, LEXIQUE, NOVLEX, MANULEX) ont fait, dans chaque cas, l'objet de quatre analyses séparées. Les modalités les plus simples ont été utilisées : régression simultanée¹ en ne retenant dans le modèle que les facteurs de bêta (β) significatif. La contribution de chaque prédicteur à la variance globale du modèle repose sur les corrélations semi-partielles (r^2) exprimées en pourcentage. Le tableau IV synthétise les résultats des régressions multiples faites pour chacune des quatre bases lexicales, dans les trois situations de prise en compte de l'AoA (soit 12 régressions par jeu d'images) :

- (1) AoA objectif (VI = NA %, IA, Fam, VC, Ivar, log fréquence, phonèmes),
- (2) AoA estimé (VI = NA %, IA, Fam, VC, Ivar, log fréquence, phonèmes),
- (3) AoA estimé (VI = NA %, IA, Fam, VC, Ivar, log fréquence, phonèmes, AoA75).

Pour chaque modèle d'AoA, sauf pour la fréquence, les quatre analyses se recourent pour la contribution des autres facteurs du modèle. En particulier, ce sont les mêmes facteurs qui sont ou non significatifs même si leur contribution² (β) peut légèrement varier. Par symétrie avec le travail

¹Après avoir vérifié que les modalités *stepwise* utilisées par Chalard *et al.* (2003) conduisait exactement au même modèle mais avec moins d'informations sur les facteurs de β non significatifs.

²À titre d'exemple, pour les items-Bonin, avec l'AoA objectif comme VD, le β du facteur IA est toujours significatif et prend les valeurs $\beta = -0.137$ avec LEXIQUE ; $\beta = -0.137$ avec BRULEX ; $\beta = -0.156$ avec NOVLEX ; $\beta = -0.153$ avec MANULEX.

Tableau IV. Prédicteurs significatifs de l'AoA établis par régression multiple (VI = NA_ %, IA, Fam, VC, Ivar, log fréquence, phonèmes)

Table IV. Significant predictors of AoA using multiple regression analysis

A : Images-Snodgrass normées en français (202 images)

	(1) AoA75 objectif				(2) AoA estimé				(3) AoA estimé (AoAobj)			
	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
AoA75 obj.	-				-				.538	.052	10.355	<.001
	$R^2 = .249, F(7,172) = 9.47, p <.001$				$R^2 = .459, F(7,194) = 25.35, p <.001$				$R^2 = .651, F(8,171) = 42.74, p <.001$			
NA_ %					-1.135	.054	-2.505	.013				
IA	-.230	.071	-3.231	.001	-.152	.057	-2.680	.008				
Ivar	-.515	.091	-5.649	<.001	-.398	.074	-5.395	<.001				
Fam					-.186	.076	-2.446	.015	-.324	.065	-5.017	<.001
Phon					.164	.056	2.960	.003	.166	.047	3.528	<.001
Freq lexique					-.173	.071	-2.427	.016	-.099	.059	-1.680	.095
ou brulex					-.221	.066	-3.339	.001	-.156	.056	-2.798	.006
ou novlex	-.335	.076	-4.404	<.001	-.467	.058	-8.053	<.001	-.341	.054	-6.372	<.001
ou manulex	-.462	.071	-6.488	<.001	-.566	.052	-10.82	<.001	-.375	.053	-6.997	<.001

B : Images-Bonin normées en français (189 images)

	(1) AoA75 objectif				(2) AoA estimé				(3) AoA estimé (AoAobj)			
	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Bêta</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
AoA75 obj.	-				-				.487	.0631	7.719	<.001
	$R^2 = .285, F(7,169) = 11.01, p <.001$				$R^2 = .352, F(7,176) = 15.19, p <.001$				$R^2 = .518, F(8,168) = 24.67, p <.001$			
NA_ %	-.215	.069	-3.223	.002								
IA	-.137	.067	-2.055	.041								
Ivar	-.360	.074	-4.870	<.001	-.366	.069	-5.294	<.001	-.206	.065	-3.174	.002
Fam					-.220	.062	-3.538	<.001	-.215	.055	-3.941	.001
Phon					.300	.066	4.541	<.001	.319	.058	5.448	<.001
Freq lexique	-.195	.079	-2.474	.014								
ou brulex	-.230	.221	-2.895	.004								
ou novlex	-.441	.079	-5.669	<.001	-.401	.072	-5.538	<.001	-.206	.074	-2.801	.006
ou manulex	-.434	.075	-5.826	<.001	-.473	.069	-6.877	<.001	-.284	.070	-4.045	<.001

Légende : AoAe : AoA estimé chez l'adulte (1-5) ; AoA75 obj = AoA objectif mesuré chez l'enfant (mois) ; NA % : pourcentage d'accord sur le nom de l'image ; IA : accord sur l'apparence de l'image (1-5) ; Ivar : variabilité d'imagerie (1-5) ; Fam : familiarité conceptuelle (1-5) ; Phon. : nombre de phonèmes ; Freq : fréquence lexicale (log (x+1)) ; LEXIQUE (New *et al.*, 2001, 2004) ; BRULEX (Content *et al.*, 1990) ; NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001) ; MANULEX U G1-5 (Lété *et al.*, 2004)

de Chalard *et al.* (2003), d'une part, et celui de Bonin *et al.* (2003), d'autre part, le tableau IV rapporte essentiellement les résultats avec la fréquence LEXIQUE. Néanmoins, à titre comparatif, la contribution spécifique des quatre fréquences est rapportée (avec la mention « ou » pour marquer qu'il s'agit alors d'analyses différentes).

