

Collection Devenir chercheurE

Guide pratique à l'intention des étudiants des sciences humaines et sociales

Comment faire ?

Une méta-analyse, méthode agrégative de synthèse
des connaissances

Annick St-Amand
Marie-Christine Saint-Jacques
Centre de recherche sur l'adaptation des jeunes
et des familles à risque,
Université Laval



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences sociales
Centre de recherche
sur l'adaptation des jeunes
et des familles à risque (JEFAR)

Collection Devenir chercheurE

Guide pratique à l'intention des étudiants des sciences humaines et sociales

Comment faire ?

Une méta-analyse, méthode agrégative de synthèse
des connaissances

Annick St-Amand
Marie-Christine Saint-Jacques
Centre de recherche sur l'adaptation des jeunes
et des familles à risque,
Université Laval



La collection Devenir chercheurE est constituée d'outils pédagogiques qui visent à soutenir la formation à la recherche des étudiants gradués en sciences sociales. Elle est produite par le Centre de recherche sur l'adaptation des jeunes et des familles à risque (JEFAR), sous la direction de Marie-Christine Saint-Jacques.

Le Centre de recherche JEFAR est un centre reconnu par la Commission de la recherche de l'Université Laval. L'équipe de recherche JEFAR est subventionnée par le programme de soutien aux équipes de recherche du Fonds de recherche du Québec société et culture (FRQ-SC).

Dans ce document, le masculin est utilisé sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Dépôt légal : janvier 2013
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN-13 978-2-89497-094-2

Production et diffusion

Centre de recherche sur l'adaptation des jeunes et des familles à risque (JEFAR)
1030 Avenue des Sciences humaines
Pavillon Charles-De Koninck, local 2458
Université Laval
Québec, (Qc)
G1V 0A6
Téléphone : (418) 656-2674
Télécopieur : (418) 656-7787
Site Web: www.jefar.ulaval.ca

Table des matières

Présentation du document	5
1. Synthèse des connaissances	6
<i>Les méthodes agrégatives</i>	8
<i>Les méthodes interprétatives</i>	8
<i>Les méthodes mixtes</i>	8
2. La méta-analyse en tant que méthode de synthèse	11
<i>Les objectifs de la méta-analyse</i>	12
<i>Des questions appropriées aux techniques méta-analytiques</i>	12
<i>Les forces de la méta-analyse</i>	12
<i>Les limites de la méta-analyse</i>	13
<i>Les étapes de réalisation de la méta-analyse</i>	14
1) <i>Formulation du sujet et des critères d'inclusion</i>	14
2) <i>Localisation et filtrage des études</i>	15
3) <i>Extraction des données et évaluation de la qualité des études</i>	16
4) <i>Calcul des grandeurs d'effet et méthode de « pooling »</i>	16
5) <i>Évaluation et réduction des biais</i>	19
6) <i>Examen de la variation des effets</i>	19
3. En guise de conclusion	21
Références	22
Annexe 1	24

Présentation du document

Cet outil pédagogique s'adresse aux étudiants des 2^e ou 3^e cycles qui désirent se familiariser avec la méta-analyse en tant que méthode agrégative de synthèse des connaissances, soit dans l'optique de faciliter leur compréhension et leur lecture critique des publications rapportant les résultats d'une telle démarche, soit dans l'optique d'accroître les connaissances qui leur seront nécessaires pour entreprendre une telle démarche.

Les objectifs poursuivis par cet outil sont :

1. Introduire la synthèse des connaissances en tant que démarche scientifique permettant de mettre à profit le cumul des connaissances dans un champ particulier ou sur une question particulière.
2. Transmettre les connaissances essentielles au développement d'une compréhension de base de ce qu'est la méta-analyse; le présent document ne prétend aucunement rendre l'étudiant qui en fait la lecture entièrement autonome dans la réalisation d'une méta-analyse.
3. Illustrer certaines notions relatives à la méta-analyse à partir d'exemples concrets.

1. Synthèse des connaissances

Au cours des dernières décennies, la multiplication des recherches menées dans les champs disciplinaires relevant des sciences humaines et sociales a produit un bassin considérable de connaissances. Bien qu'elles revêtent un important potentiel pour les milieux de planification et d'intervention, notamment en ce qui a trait au développement des pratiques fondées sur des données probantes, ces connaissances restent souvent inutilisées ou sous-utilisées en raison du manque de synthèses permettant de les intégrer efficacement (Schmidt et Hunter, 2003). Pourtant, le développement rapide des systèmes de recherche informatisés et des réseaux de communication permettant de localiser la documentation devrait contribuer, à l'instar d'autres événements, à l'essor d'une telle démarche scientifique. Il apparaît donc pertinent de faire valoir l'importante contribution de la synthèse des connaissances à l'avancement des disciplines et professions des sciences humaines et sociales.

Qu'est-ce que la synthèse des connaissances?

La synthèse des connaissances est une démarche scientifique permettant de localiser, analyser et synthétiser (ou intégrer) les connaissances relatives à une question ou un champ particulier. Dans la mesure du possible, la synthèse devrait pouvoir être reproduite et faire preuve de transparence dans ses méthodes.

Quiconque s'intéresse à cette activité scientifique est confronté à une panoplie de termes¹ utilisés pour y référer (ex. : literature review, integrative research review, research synthesis, research review, systematic review, theoretical review, methodological review, meta-analysis, best-evidence synthesis, narrative review, systematic narrative review, qualitative systematic review, meta-ethnography, qualitative meta-analysis,

metasynthesis, mixed-methods systematic review). D'une part, l'étendue de cette terminologie témoigne bien du fait qu'il existe plusieurs façons de réaliser une synthèse des connaissances. Par exemple, cette dernière « peut prendre la forme d'un examen systématique; suivre la méthode élaborée par la Collaboration Cochrane [voir l'encadré de la page 13]; être le résultat d'une conférence consensuelle ou d'une discussion entre experts et peut faire la synthèse de résultats qualitatifs ou quantitatifs » (Institut de recherche en santé du Canada, 2008). D'autre part, la diversité des termes empruntés reflète possiblement les développements constants et rapides entourant cette activité scientifique et la difficulté, pour les auteurs qui s'y intéressent, à établir des consensus au plan conceptuel et à utiliser un langage commun.