Pour l'AoA75 objectif (1), la variabilité d'imagerie (Ivar), qui reflète la capacité à développer une image mentale à partir du mot, et l'accord sur l'apparence de l'image (IA) ressortent comme prédicteurs significatifs pour les deux bases d'images. Le pourcentage d'accord sur le nom modal (NA) n'est un prédicteur significatif que pour les images-Bonin. En accord avec l'analyse de Chalard *et al.* (2003, table 5, p. 226), ni la fréquence BRULEX, ni la fréquence LEXIQUE ne sont des prédicteurs des images-Snodgrass, contrairement à ce qui est observé pour les images-Bonin. En revanche, les fréquences NOVLEX et MANULEX, spécifiques du langage de l'enfant, non testées par Chalard *et al.* (2003), sont des prédicteurs significatifs de l'AoA objectif dans les deux bases.

Pour l'AoA estimé (2) d'après le mot, peu de facteurs sont des prédicteurs des items-Bonin. En particulier seules les fréquences NOVLEX et MANULEX influent significativement sur cette estimation. L'AoA objectif, lorsqu'il est introduit comme variable indépendante (3), devient le facteur déterminant principal de l'AoA estimé (Chalard *et al.*, 2003, table 6, p. 227), expliquant à lui seul 21 % de la variance des items-Snodgrass. Son influence apparaît plus réduite pour les items-Bonin, (16 %).

Ainsi, pour les deux jeux d'items, les prédicteurs communs à la mesure objective de l'AoA chez l'enfant par dénomination d'images et à son estimation sur le mot écrit par l'adulte sont la variabilité d'imagerie (Ivar) et la fréquence lexicale, mais uniquement lorsqu'elle est représentative du vocabulaire de l'enfant (NOVLEX, MANULEX). Ceci indique que les mots qui évoquent de nombreuses images mentales seraient acquis plus tôt que ceux qui en évoquent peu et que les mots fréquents dans le vocabulaire de l'enfant seraient acquis en premier, ceci quel que soit le mode de mesure de l'AoA. Les facteurs liés au stimulus écrit (familiarité, longueur du mot) n'influent que sur l'estimation de l'AoA par l'adulte.

Plusieurs facteurs psycholinguistiques participent donc significativement à la détermination de l'AoA. Ceci confirme la complexité de ce paramètre non dissociable des autres caractéristiques psycholinguistiques des mots et/ou images, notamment de la fréquence des mots, et plus spécifiquement lorsqu'elle est relevée dans le langage de l'enfant scolarisé (NOVLEX, MANULEX). En effet, ce facteur contribue significativement aux modèles de régression de l'AoA dans toutes les situations. À l'opposé, la contribution de la fréquence lexicale relevée dans le vocabulaire de

l'adulte (BRULEX et LEXIQUE) apparaît plus irrégulière, ce qui pourrait expliquer une partie des contradictions relevées dans la littérature concernant ce paramètre et son lien avec l'âge d'acquisition des mots (Alario *et al.*, 2004 ; Cuetos *et al.*, 2006 ; Ferrand, Grainger, & New, 2003 ; Juhasz, 2005 ; Morrison & Ellis, 1995 ; Morrison *et al.*, 1997). Il découle nettement de cette analyse que la nature du corpus de la fréquence lexicale prise comme référence est un facteur dont il faut tenir compte. Ceci semble maintenant bien établi, en particulier pour les études anglophones (Zevin & Seidenberg, 2002), et a fait récemment l'objet d'une remise en cause de certains résultats précédemment publiés qui étaient basés sur la fréquence lexicale de l'adulte, en anglais (Lewis, Gerhard, & Ellis, 2001 ; Zevin & Seidenberg, 2004), en allemand (Brysbart & Ghyselinck, 2006) et en français (Bonin *et al.*, 2004). Les résultats présentés ici vont dans ce sens et permettent de nuancer les conclusions de Chalard *et al.* (2003) qui ne rapportent pas d'influence significative de la fréquence (BRULEX, LEXIQUE) sur l'émergence de l'AoA objectif : seules les fréquences lexicales du français relevées dans des corpus de l'adulte n'influencent pas l'AoA objectif. Au contraire, les fréquences lexicales relevées dans des corpus de l'enfant (NOVLEX ou MANULEX) sont des prédicteurs significatifs de l'AoA objectif des images-Snodgrass normées en français, comme elles le sont des images-Bonin.