Alors que certaines synthèses présentent d'importantes similitudes, d'autres se distinguent nettement les unes des autres. Pour tenter d'y voir plus clair, Cooper (1988) propose une classification qui permet de distinguer les synthèses sur la base de six caractéristiques, soient leur(s) centre(s) d'intérêt, leur(s) but(s), la perspective qu'elles adoptent, l'étendue de la littérature couverte, la façon dont elles organisent leur contenu et l'auditoire visé (voir tableau 1). Ces distinctions donnent lieu à une diversité de synthèses, lesquelles sont menées avec des niveaux variables de rigueur scientifique.

Bien que ce guide ne vise pas une compréhension approfondie des différents types de synthèses, il apparaît essentiel de s'attarder à une manière courante de les distinguer, soit en fonction de la nature des méthodes qu'elles utilisent pour analyser et intégrer les données issues des documents recensés (voir tableau 2). Il importe de savoir qu'en dépit des différences qui sont soulevées dans les paragraphes qui suivent², les principales étapes de réalisation de la synthèse sont souvent similaires d'une méthode à l'autre.

¹ Puisque la majorité des ouvrages portant sur la synthèse des connaissances sont publiés en langue anglaise, les termes anglophones n'ont pas été traduits par souci d'en conserver la signification authentique. Plusieurs termes francophones sont présentés dans la section qui suit.

² La présentation des méthodes agrégatives, interprétatives et mixtes s'inspire en grande partie de l'ouvrage de Grimshaw (2008).

Tableau 1 : Taxonomie des synthèses de connaissances (Cooper, 1988)

Caractéristiques	Catégories
Centre d'intérêt	<ul style="list-style-type: none"> - Résultats de recherche - Méthodes de recherche - Théories - Pratiques ou applications
But	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration - Critique - Identification de questions centrales
Perspective	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation neutre - Adhésion à une position particulière
Couverture	<ul style="list-style-type: none"> - Exhaustive - Exhaustive en fonction de critères de sélection - Représentative - Centrale
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> - Historique - Conceptuelle - Méthodologique
Auditoire	<ul style="list-style-type: none"> - Universitaires spécialisés - Universitaires en général - Praticiens ou décideurs - Public en général

Tableau 2 : Synthèse des connaissances

Nature des méthodes	Nature des données des études	Exemple de méthodes
Les méthodes agrégatives	- Données quantitatives	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques méta-analytiques - Méta-analyse
	- Données qualitatives	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse comparative qualitative - Approches de Bayes - Méta-sommaire qualitatif
Les méthodes interprétatives	- Données quantitatives	- Synthèse narrative
	- Données qualitatives	<ul style="list-style-type: none"> - Méta-analyse qualitative - Méta-étude - Méta-synthèse qualitative - Méta-ethnographie
Les méthodes mixtes	- Données quantitatives ET données qualitatives : utilisation complémentaire	<ul style="list-style-type: none"> - Synthèse multiniveau - Synthèse parallèle - Mixed-methods systematic review - Synthèse réaliste

Les méthodes agrégatives

Différentes techniques statistiques permettent d'intégrer ou de combiner les **données quantitatives** extraites d'études individuelles. Elles se regroupent sous l'appellation techniques méta-analytiques ou méta-analyse. Cette méthode nécessite la combinaison statistique des résultats de deux études ou plus, mais il n'est pas toujours possible ou pertinent de l'utiliser dans le cadre d'une synthèse des connaissances. Ses avantages sont nombreux bien qu'elle présente certains inconvénients, notamment celui de ne pas rendre compte des connaissances produites sous la forme de données qualitatives. La méta-analyse est décrite en détail dans la seconde partie du présent document. En ce qui a trait à la synthèse des **données qualitatives**, on assiste, selon Grimshaw (2008), à la naissance de nombreuses méthodes novatrices. Des méthodes telles que l'analyse comparative qualitative et les approches de Bayes procèdent à la conversion de données qualitatives dans une forme quantitative pour permettre les dénombrements et les analyses plus poussées (Pope, Mays et Popay, 2007). Pour leur part, Sandelowski et Barroso (2006) s'intéressent au méta-sommaire qualitatif qui procède à l'extraction de résultats et à leur regroupement dans des catégories conceptuelles cohérentes suivies par le calcul de la fréquence et de l'intensité des catégories.

Les méthodes interprétatives

La synthèse de **données quantitatives** s'effectue couramment à l'aide de la méthode interprétative appelée la synthèse narrative. En dépit de la grande popularité de cette méthode, relativement peu de documentation portant sur la façon de la réaliser est actuellement disponible. Petticrew et Roberts (2005) définissent les trois étapes de la synthèse narrative de la façon suivante :

1. Organiser les études en catégories logiques selon la question adressée par la synthèse (ex. : les regrouper en fonction de leur méthodologie, de leurs résultats, du type d'interventions) ;
2. Analyser chacune des études en faisant une description narrative de ses résultats et, autant que possible, de ses qualités ;

3. Synthétiser les résultats des études en produisant un sommaire général précisant le nombre d'études incluses et décrivant les effets observés d'une étude à l'autre. La synthèse doit tenir compte des variations susceptibles d'influencer le caractère généralisable des résultats (ex. : qualité des études, populations, interventions, milieux).

Selon la Campbell Collaboration (2001), cette méthode permet de produire une interprétation holistique alimentée par l'expérience des auteurs de la synthèse ainsi que par les théories et modèles existants. D'autres auteurs y associent les avantages d'être plus flexible que certaines techniques statistiques dans son application et de permettre la couverture plus complète que requièrent certains sujets (ex. : retracer le développement d'un concept) (Collins et Fauser, 2005).

Pour réaliser la synthèse de **données qualitatives**, les méthodes interprétatives procèdent au rassemblement, à la juxtaposition et à la réanalyse des résultats de plusieurs études individuelles dans l'optique de produire de nouvelles idées conceptuelles, de nouvelles explications théoriques ou une interprétation nouvelle d'un phénomène particulier (Pope et coll., 2007; Sandelowski et Barroso, 2006). Aux dires d'autres auteurs, ces méthodes consistent à extraire les concepts des études individuelles pour les soumettre à des analyses interprétatives et générer des concepts dits de second ordre, lesquels sont ensuite synthétisés pour développer une compréhension plus poussée du phénomène à l'étude (Noyes, Popay, Pearson, Hannes et Booth, 2008). Parmi ces approches, on retrouve notamment la méta-analyse qualitative, la méta-étude, la méta-synthèse qualitative et la méta-ethnographie. Un des avantages considérables des méthodes interprétatives réside dans le fait qu'elles permettent de rendre compte de la recherche qualitative, laquelle a souvent été exclue par les auteurs de synthèses en raison de son prétendu manque de structure et de rigueur.

Les méthodes mixtes

Les méthodes dites mixtes permettent de combiner, au sein de la même synthèse, **des données quantitatives et qualitatives**, en utilisant à la fois des approches agrégatives et interprétatives ainsi que des modes d'analyse inductif et déductif (Noyes et coll., 2008; Pope et coll., 2007). Ces méthodes nécessitent habituellement la réalisation de deux synthèses parallèles (ex. : synthèse des données quantitatives à partir de techniques méta-analytiques et synthèse des données qualitatives à partir d'une méta-analyse qualitative), lesquelles sont ensuite combinées d'une manière structurée ou utilisées de façon complémentaire pour produire une (troisième) synthèse définitive (ex. : examiner la concordance entre les pistes d'intervention formulées en conclusion de la synthèse qualitative et la nature des interventions incluses dans la synthèse quantitative). Au sein de la littérature, différents termes sont employés en référence aux méthodes mixtes : synthèse multiniveau, synthèse parallèle, mixed-methods systematic review, synthèse réaliste, etc. Pour les auteurs qui travaillent à leur développement, ces méthodes novatrices permettent de mieux répondre à la complexité des questions émanant des milieux d'intervention et de planification qui nécessite que l'on tienne compte de l'ensemble des données scientifiques disponibles, sans égard à leur nature (Harden, 2010).

Important

En somme, il existe plusieurs façons de réaliser une synthèse des connaissances dans un champ particulier ou sur une question particulière. Le résumé qui précède constitue une présentation simplifiée de cette démarche scientifique complexe et en constant développement. Quoi qu'en disent les défenseurs et détracteurs, il importe de souligner que chaque méthode de synthèse revêt des forces et des limites qui la rendent tantôt très pertinente et utile, tantôt impertinente et inutile.

Saviez-vous que...

La synthèse des connaissances fait l'objet d'une science qui étudie et analyse les lois qui la régissent. Plus spécifiquement, cette science : 1) identifie les forces et les limites des différentes méthodes utilisées pour localiser, analyser et synthétiser (ou intégrer) les connaissances relatives à un champ; 2) produit des connaissances permettant de minimiser les biais et les erreurs et améliore, par le fait même, la validité des inférences effectuées à partir des synthèses; 3) établit des standards de qualité pour la réalisation des synthèses. Les produits de cette science se retrouvent dans différents ouvrages (ex. : Cooper, 1998; Cooper, 1984; Cooper, Hedges et Valentine, 2009; Littell, Corcoran et Pillai, 2008; Major et Savin-Baden, 2010; Noyes et coll., 2008; Petticrew et Roberts, 2005; Pope et coll., 2007; Sandelowski et Barroso, 2006) et ils sont également le centre d'intérêt de certaines organisations.

Collaboration Cochrane : <http://www.cochrane.org/> et **Collaboration Campbell**: <http://www.campbellcollaboration.org/>
Organisations internationales sans but lucratif dont le but est d'éclairer les décisions concernant les programmes et politiques relatifs aux soins de santé (Cochrane) ou aux domaines de l'éducation, de la criminalité, de la justice et des services sociaux (Campbell). Ces organisations préparent et mettent à jour des revues systématiques sur les effets d'interventions préventives, curatives et de réhabilitation et en facilitent l'accès par le biais de leur bibliothèque en ligne. Elles offrent un soutien didactique, méthodologique et rédactionnel aux équipes dans la réalisation de la revue systématique.

Evidence Based Practice Centers (EPC) : <http://www.ahrq.gov/clinic/epc/>

En plus d'effectuer de la recherche sur la méthodologie des revues systématiques, ces centres recensent toute la documentation scientifique pertinente sur des sujets tels les aspects cliniques, comportementaux, organisationnels et financiers. Ils produisent ainsi des rapports permettant d'orienter les décisions sur ces aspects, le matériel et les outils éducatifs, les lignes directrices et les programmes de recherche.

Evidence for Policy and Practice Information and Co-ordinating Center (EPPI-Centre) : <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/>

Faisant partie de l'unité de recherche en sciences sociales de l'Institut d'éducation de l'Université de Londres, ce centre réalise des synthèses de recherche et développe des méthodes de synthèse dans les domaines des sciences sociales et des politiques publiques.

2. La méta-analyse en tant que méthode de synthèse³

Le terme méta-analyse est souvent utilisé, à tort, comme synonyme de synthèse des connaissances. Or, comme en témoigne la partie précédente, il se rapporte plus spécifiquement aux méthodes agrégatives utilisées dans la démarche de synthèse.