Par ailleurs, les différences observées en fonction de la base lexicale de référence pour le français sont tout à fait conformes à ce que rapportent Zevin et Seidenberg (2002) avec la base WPG de Zeno (1995) donnant la fréquence globale des mots par niveau scolaire pour des enfants de 2 à 13 ans. Ces auteurs ont en effet montré, à partir d'études sur la détermination des prédicteurs de la latence de dénomination de mots par régression multiple, que la part de la variance expliquée par la fréquence lexicale basée sur le vocabulaire de l'adulte est plus faible que celle expliquée par le vocabulaire spécifique de l'enfant. Inversement, la contribution de l'AoA augmente dans le modèle au fur et à mesure que la fréquence se rapproche celle du vocabulaire de l'adulte (Zevin & Seidenberg, 2002, table 6, p. 8). Or, l'examen de la proportion de variance expliquée spécifiquement par chacune des quatre bases lexicales du français dans les modèles de l'AoA (*cf.* tableau V) révèle une nette dichotomie entre les fréquences de l'adulte et celles de l'enfant. NOVLEX ou MANULEX sont des prédicteurs toujours significatifs de l'AoA (environ 10 % à la variance totale), alors que les fréquences BRULEX ou LEXIQUE sont des prédicteurs plus faibles (< 3%) et irrégulièrement significatifs.

Une autre évidence est l'homogénéité des résultats entre les deux fréquences de l'adulte, d'une part, et les deux fréquences de l'enfant, d'autre part. De plus, quelle que soit la base d'images, la contribution de l'AoA objectif au modèle de l'AoA estimé est plus forte en présence des fréquences lexicales de l'adulte qu'en présence des fréquences du vocabulaire de l'enfant. Ce tableau met ainsi en évidence que les effets de fréquence et AoA sont bien intrinsèquement liés, avec un effet de vases communicants ; pour l'AoA estimé, la part d'explication liée à l'AoA objectif se fait au détriment de la fréquence lexicale. Ceci irait dans le sens d'une localisation commune de l'AoA et de la fréquence que Bonin (2005) situe au niveau du lien entre représentations lexicales et sémantiques.

Tableau V. Contribution de la fréquence lexicale [Bêta et R^2 (%)] au modèle de l'AoA, en fonction du corpus lexical de référence

Table V. Contribution of the word frequency [beta and R^2 (%)] to the AoA model, as a function of the lexical frequency corpus

VD	Origine	Prédicteur	BRULEX	LEXIQUE	NOVLEX	MANULEX
AoA75	A	Fréquence β r^2	-.092 (0.52 %)	-.042 (0.10 %)	-.335*** (7.66 %)	-.462*** (14.21 %)
	B	Fréquence β r^2	-.230* (3.52 %)	-.195* (2.49 %)	-.441*** (12.98 %)	-.434*** (12.02 %)
AoA estimé	A	Fréquence β r^2	-.221*** (2.92 %)	-.173* (1.59 %)	-.467*** (14.73 %)	-.566*** (20.26 %)
	B	Fréquence β r^2	-.066 (0.30 %)	-.052 (0.18 %)	-.401*** (10.90 %)	-.473*** (14.24 %)
AoA estimé (AoA75)	A	Fréquence β r^2	-0.156* (1.48%)	-.099 (0.55 %)	-.341*** (7.13 %)	-.375*** (7.54 %)
		AoA75 obj. β r^2	.529*** (20.10%)	.538*** (20.91%)	.413*** (11.11%)	.382*** (8.46%)
	B	Fréquence β r^2	-.079 (0.39 %)	-.066 (0.28 %)	-.206* (2.34 %)	-.284** (4.28 %)
		AoA75 obj. β r^2	.510*** (17.78%)	.487*** (16.31%)	.403*** (9.95%)	.374*** (8.36%)

* = $p < .05$; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$

e A : Images-Snodgrass (N = 202) ; B : Images-Bonin (N = 189)

(%) r^2 : exprimé en % à partir des corrélations semi-partielles ; contribution du facteur à la variance totale.

AoA75: âge d'acquisition objectif ; AoAest : âge d'acquisition estimé chez l'adulte par cotation (1-5).

DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSIONS

Le premier objectif de ce travail était le recueil des normes d'AoA objectif pour les images proposées et normées en français (Na, IA, Ivar, Fam, AoA estimé) par Bonin *et al.* (2003). En effet, pour répondre aux critiques relatives à l'estimation par l'adulte de l'âge d'acquisition de mots remontant à l'enfance, l'AoA estimé doit être validé par une mesure plus objective obtenue directement chez l'enfant pendant la période d'extension du lexique, le plus souvent par dénomination d'images (Bonin, 2003 ; Carroll & White, 1973b ; Morrison & Ellis, 2000). Ce travail a été mené en utilisant la méthode de Morrison *et al.* (1997), tant pour les modalités de recueil auprès d'enfants âgés de 2:6 à 11 ans que pour le calcul de l'AoA objectif par la méthode des 75 % (AoA75) ; cette méthode est d'ailleurs celle également utilisée par Chalard *et al.* (2003) pour obtenir les normes françaises d'AoA objectif des images de Snodgrass et Vanderwart (1980). La corrélation élevée ($r = .627$; $p < .001$) entre les deux expressions de l'AoA, AoA objectif et AoA estimé, conforte l'idée selon laquelle l'AoA estimé est une mesure valide de l'âge d'acquisition des mots (Bonin, 2003 ; Carroll & White, 1973b). En effet, une corrélation du même ordre de grandeur ($r = .75$) permet à Morrison *et al.* (1997, p. 528) de dire que « les mesures objectives devraient être utilisées lorsqu'elles sont disponibles mais lorsqu'elles ne le sont pas, nos résultats suggèrent que les normes subjectives adultes fournissent une mesure valide et fiable de l'âge réel d'acquisition des mots ».