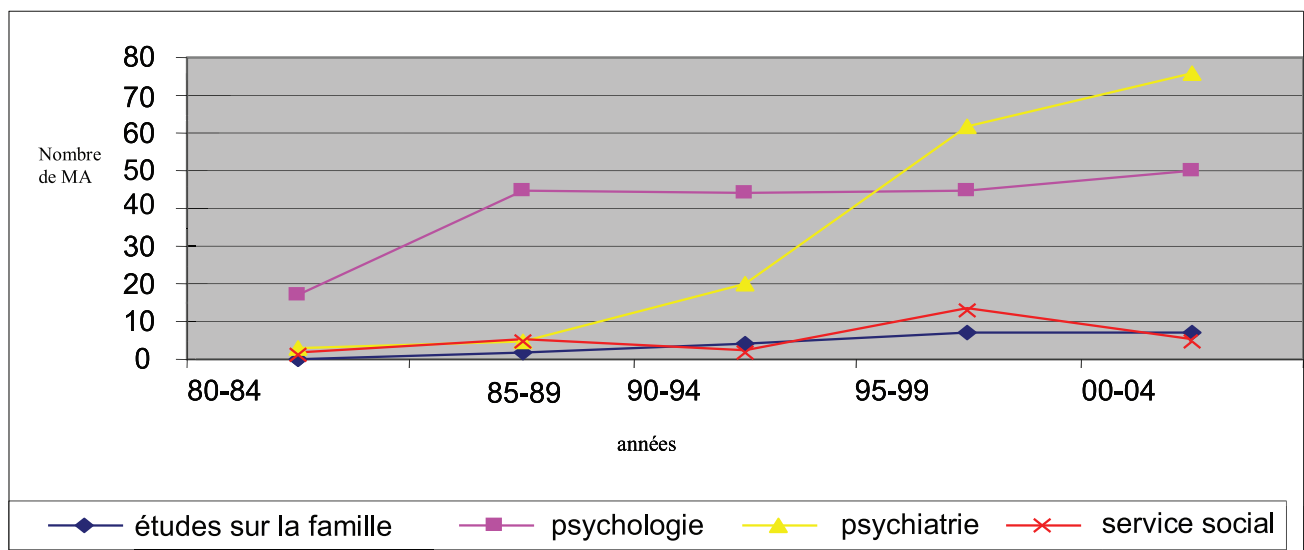
Important

La méta-analyse réfère à un ensemble de méthodes (procédures) statistiques permettant de combiner les résultats quantitatifs de multiples recherches afin de produire une synthèse des connaissances empiriques sur un sujet donné (traduction libre de Littell et coll., 2008).

Lorsque l'on tente de situer approximativement la naissance de la méta-analyse, on constate que la combinaison des résultats quantitatifs de plusieurs expériences

indépendantes remonte à 1904 alors que Pearson combine les résultats de six études sur les effets d'un nouveau vaccin contre la fièvre typhoïde. On ne parle cependant pas encore de méta-analyse. Dans son sens statistique, ce terme est introduit en 1976 par un statisticien américain nommé Gene Glass. Il le définit comme un ensemble de techniques quantitatives permettant de cumuler les grandeurs d'effet de plusieurs traitements (Glass, 1976). Le caractère novateur de cette méthode réside dans l'utilisation de la grandeur d'effet (effect size) comme métrique commune à l'ensemble des études. À en croire le nombre de résultats générés par le terme *meta-analysis* lors de requêtes menées dans différentes banques de données, la méta-analyse est un thème dont la popularité est exponentielle depuis sa naissance. L'utilisation de cette méthode semble toutefois varier considérablement d'une discipline à l'autre, comme en fait état l'étude de Lundahl et Yaffe (2007) qui recense le nombre de méta-analyses publiées au sein des dix revues ayant le plus d'impact dans chaque discipline (voir figure 1).

Figure 1 : Nombre de méta-analyses publiées au sein des dix revues ayant le plus d'impact dans chaque discipline (Lundahl et Yaffe, 2007)



³ L'ouvrage de référence ayant le plus inspiré les auteurs pour cette partie du guide est celui de Littell et coll. (2008). Plusieurs autres ouvrages ont toutefois été consultés.

Aux dires de Littell et ses collaborateurs (2008), l'intérêt croissant pour la synthèse des connaissances au sein des sciences sociales, comportementales et de la santé est lié de près au mouvement de valorisation des pratiques fondées sur les données probantes (evidence-based practices) qui prône une utilisation efficace des données scientifiques accumulées dans le développement des pratiques sociales. Selon ces auteurs, la méta-analyse est une des méthodes qui permet de produire le genre de synthèse pouvant servir de base rationnelle aux décisions liées à la pratique et aux politiques sociales.

Les objectifs de la méta-analyse

La méta-analyse vise à localiser et à synthétiser les données quantitatives issues de la littérature de recherche disponible à un moment donné, sur un problème particulier, d'une part, et à analyser les tendances centrales et les variations des résultats d'un ensemble d'études en corrigeant les erreurs et les biais des études individuelles, d'autre part (Littell et coll., 2008).

Des questions appropriées aux techniques méta-analytiques

Les techniques méta-analytiques peuvent être utilisées pour répondre à divers types de questionnements à l'origine d'une synthèse des connaissances, notamment :

1. Examiner la tendance centrale ou la distribution des valeurs d'une seule variable. *Exemple : À partir des résultats de plusieurs études, estimer la proportion moyenne d'ex-psychiatisés qui commettent des crimes violents après une désinstitutionnalisation ou estimer l'âge moyen des jeunes au moment de leur premier départ du foyer familial.*
2. Examiner la force et la direction de l'association entre deux variables. *Exemple : À partir des résultats de plusieurs études, synthétiser les corrélations entre les conflits parentaux post-séparation et la détresse émotionnelle des enfants en générant un estimé de la corrélation moyenne entre ces deux variables.*
3. Synthétiser les effets de plusieurs interventions (l'utilisation la plus répandue jusqu'à maintenant). *Exemple : À partir des résultats de plusieurs études, estimer l'effet moyen de l'ensemble des interventions cognitives-comportementales destinées aux enfants manifestant des comportements sexuels problématiques; examiner dans quelle mesure les effets des différentes interventions sont variables.*
4. Explorer les facteurs associés à la variation des effets des interventions. *Exemple : À partir des résultats de plusieurs études, examiner si les effets des interventions visant la promotion des habiletés sociales en milieu scolaire varient en fonction de la clientèle visée (ex. : enfants du préscolaire versus du primaire), de la durée de l'intervention (ex. : intervention à court terme versus à moyen terme) ou des conditions d'application (ex. : intervention avec implication des parents versus sans implication).*

Les forces de la méta-analyse

La consultation de différents ouvrages permet de faire ressortir les principaux avantages ou forces associés à la méta-analyse (Littell et coll., 2008; Shadish, Cook et Campbell, 2002) : 1) En combinant les résultats d'études multiples, la méta-analyse augmente la puissance statistique disponible, c'est-à-dire la probabilité de détecter les relations ou les différences significatives entre variables en postulant qu'elles existent. Les techniques méta-analytiques réduisent par le fait même les erreurs de type II qui consistent à conclure qu'il n'y a pas de relation/différence alors qu'il y en a une en réalité. Le problème de puissance statistique est souvent lié au fait que les études individuelles comportent des échantillons de petite taille, ce qui s'avère fréquemment le cas dans les recherches menées en sciences humaines et sociales; 2) La méta-analyse permet de faire la synthèse précise d'études portant sur les différents effets associés à une intervention quelconque. Elle permet, par exemple, d'affirmer que telle intervention améliore significativement les éléments A, B et C, mais n'a pas d'effet significatif sur l'élément D; 3) Grâce à sa capacité d'explorer les facteurs associés à la variation des effets, la méta-analyse permet de

répondre à un des objectifs généraux de la recherche sur les interventions qui consiste à investiguer quelles interventions fonctionnent le mieux, pour qui et sous quelles conditions? Elle permet donc de porter un regard sur les éléments les plus fortement associés à la réussite des interventions; 4) La méta-analyse permet de minimiser les erreurs et les biais des études individuelles en s'ajustant, par différentes méthodes, pour plusieurs d'entre eux.