La comparaison des normes des deux bases d'images normées en français : images-Snodgrass (Alario & Ferrand, 1999 ; Chalard *et al.*, 2003) et images-Bonin (Bonin *et al.*, 2003) montre que ces dernières correspondent à des items de plus faible accord sur le nom de l'image, évoquent moins d'images mentales et sont de fréquence plus rare, quelle que soit la base lexicale de référence. Ces différences peuvent expliquer que l'âge d'acquisition objectif moyen des mots est plus tardif pour les images-Bonin que pour les images-Snodgrass. En effet, outre la dépendance de cette détermination à la représentation imagée (Rossion & Pourtois, 2004), Cannard, Blaye, Scheuner et Bonthoux (2005) ont attiré l'attention sur l'importance du nom modal pour la fiabilité des mesures d'AoA objectif par dénomination d'images chez l'enfant. En effet, avec la méthode de Morrison, les réponses qui ne correspondent pas strictement au nom modal sont rejetées ; ceci peut entraîner une surestimation de l'âge réel d'acquisition du mot pour les images ambiguës et/ou dont le label modal a un homonyme très proche (e.g., image *natte*, dénommée *tresse*). En revanche, les items des deux bases sont comparables pour la

longueur du mot, la familiarité du concept et la complexité visuelle des images, facteurs qui peuvent également influencer sur le traitement lexical (Bonin, 2003 ; Snodgrass & Vanderwart, 1980).

Le deuxième objectif était de dégager les facteurs influents sur la détermination de l'AoA. Plus particulièrement, l'importance du choix de la base de fréquence lexicale pour la caractérisation psycholinguistique des items a été mise en évidence. En effet, si l'importance de ce choix est aujourd'hui admise (Bonin *et al.*, 2004 ; Zevin & Seidenberg, 2002, 2004), la comparaison entre les fréquences caractéristiques du vocabulaire stable de l'adulte – BRULEX (Content *et al.*, 1990) et LEXIQUE (New *et al.*, 2001, 2004) – et les fréquences spécifiques du vocabulaire plus restreint de l'enfant – NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001) et MANULEX (Lété *et al.*, 2004) – n'a apparemment pas encore été faite pour le français.

Les analyses de corrélations et régressions multiples montrent que les caractéristiques psycholinguistiques des deux formes d'AoA sont tout à fait superposables et comparables pour les deux bases d'images. L'AoA est d'autant plus précoce que les mots sont plus familiers, qu'ils évoquent plus d'images mentales et qu'ils sont plus fréquents dans la langue. Ces analyses confirment, pour les deux bases d'images, le caractère composite de l'AoA, indissociable des autres normes qui caractérisent les items, en particulier de la variabilité d'imagerie et de la fréquence lexicale (Chalard *et al.*, 2003 ; Morrison *et al.*, 1997 ; Pind *et al.*, 2000). En particulier, pour les deux jeux d'images, AoA estimé et AoA75 objectif sont significativement mieux corrélés à la fréquence des mots relevée dans la littérature de l'enfant qu'aux fréquences représentatives du vocabulaire de l'adulte. Ce dernier résultat renforce l'idée selon laquelle la fréquence au moment de l'acquisition du mot influe sur l'AoA, même sur son estimation par l'adulte (Garlock, Metsala, & Walley, 2001). Ces analyses confirment donc, pour le français, l'importance de la base lexicale, récemment mise en évidence pour l'interprétation des résultats portant sur la fréquence dans les études anglo-saxonnes (Juhasz, 2005 ; Zevin & Seidenberg, 2002). Il semble, ici, que ce choix doit surtout porter sur l'origine du corpus de référence : vocabulaire stable, complet de l'adulte ou vocabulaire dynamique, plus restreint de l'enfant (Lété, 2004). En effet, il est remarquable que, dans ce travail, aucune contradiction ne soit observée, ni entre les deux bases du vocabulaire adulte (BRULEX vs. LEXIQUE), ni entre les deux bases du vocabulaire de l'enfant (NOVLEX vs. MANULEX), alors même que, pour les deux dernières, les modalités de calcul de la fréquence sont différentes (*cf.* annexe 2). Ceci peut s'interpréter comme un indice de robustesse de l'effet. Ainsi, lorsque Chalard *et al.* (2003) montrent que la fréquence n'est pas un prédicteur de l'AoA objectif des items-Snodgrass, cette affirmation

n'est valable que pour les fréquences testées (BRULEX, LEXIQUE). En effet, lorsque les mêmes items sont caractérisés par l'une ou l'autre des fréquences de l'enfant (NOVLEX, MANULEX), la fréquence lexicale est alors un prédicteur des items-Snodgrass comme des items-Bonin. Ceci irait dans le sens de la difficulté à extrapoler les résultats observés dans des conditions très précises (Balota *et al.*, 2004; Cuetos *et al.*, 2006; Méot & Bonin, 2005).