Les limites de la méta-analyse

En dépit des nombreux avantages associés à la méta-analyse, cette méthode de synthèse comporte aussi des limites qu'il importe de considérer. Les paragraphes qui suivent exposent les critiques les plus courantes à son égard.

La **première critique** à l'endroit de la méta-analyse est formulée lorsque celle-ci combine et compare des études trop hétérogènes en termes de méthodologie, de population à l'étude, du type d'interventions évaluées, des résultats mesurés, etc. Il s'agit de la critique la plus classique de la « combinaison des pommes et des oranges » (Glass, McGaw et Smith, 1981). À cette critique, les spécialistes répondent qu'en l'absence d'un important rationnel conceptuel, la décision de combiner des éléments très différents peut produire des résultats difficiles à interpréter. En revanche, un méta-analyste qui s'intéresse à la « salade de fruits », c'est-à-dire à la façon dont les différents éléments qui la composent se mettent en relation ou se comportent

lorsqu'ils sont regroupés, est en droit d'inclure des études individuelles qui sont variables. À titre d'illustration, pensons à une méta-analyse dont l'objectif central serait d'examiner les relations entre les composantes et les caractéristiques d'interventions variées (ex. : thèmes abordés, cible primaire, orientation théorique, modalité, durée, implication parentale), les caractéristiques des participants à ces interventions (ex. : âge, sexe, ethnie) et les effets de ces interventions (ex. : problèmes de comportement, habiletés sociales, soutien social). Dans ce cas, il serait justifié de combiner des éléments hétérogènes (c.-à-d. interventions, populations) puisque la question centrale cherche à discerner l'influence respective de ces composantes et caractéristiques variées sur la réussite des interventions. Pour éviter une critique de cette nature, il importe de s'assurer que les critères d'inclusion des études s'appuient sur les objectifs et le rationnel conceptuel de la méta-analyse (Glass et coll., 1981; Littell et coll., 2008).

La **deuxième critique** réside dans la combinaison des résultats d'études dont la qualité méthodologique varie. À cet effet, Wolf (1986) rappelle que bien que des méta-analyses aient démontré qu'une recherche s'appuyant sur une solide méthodologie résulte en des grandeurs d'effet plus faibles qu'une recherche de qualité moindre, d'autres ont démontré l'absence de relation entre la qualité d'une étude et les grandeurs d'effet. Pour Littell et ses collaborateurs (2008), une façon efficace de résoudre ce problème consiste à 1) formuler un critère d'inclusion permettant d'identifier

Saviez-vous que...

Dans le champ spécifique de la prévention et de l'intervention sociale, l'utilisation de la méta-analyse permet des retombées importantes pour les concepteurs de programmes d'intervention et les décideurs publics (Fortin, Lévesque et Vitaro, 2007). Les synthèses de connaissances qui découlent de l'application de cette méthode permettent notamment de dégager les stratégies d'intervention les plus efficaces en fonction d'une problématique, de connaître l'impact des caractéristiques des interventions et des clientèles sur la réussite de l'intervention, d'identifier les milieux les plus susceptibles de bénéficier des interventions, d'identifier les facteurs de risque et de protection à cibler et les périodes optimales d'intervention et, enfin, de valider les modèles théoriques qui ont présidé à la conception des interventions.

quels types de protocoles sont justifiés compte tenu des questions à l'étude et 2) examiner attentivement la qualité des études incluses afin d'en tenir compte dans l'interprétation des résultats. Pour une connaissance approfondie des différentes approches permettant d'évaluer la qualité des études incluses (ex. : calcul d'un score global de qualité à partir d'une échelle à items multiples, analyses spécifiques permettant l'évaluation des sources de biais potentielles et leur influence au sein d'un ensemble d'études), le lecteur est invité à consulter le chapitre 4 de l'ouvrage de Littel et ses collaborateurs (2008).

La **troisième critique** à l'égard de la méta-analyse se rapporte au fait qu'elle met davantage l'accent sur les recherches publiées, lesquelles sont plus susceptibles de présenter des résultats significatifs que les études non publiées (Glass et coll., 1981). Une méta-analyse se basant uniquement sur les études publiées a par conséquent plus de chances d'utiliser un échantillon non représentatif de l'ensemble des études permettant de répondre aux questions de recherche. Afin de contourner ce problème, les méta-analystes suggèrent d'inclure des stratégies de localisation des études publiées et non publiées (littérature grise) (Littel et coll., 2008) ou d'utiliser des techniques permettant d'estimer le nombre d'études additionnelles présentant des résultats non significatifs nécessaire pour renverser la conclusion d'une méta-analyse (Wolf, 1986). Il apparaît important de préciser que le problème des études non publiées affecte tout autant les synthèses utilisant des méthodes agrégatives que celles ayant recours aux méthodes interprétatives ou mixtes. Il constitue, de ce fait, un problème général qui touche la nature même du processus d'avancement des connaissances scientifiques.

Enfin, le fait que les études individuelles incluses sont représentées par de multiples grandeurs d'effet constitue la **dernière critique** à l'endroit de la méta-analyse. Lorsque des résultats multiples sont dérivés d'une même étude, les données sont non indépendantes et peuvent conduire à une interprétation erronée des résultats (problème de la non-indépendance) (Glass

et coll., 1981). Ainsi, même si la qualité d'une étude est questionable, son influence sur les résultats de la méta-analyse peut être plus importante si elle utilise plusieurs mesures des variables dépendantes (problème des tailles « gonflées » d'échantillon). Ce problème constitue une menace à la validité externe des méta-analyses (Bangert-Drowns, 1986). Pour faire face à ce problème, Wolf (1986) suggère de se limiter à un nombre déterminé de résultats pour chacune des études ou d'utiliser la moyenne de tous les résultats d'une même étude.