En fait, l'implication des conditions expérimentales pour l'interprétation des études de psycholinguistique et la compréhension des modèles de traitement lexical des mots a été l'objet de plusieurs travaux récents (Ghyselinck *et al.*, 2004; Juhasz, 2005). En particulier, Lewis (Lewis, 1999a & b; Lewis *et al.*, 2001) ainsi que Zevin et Seidenberg (2002, 2004) ont relancé et modélisé mathématiquement l'idée ancienne (Carroll & White, 1973a; Gilhooly & Gilhooly, 1980) selon laquelle le facteur influant sur l'accès lexical est non pas la fréquence lexicale actuelle du mot, mais sa fréquence cumulée, c'est-à-dire l'exposition totale au mot depuis son acquisition. Il faut alors s'intéresser non seulement au *pourquoi* certains mots sont appris plus tôt que d'autres mais également au *comment* ces premières acquisitions influencent les suivantes (Bonin, 2005; Ellis & Lambon-Ralph, 2000; Juhasz, 2005; Monaghan & Ellis, 2002; Morrison & Ellis, 2000). Dans cette perspective, AoA et fréquence ne seraient que les deux faces intrinsèquement liées de la fréquence cumulée, qui serait le déterminant réel de la facilité de l'accès lexical. L'effet AoA ne serait alors que l'expression de l'effet d'accumulation des rencontres avec le stimulus (Lewis, 1999b), chaque rencontre renforçant la trace mnésique des précédentes. Par conséquent, les facteurs à prendre en considération sont l'ordre des acquisitions (Lewis *et al.*, 2002; Murray & Forster, 2004) et l'évolution de leur fréquence lexicale tout au long de la vie, soit leur trajectoire fréquentielle (Zevin & Seidenberg, 2002).

Pour le français, Bonin *et al.* (2004) ont récemment proposé d'opérationnaliser la fréquence cumulée par la combinaison de la fréquence du vocabulaire de l'adulte (LEXIQUE : New *et al.*, 2001, 2004) et de l'enfant (MANULEX : Lété *et al.*, 2004), transposant ainsi les modalités de calculs de Zevin et Seidenberg (2002, 2004) pour les études anglo-saxonnes à partir de la base *WFG* (Zeno, 1995). Cette opérationnalisation apparaît alors comme une solution logique et élégante, puisqu'elle supprime le problème du choix de la base lexicale. De la même façon, l'utilisation de la trajectoire fréquentielle (différence des transformées *Z* des fréquences LEXIQUE et MANULEX) supprime le choix entre AoA estimé chez l'adulte ou recueilli chez l'enfant. De plus, pour Bonin *et al.* (2004), ces

« construits objectifs » – puisque simplement déduits des fréquences lexicales de l'enfant et de l'adulte et peu corrélés aux autres caractéristiques psycholinguistiques – permettent de sortir du biais de circularité lié à la caractérisation d'une variable de performance par une autre variable de performance (AoA) corrélée aux mêmes facteurs psycholinguistiques. Il semble dès lors nécessaire de compléter la caractérisation des nouvelles images-Bonin et leur comparaison aux images-Snodgrass par ces normes de fréquence cumulée et trajectoire fréquentielle, afin de vérifier que ces paramètres sont des estimateurs valides de la fréquence lexicale et de l'AoA. Ceci permettrait peut-être de sortir de la polémique (Alario *et al.*, 2004) amorcée par Morrison *et al.* (1992, 1995) sur l'intrication de l'AoA et de la fréquence comme déterminants du traitement lexical des mots.

BIBLIOGRAPHIE

- Alario, F.-X., & Ferrand, L. (1999). A set of 400 pictures standardized for French: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, visual complexity, image variability, and age of acquisition. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31 (3), 531-552.
- Alario, F.-X., Ferrand, L., Laganaro, M., New, B., Frauenfelder, U. H., & Segui, J. (2004). Predictors in picture naming speed. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 36 (1), 140-155.
- Balota, D. A., Cortese, M. J., Sergent-Mars-hall, S. D., Spieler, D. H., & Yap, M. J. (2004). Visual word recognition of single-syllable words. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 283-316.
- Barry, C., Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (1997). Naming the Snodgrass and Vanderwart pictures: Effects of age of acquisition, frequency, and name agreement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 50A(3), 560-585.
- Barry, C., Hirsh, K. W., Johnston, R. A., & Williams, C. L. (2001). Age of acquisition, word frequency, and the locus of repetition priming of picture naming. *Journal of Memory and Language*, 44(3), 350-373.
- Bonin, P. (2003). Production verbale de mots : Approche cognitive. Bruxelles : De Boeck.
- Bonin, P. (2005). Comment accède-t-on à un mot en production verbale écrite ? *Psychologie Française*, 50(3), 323-338.
- Bonin, P., Barry, C., Méot, A., & Chalard, M. (2004). The influence of age of acquisition in word reading and other tasks: a never ending story? *Journal of Memory and Language*, 50, 456-476.
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A., & Fayol, M. (2002). The determinants of spoken and written picture naming latencies. *British Journal of Psychology*, 93(1), 89-114.
- Bonin, P., Fayol, M., & Chalard, M. (2001). Age of acquisition and word frequency in written picture naming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A(2), 469-489.
- Bonin, P., Peereman, R., Malardier, N., Méot, A., & Chalard, M. (2003). A new set

- of 299 pictures for psycholinguistic studies: French norms for name agreement, image agreement, conceptual familiarity, visual complexity, image variability, age of acquisition and naming latencies. *Behavioral Research Methods, Instrument, and Computers*, 35(1), 158-167.
- Brown, G. D. A., & Watson, F. L. (1987). First in, first out: Word learning age and spoken word frequency as predictors of word familiarity and word naming latency. *Memory and Cognition*, 15, 208-216.
- Brybaert, M., & Ghyselinck, M. (2006). The effect of age-of-acquisition: Partly frequency-related, partly frequency independent. *Visual Cognition*, 13(7-8), 992-1011.
- Cannard, C., Blaye, A., Scheuner, N., & Bonthoux, F. (2005). Picture naming in 3- to 8-year-old French children: Methodological considerations for name agreement. *Behavior Research Methods*, 37(3), 417-425.
- Carroll, J. B., & White, M. N. (1973a). Word frequency and age of acquisition as determiners of picture-naming latency. *Quarterly journal of Experimental Psychology*, 25, 85-95.
- Carroll, J. B., & White, M. N. (1973b). Age of acquisition norms for 220 pictureable nouns. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 563-576.
- Chalard, M., Bonin, P., Méot, A., Boyer, B., & Fayol, M. (2003). Objective age-of-acquisition (AoA) norms for a set of 230 object names in French: Relationships with psycholinguistic variables, the English data from Morrison *et al.* (1997), and naming latencies. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15(2), 209-245.
- Content, A., Mousty, P., & Radeau, M. (1990). BRULEX. Une base de données lexicales informatisée pour le français écrit et parlé. *L'Année Psychologique*, 90, 551-566.
- Content, A., & Radeau, M. (1988). Données statistiques sur la structure orthographique du français. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 8, 399-404.
- Cuetos, F., Alvarez, B., Gonzalez-Nosti, M., Méot, A., & Bonin, P. (2006). Determinants of lexical access in speech production: Role of word frequency and age of acquisition. *Memory and Cognition*, 34 (5), 999-1010.
- Cycowicz, Y. M., Friedman, D., Rothstein, M., & Snodgrass, J. G. (1997). Picture naming by young children: Norms for name agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 171-237.
- Ellis, A. W., & Lambon Ralph, M. A. (2000). Age of acquisition effects in adult lexical processing reflects loss of plasticity in maturing systems: Insights from connectionist networks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1103-1123.
- Ellis, A. W., & Morrison, C. M. (1998). Real age-of-acquisition effects in lexical retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24(2), 515-523.
- Ferrand, L., Grainger, J., & New, B. (2003). Normes d'âge d'acquisition pour 400 mots monosyllabiques. *L'Année Psychologique*, 104, 445-468.
- Fiebach, C. J., Friederici, A. D., Müller, K., von Cramon, D. Y., & Hernandez, A. E. (2003). Distinct brain representations for early and late learned words. *Neuro-Image*, 19, 1627-1637.
- Garlock, V. M., Walley, A. C., & Metsala, J. L. (2001). Age-of-Acquisition, word frequency, and neighbourhood density. Effects on spoken word recognition by children and adults. *Journal of Memory and Language*, 45, 468-492.
- Ghyselinck, M., Lewis, M. B., & Brybaert, M. (2004). Age of acquisition and the cumulative-frequency hypothesis: A review of the literature and a new multi-task investigation. *Acta Psychologica*, 115, 43-67.
- Gilhooly, K. J., & Gilhooly, M. L. (1980). The validity of age-of-acquisition ratings. *British Journal of Psychology*, 71, 105-110.