Les étapes de réalisation de la méta-analyse

*D'un auteur à l'autre, le nombre et la nature des étapes de réalisation de la méta-analyse varient quelque peu. Dans le cadre de ce guide, nous référons aux **six étapes proposées par Littel et ses collaborateurs (2008)**, soit 1) la formulation du sujet et des critères d'inclusion, 2) la localisation et le filtrage des études, 3) l'extraction des données et l'évaluation de la qualité des études, 4) le calcul des grandeurs d'effet et la méthode de pooling, 5) l'évaluation et la réduction des biais et 6) l'examen de la variation des effets.*

1) Formulation du sujet et des critères d'inclusion

La première étape d'une synthèse des connaissances consiste à déterminer le sujet à l'étude. Dans le choix du sujet à explorer, il importe de considérer en quoi une synthèse d'informations sera utile (cerner les lacunes), comment elle pourra être utilisée et par qui (décideurs, praticiens, clients). Cette première étape implique l'identification des questions centrales qui guideront la démarche. Dès le départ, il est important de clarifier les objectifs de la synthèse, son étendue et les hypothèses centrales. Comme le mentionnent Littel et coll. (2008), les questions et les hypothèses de recherche peuvent provenir de plusieurs sources : l'expérience pratique, les résultats de recherches antérieures et l'évaluation critique de la littérature. Une bonne question de recherche devrait être faisable, originale, éthique et pertinente (Cummings, Browner et Hulley, 1988).

L'étendue d'une synthèse de recherche peut être vaste ou restreinte, selon les objectifs qu'elle poursuit et la manière dont elle conceptualise le problème central. Ainsi, une synthèse évaluant les effets de programmes d'intervention de crise sur plusieurs résultats liés au bien-être de la famille ne présente pas la même étendue qu'une synthèse ciblant les effets de ces mêmes programmes sur les familles à faible revenu ou sur un résultat très précis de l'intervention.

À cette étape, le chercheur est aussi confronté au problème de la « combinaison des pommes et des oranges », comme il est communément appelé. En s'appuyant sur ses questions centrales, ses objectifs et son cadre d'analyse, le chercheur doit alors s'interroger sur ce qui peut être légitimement combiné. Cette étape doit également permettre de définir théoriquement les principaux concepts à l'étude puisque ces définitions orientent les choix qui s'imposent à cette étape. À titre d'exemple, prenons le concept de comportement sexuel problématique. La méta-analyse A pourrait le définir comme une manifestation comportementale d'une sexualité traumatique due à l'abus sexuel et, par conséquent, choisir d'inclure uniquement les études portant sur des interventions ciblant les effets de l'abus sexuel, dont le développement des comportements sexuels problématiques. Pour sa part, la méta-analyse B pourrait définir le comportement sexuel problématique comme le résultat de l'expérience de l'abus sexuel ou de l'influence de déterminants similaires à ceux d'autres problèmes de comportement extériorisés en plus de l'influence particulière d'un environnement sexualisé. En conséquence, cette seconde méta-analyse choisirait d'inclure les études portant sur des interventions ciblant les effets de l'abus sexuel et des interventions ciblant spécifiquement les comportements sexuels problématiques.

Une fois le sujet formulé, le chercheur doit s'attarder à établir des critères précis d'éligibilité permettant de déterminer les études à inclure dans la méta-analyse. Afin d'éviter que les études soient retenues sur la base de leurs résultats ou sur la base de décisions arbitraires (ex. : idéologies, préférences personnelles, facilitées),

les critères d'inclusion sont formulés a priori. De façon générale, ces derniers permettent de spécifier les protocoles, les populations, les interventions, les comparaisons et les résultats à inclure. Ces critères doivent être étroitement liés au cadre d'analyse de l'étude.

2) Localisation et filtrage des études

Une fois la population d'intérêt identifiée (c.-à-d. les études pouvant offrir une réponse aux questions centrales), le chercheur tente d'obtenir un échantillon représentatif de cette population. Les principes de base de l'échantillonnage et de la théorie des probabilités nous apprennent que l'échantillon de convenance n'est pas susceptible d'être représentatif de la population à l'étude. Un tel échantillon serait constitué, par exemple, des études lues, aimées, conservées au fil des ans ou localisées à partir d'un seul terme de recherche dans une seule base de données. En ce sens, une variété de sources et de stratégies sont nécessaires pour localiser toutes les études pertinentes potentielles : a) la recherche par mots-clés sur les bases de données électroniques pertinentes est une composante essentielle; b) l'examen manuel des revues pertinentes est souvent requis pour identifier les articles inadéquatement indexés; c) les contacts personnels auprès d'experts du domaine sont aussi très utiles; d) la consultation des listes de références des revues de littérature existantes permet d'identifier des études sous presse ou non publiées. Il est également recommandé d'examiner la littérature grise qui prend la forme de documents produits dans des formats imprimés ou électroniques, mais qui ne sont pas contrôlés par les éditeurs commerciaux ou qui n'ont pas transité par des comités d'évaluation composés de chercheurs.

Une fois les références des études potentielles obtenues, elles doivent être filtrées pour déterminer lesquelles sont pertinentes en fonction des critères d'inclusion établis. Au moins deux personnes devraient examiner indépendamment les études pour juger de leur éligibilité (notion d'accord inter-juges). Dans certains cas, il peut s'avérer utile d'obtenir des informations supplémentaires de la part des auteurs des études. Le processus de filtrage permet de déterminer le nombre

d'études qui seront incluses dans la méta-analyse. Du point de vue de leur application, les techniques méta-analytiques nécessitent un minimum de deux études (Rosenthal, 1994).

3) Extraction des données et évaluation de la qualité des études

La troisième étape consiste à extraire les données pertinentes des études incluses, ce qui pourrait correspondre à l'étape de la collecte de données d'une recherche empirique. L'extraction des données peut être préparée à partir de grilles existantes (ex. : Littell, Campbell, Green et Toews, 2007, cités dans Littell et coll., 2008). De façon générale, ces grilles permettent de recueillir des informations relatives à l'identification des études, à la description des interventions, aux caractéristiques de l'échantillon, au protocole de recherche, aux temps de mesure, aux résultats mesurés et aux informations statistiques nécessaires au calcul des grandeurs d'effet. Les informations permettant d'évaluer la qualité des études font également partie des données recueillies. Alors que certaines données sont extraites aux fins de description des études incluses, d'autres sont indispensables à l'application des techniques méta-analytiques. Afin de s'assurer de l'exactitude de la codification, au moins deux personnes devraient procéder de façon indépendante à l'extraction des données.