- Gilhooly, K. J., & Watson, F. L. (1981). Word age-of-acquisition effects: A review. *Current Psychological Reviews*, 1(3), 269-286.
- Harm, M., & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, reading, and dyslexia: Insights from connectionist models. *Psychological Review*, 106, 491-528.
- Juhasz, B. J. (2005). Age-of-acquisition effects in word and picture identification. *Psychological Bulletin*, 131(5), 684-712.
- Kucera, H., & Francis, W. N. (1967). *Computational analysis of present-day American English*. Providence, RI: Brown University Press.
- Lambert, E., & Chesnet, D. (2001). NO-VLEX : Une base de données lexicales pour les élèves de primaire. *L'Année Psychologique*, 101, 277-288.
- Lété, B. (2004). MANULEX : le lexique des manuels scolaires de lecture. Implications pour l'estimation du vocabulaire des enfants de 6 à 11 ans. In E. Calaque & J. David (Eds.). *Didactique du lexique: Contexte, démarches, supports* (pp. 241-257). Bruxelles : De Boeck.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX: A grade-level database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 156-166.
- Lewis, M. B. (1999a). Age of acquisition in face categorisation: is there an instance-based account? *Cognition*, 71, B23-B39.
- Lewis, M. B. (1999b). Are age-of-acquisition cumulative-frequency effects in disguise? A reply to Moore, Valentine and Turner (1999) *Cognition*, 72, 311-316.
- Lewis, M. B., Chadwick, J., & Ellis, H. D. (2002). Exploring a neural-network account of age-of-acquisition effects using repetition priming of faces. *Memory and Cognition*, 30 (8), 1228-1237.
- Lewis, M. B., Gerhand, S., & Ellis, H. D. (2001). Re-evaluating age-of-acquisition effects: are they simply cumulative-frequency affects? *Cognition*, 78, 189-205.
- Méot, A., & Bonin, P. (2005). Faut-il préférer l'analyse de variance à l'analyse de régression dans les expériences utilisant des VI continues ? *L'Année Psychologique*, 105, 669-696.
- Monaghan, J., & Ellis, A. W. (2002). What exactly interacts with spelling-sound consistency in word naming? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(1), 183-206.
- Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (1995). Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 116-133.
- Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (2000). Real age of acquisition effects in word naming and lexical decision. *British Journal of Psychology*, 91, 167-180.
- Morrison, C. M., Chappell, T. D., & Ellis, A. W. (1997). Age of acquisition norms for a large set of object names and their relation to adult estimates and other variables. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 50A(3), 528-559.
- Morrison, C. M., Ellis, A. W., & Quinlan, P. T. (1992). Age of acquisition, not word frequency, affects object naming, not object recognition. *Memory and Cognition*, 20, 705-714.
- Murray, W. S., & Forster, K. I. (2004). Serial mechanisms in lexical access: The rank hypothesis. *Psychological Review*, 111(3), 721-756.
- New, B., Pallier, C., Ferrand, L., & Matos, R. (2001). Une base de données lexicales du français contemporain sur Internet : LEXIQUE. *L'Année Psychologique*, 101, 447-462.
- New, B., Pallier, C., Brysbaert, L., & Ferrand, L. (2004). LEXIQUE 2: A new French lexical database. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 36, 516-524.
- Oldfield, R. C., & Wingfield, A. (1965). Response latencies in naming objects.

- Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17, 273-281.
- Pind, J., & Tryggvadottir, H. B. (2002). Determinants of picture naming in Icelandic. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43(3), 221-226.
- Pind, J., Jonsdottir, H., Gissurardottir, H., & Jonsson, F. (2000). Icelandic norms for the Snodgrass and Vanderwart (1980) pictures: Name and image agreement, familiarity, and age of acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology*, 41(1), 41-48.
- Rossion, B., & Pourtois, G. (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: the role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception*, 33, 217-236.
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 174-215.
- Snodgrass, J. G., & Yuditsky, T. (1996). Naming times for the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28(4), 516-536.
- Strain, E., Patterson, K., & Seidenberg, M. S. (2002). Theories of word naming interact spelling-sound consistency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(1), 207-214.
- Zeno, S. (Ed.). (1995). *The Educator's word frequency guide*. Brewster, NJ: Touchstone Applied Science Associate.
- Zevin, J. D., & Seidenberg, M. S. (2002). Age of Acquisition effects in word reading and other tasks. *Journal of Memory and Language*, 47, 1-29.
- Zevin, J. D., & Seidenberg, M. S. (2004). Age of Acquisition effects in word reading aloud: tests of cumulative frequency and frequency trajectory. *Memory and Cognition*, 32, 31-38.

ANNEXE 1

Caractéristiques psycholinguistiques des images

Désignation	Mesure	Expression	Modalité de présentation	Modalité de réponse	Population	Traitement(s) mis en jeu
Freq (*°) <i>Word Frequency</i> Fréquence lexicale	Fréquence lexicale objective Occurrence d'un mot dans un corpus	Occurrence/ million mots	Mot		Enfants Adultes	Contact avec le mot
Phon (°°) Longueur phonologique du mot	Nombre de phonèmes	Nombre entier	Mot		Enfants Adultes	Entendre/ prononcer un mot
Lettre (°°) Longueur du mot	Nombre de lettres	Nombre entier	Mot		Adultes	Lire/écrire un mot
NA (*°) <i>Name Agreement</i> Accord sur le nom de l'image	Décompte de la première dénomination de l'image	% d'accord Statistique H	Image	Écrit	Adultes	Dénommer une image
AoA estimé (°*) <i>Rated Age of Acquisition</i> Âge d'acquisition estimé	Estimation de l'âge d'acquisition du mot	Cotation 1-5	Mot écrit	Écrit	Adultes	Estimer l'âge d'acquisition d'un mot
AoA objectif (AoA 75) <i>Objective Age of (°°) Acquisition</i> Âge d'acquisition objectif	Âge à partir duquel 75 % des enfants dénomment correctement le mot associé à l'image	Mois	Image	Oral	Enfants	Dénommer une image
AoA objectif (AoALR) <i>Objective Age of (°°) Acquisition</i> Âge d'acquisition objectif	Âge d'acquisition calculé par régression logistique Age pour $p = .5$	Mois	Image	Oral	Enfants	Dénommer une image

Désignation	Mesure	Expression	Modalité de présentation	Modalité de réponse	Population	Traitement(s) mis en jeu
IA (* ^o) <i>Image Agreement</i> Accord sur l'apparence de l'image	Estimation de l'accord entre la représentation imagée suggérée par le mot et l'image	Cotation 1-5	Mot oral puis (5 sec.) l'image	Écrit	Adultes	Développer une image mentale à partir d'un mot
Fam (* ^o) <i>Conceptual Familiarity</i> Familiarité conceptuelle	Estimation du degré de contact avec le concept représenté par l'image	Cotation 1-5	Mot écrit ou image	Écrit	Adultes	Juger la familiarité d'un concept
VC (* ^o) <i>Visual Complexity</i> Complexité visuelle	Estimation du nombre de détails et intrication des lignes dans le dessin	Cotation 1-5	Image	Écrit	Adultes	Juger la complexité visuelle de l'image
Ivar (* ^o) <i>Image variability</i> Variabilité d'imagerie	Estimation de la multiplicité des représentations imagées évoquées par le mot	Cotation 1-5	Mot écrit	Écrit	Adultes	Développer une image mentale à partir d'un mot

Français : (*^o) Bonin *et al.* (2003)Anglais : (°) Snodgrass & Vanderwart (1980) ; (°°) Morrison *et al.* (1997)

ANNEXE 2

Caractéristiques des bases lexicales du français

– BRULEX (Content *et al.*, 1990) est une base de 35 746 entrées lexicales du français écrit/parlé à l'usage de la recherche en psycholinguistique et neuropsychologie du langage, qui reprend la majeure partie des entrées du dictionnaire *Micro-Robert* de 1986. Les fréquences sont données en occurrences par 100 millions de mots. BRULEX fournit d'autres indicateurs comme la longueur du mot en nombre de lettres ou de phonèmes, le nombre de voisins orthographiques et la fréquence moyenne des bigrammes (Content & Radeau, 1988).

– LEXIQUE (New *et al.*, 2001, 2004), base de 130 000 entrées, donne deux estimations de la fréquence, l'une fondée sur le corpus Frantext (31 millions de mots) établi à partir de 3 200 textes publiés entre 1950 et 2000, régulièrement actualisé, et l'autre sur les pages Web françaises. Les fréquences, parmi d'autres indicateurs, sont rapportées en occurrences par million.

– NOVLEX (Lambert & Chesnet, 2001), base de 20 600 entrées pour un ensemble de 417 000 mots est fondée sur l'analyse de 38 livres (19 livres scolaires et 19 livres extra-scolaires) destinés aux élèves de CE2 (8-9 ans), c'est-à-dire au milieu du cursus scolaire de l'enseignement primaire. Elle ne comprend ni noms propres, ni prénoms, ni noms de villes. Les fréquences, parmi d'autres indicateurs, sont rapportées en occurrences pour 100 millions.

– MANULEX (Lété *et al.*, 2004) est une base construite sur le modèle de *The educator's WFG* (Zeno, 1995), développé en Anglais pour différents niveaux scolaires. Il s'agit d'une base de 48 886 mots et de 23 812 entrées lemmes, à partir de 1,9 millions mots relevés dans 54 livres de lecture, répartis en quatre niveaux : G1 (6 ans : CP), G2 (7 ans : CE1), G3-5 (8-11 ans : CE2-CM2), G1-5 (6-11 ans). Pour les auteurs, cette base est destinée aux études sur le développement du langage chez l'enfant et peut également servir de référence dans une perspective éducative, puisque les fréquences sont données par niveau de lecture. Parmi d'autres indicateurs, les fréquences (U) sont rapportées en occurrences par million.

ANNEXE 3

Liste des 37 images-Bonin écartées, de NA < 50 %

Anneaux, archet, assiette, banjo, barre, biscuit, bouclier, brique, canoë, pendule (carillon), carnet, catapulte, cercle, charrue, colonne, crêpe, crevette,

diligence, druide, écran, éprouvette, étiquette, femme, hachoir, harpon, jeep, cocotte-minute (marmite), massue, mèche, monde, framboise (mûre), léopard (panthère), paquet, radeau, scaphandrier, serpe, poste (transistor).

ANNEXE 4

Liste des 73 images-Bonin écartées, de NA compris entre 50 et 75 %

Pêche (abricot), astronaute, car (autobus), baguette, balcon, barreau (barreau de chaise), batterie, béquilles, couffin (berceau), biche, taureau (bison), blé, bourreau, cadre, cahier, couteau-suisse (canif), bateau (cargo), carrosse, cartouche, tiroir (casier), castor, pré (champ), chope, cible, chapiteau (cirque), clavier, diable, magnétophone (dictaphone), dièse, faon, fille, flocon (flocon de neige), garage, garçon, graphique, grenade, groupe (groupe de rock), gymnaste, képi, klaxon, lance, lance-pierre, lettre, locomotive, magicien, magnétophone, sanglier (marcassin), châtaigne (marron), médicament, mer, mitrailleuse, motard, moustique, parabole, parchemin, perfusion, pigeon, colombe, pion, poteau, lampadaire (réverbère), sabre, satellite, sphinx, talon, tartine, taupe, toilette, tractopelle, coffre (trésor), truelle, tuba, ventilateur.