Différentes approches permettent d'évaluer la qualité des études incluses dans la méta-analyse. Certaines approches mettent l'accent sur le type de protocoles utilisés, invoquant la supériorité des études randomisées avec groupe de contrôle. D'autres approches

impliquent l'utilisation d'échelles permettant de calculer un score de qualité pour chaque étude à partir de multiples items (ex. : type de protocoles, attrition, administration de mesures de suivi, utilisation de sources de données multiples). Enfin, il est possible d'examiner l'impact de certaines qualités spécifiques des études par l'intermédiaire d'analyses de modérateurs.

4) Calcul des grandeurs d'effet et méthode de pooling

Bien qu'il existe plusieurs techniques statistiques permettant de combiner des études à l'intérieur d'une méta-analyse, la plupart sont associées à deux approches de base (Strube et Hartmann, 1983). La première s'appuie sur les niveaux de signification associés à des tests statistiques. Dans la mesure où les tests de signification ne fournissent pas d'estimations de l'ampleur des effets, des analyses statistiques basées sur l'ampleur de l'effet sont plus appropriées pour la plupart des applications de la méta-analyse. C'est pourquoi la seconde approche, qui s'appuie sur la conversion des résultats des études en une métrique commune (la grandeur d'effet) permettant des comparaisons directes, apparaît plus pertinente.

En dépit du fait que plusieurs indices (métriques) peuvent être utilisés comme grandeurs d'effet, la littérature les regroupe souvent à l'intérieur de trois grandes catégories : les indices liés aux proportions, les indices liés aux moyennes et les indices liés aux coefficients de corrélation. Le choix de l'indice approprié dépend des objectifs de la méta-analyse et du format des données rapportées au sein des études. Littell et

Saviez-vous que...

La **grandeur d'effet** constitue la statistique de base de la méta-analyse. Elle consiste en une mesure standardisée indiquant l'ampleur et la direction d'une association entre des variables. L'utilisation de cette mesure commune est essentielle, car différentes études, bien qu'elles s'interrogent sur des questions similaires, utilisent rarement des mesures de résultats identiques et ne rapportent pas toujours les résultats de la même manière. Ainsi, les techniques méta-analytiques convertissent les résultats de chaque étude en une mesure standardisée de grandeur d'effet de sorte que les différents résultats puissent être plus efficacement combinés (Littell et coll., 2008).

ses collaborateurs (2008) indiquent que les études qui s'intéressent aux effets de l'intervention ou à d'autres formes d'inférences causales rapportent habituellement les différences (ex. : entre les mesures au prétest et au post-test ou entre les groupes avec intervention et sans intervention) en termes de proportions ou de moyennes. Pour leur part, les études qui évaluent les relations entre les variables sans égard à l'inférence causale rapportent habituellement des mesures d'association (ex. : corrélations).

Les indices utilisés comme grandeurs d'effet ne sont pas les mêmes pour les variables dichotomiques et les variables continues⁴ (Littell et coll., 2008). Dans le cas des variables dichotomiques, les indices plus communément employés sont le rapport des cotes (odds ratio), le risque relatif (risk ratio ou relative risk) et la différence de risque (risk difference). Dans le cas des variables continues, les indices diffèrent selon que l'on s'intéresse aux différences entre des groupes (différence moyenne [mean difference], différence moyenne standardisée [standardized mean difference]), aux changements temporels à l'intérieur d'un groupe (gain moyen standardisé/non standardisé [standardized/unstandardized mean gain score]) ou aux corrélations entre deux variables continues (r de Pearson, Z_r de Fisher, d de Cohen).

Les indices permettant de traduire les grandeurs d'effet sont des statistiques provenant d'échantillons. La théorie des probabilités nous apprend que si l'on collecte des données à partir d'échantillons multiples, les estimations obtenues à partir de ces échantillons vont se distribuer autour du paramètre (réel) de la population. La méta-analyse utilise cette logique en se basant sur de multiples estimés obtenus à partir de différentes études pour obtenir un meilleur portrait de la distribution des effets et des estimés de paramètre plus précis (Littell et coll., 2008). Dans la mesure où ces estimations sont approximatives, elles devraient être accompagnées d'un intervalle de confiance permettant d'exprimer leur niveau de précision. Par exemple, un intervalle de confiance fixé à 95 % signifie que, si on obtient un échantillon pour lequel un intervalle

de confiance est calculé et que cette opération est répétée 100 fois, 95 % de ces intervalles contiendront la valeur réelle du paramètre (celle de la population). Les intervalles de confiance sont calculés à partir des erreurs standards, lesquelles sont basées sur la taille de l'échantillon et le degré de variation à l'intérieur de l'échantillon.

Une fois les grandeurs d'effet calculées, elles doivent être corrigées pour les erreurs et les biais potentiels. Il existe au moins deux sources statistiques d'influence sur les grandeurs d'effet : les biais liés aux petits échantillons et les mesures de résultats peu fidèles, c'est-à-dire les instruments qui ne sont pas constants dans ce qu'ils rapportent, qui fournissent des résultats qui sont contaminés par des erreurs aléatoires (ex. : un instrument mesurant mon quotient intellectuel me donne un résultat de 130 aujourd'hui alors qu'il m'en donnait un de 90 il y a deux semaines). La présence de biais liés aux petits échantillons peut être détectée à partir de l'examen d'un diagramme de Forest (funnel plots). Les biais liés aux mesures peuvent être corrigés par différentes méthodes (voir Hunter et Schmidt, 2004).

Méthode de pooling

Le point de départ de la méta-analyse réside souvent dans l'estimation d'un effet moyen pour l'ensemble des études incluses. Précisons d'abord que le calcul d'un effet moyen requiert que chaque grandeur d'effet utilisée soit indépendante des autres (Hedges, 1990). Pour éviter des dépendances, il importe de s'assurer que les échantillons des études incluses soient indépendants, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun chevauchement entre eux (Lipsey et Wilson, 2001; Littell et coll., 2008). La dépendance entre des échantillons peut survenir dans différents contextes. Dans un premier exemple, une étude compare deux interventions différentes (deux conditions expérimentales), mais utilise un seul groupe contrôle; les sujets du groupe contrôle sont utilisés pour le calcul de deux grandeurs d'effet, rendant les estimés non indépendants. Dans un deuxième exemple, une étude utilise plusieurs mesures d'un même concept; un tel cas suppose le calcul de plusieurs grandeurs

⁴ Pour une connaissance approfondie des différents indices (définitions, illustrations), le lecteur est invité à consulter les pages 82 à 90 de Littell et coll. (2008).

d'effet (une pour chaque mesure utilisée) provenant d'un même échantillon de sujets, rendant les estimés non indépendants. Dans un troisième exemple, une étude recueille de l'information sur une mesure unique de résultats à partir de différentes sources (enfants, parents et enseignants); les sujets d'un même échantillon sont utilisés pour le calcul de trois grandeurs d'effet, rendant les estimés non indépendants. Lorsque de telles situations de dépendance se présentent, différentes options s'offrent aux méta-analystes. On consultera notamment Littell et coll. (2008, p. 95-100) pour des précisions supplémentaires.

Le calcul de l'effet moyen s'effectue en combinant les effets de chaque étude individuelle. Toutefois, la contribution de chaque étude à l'effet moyen n'est pas égale, mais varie plutôt selon un poids qui est fonction (a) de l'intervalle de confiance et (b) de la taille d'échantillon. Ainsi, les études présentant de plus petits intervalles de confiance (variation intra-échantillon), donc une précision plus grande, ont un poids plus important dans l'effet moyen. De la même façon, les études ayant de plus grands échantillons, donc une précision plus grande, ont une contribution plus importante dans l'effet moyen.

Une fois la distribution des grandeurs d'effet pondérées obtenue, on souhaite connaître le degré de variation à l'intérieur de cette distribution (variation inter-échantillons). Le test d'hétérogénéité permet d'établir si les différences entre les grandeurs d'effet individuelles sont le résultat d'une erreur d'échantillonnage, c'est-à-dire que la variation est celle à laquelle on s'attendrait pour différents échantillons tirés d'une même population, ou s'il existe des différences systématiques qui ne peuvent être expliquées par l'erreur d'échantillonnage seule, mais qui peuvent provenir des variations dans l'échantillon ou des caractéristiques de l'intervention par exemple (Littell et coll., 2008). Plusieurs tests statistiques existent pour mesurer l'hétérogénéité des grandeurs d'effet. Les résultats de tels tests permettent d'orienter le choix du modèle d'analyse à privilégier pour estimer les effets moyens.

Trois principales approches sont utilisées pour estimer

l'effet moyen : les modèles à effets fixes, les modèles à effets aléatoires et les modèles à effets mixtes (Littell et coll., 2008). Ces approches se distinguent essentiellement par la place qu'elles font à la variation inter-échantillons. Dans le premier cas, les modèles à effets fixes sont basés sur le postulat que toutes les études proviennent d'une même population et produisent des estimations d'une seule et unique « vraie » grandeur d'effet (celle de la population). Les facteurs susceptibles d'influencer la grandeur d'effet sont considérés comme étant les mêmes dans toutes les études (Bornstein, Hedges et Rothstein, 2007, p. 22, cité dans Littell et coll., 2008). On dira alors que la variation inter-échantillons est due à l'erreur d'échantillonnage uniquement. La pondération des études est par conséquent basée uniquement sur la variance intra-échantillon. L'utilisation de cette approche restreint la généralisation des conclusions, car elles s'appliquent strictement aux études incluses dans la méta-analyse. Dans la deuxième approche, les modèles à effets aléatoires s'appuient sur le postulat que l'effet réel (la grandeur d'effet dans la population) peut varier d'une étude à l'autre. Il n'y aurait donc pas un seul, mais bien plusieurs vrais effets. On dira alors que les différences entre les effets de chaque étude proviennent de deux sources, l'erreur d'échantillonnage (comme dans la première approche) en plus des variations inter-échantillons. La pondération des études tient compte de ces deux sources de variance. L'utilisation de cette approche permet de produire des résultats généralisables à différentes populations. Lorsque le test d'hétérogénéité est non significatif, indiquant qu'il n'y a pas de variabilité importante entre les études (la variation inter-échantillons est nulle), ces deux premières approches produisent des estimations de variance similaires et donc des poids et un effet moyen similaires. Enfin, la troisième approche, les modèles à effets mixtes, se veut une méthode plus flexible permettant de combiner les avantages des approches à effets fixes et aléatoires. Concrètement, cette méthode introduit les caractéristiques des études individuelles (c.-à-d. caractéristiques des échantillons, de l'intervention, de la méthodologie) comme des effets fixes dans un modèle à effets aléatoires. Ainsi, la variance inter-échantillons n'est pas seulement

quantifiée, comme dans le modèle à effets aléatoires, mais les corrélats de cette variance (les effets fixes) sont également identifiés. Cette approche a donc comme propriété intrinsèque d'étudier les caractéristiques des études comme variables modératrices de l'effet moyen.

5) Évaluation et réduction des biais

En méta-analyse, différents éléments peuvent mener à des conclusions biaisées. La cinquième étape de réalisation consiste à évaluer et réduire les sources potentielles de biais. Deux des biais les plus communs sont décrits brièvement.

Les biais de publication et de diffusion

La plus puissante menace à la validité interne d'une méta-analyse réside dans le biais de publication. Ce biais s'explique par le fait que les études publiées ne représentent pas nécessairement toutes les études rigoureuses d'un domaine. Il est démontré que les études présentant des résultats positifs et significatifs sont plus susceptibles d'être soumises et publiées que les études dont les résultats sont négatifs ou nuls (Begg, 1994; Dickersin, 2005; Scherer, Langenberg et von Elm, 2007; Torgerson, 2006). Le biais de publication constitue par conséquent une importante menace à la capacité de dissocier les effets dus à la variable indépendante des effets dus à d'autres variables non considérées dans la recherche. Lorsque seules les études publiées sont utilisées, le biais de diffusion est également susceptible d'être introduit. En comparaison des études présentant des résultats nuls, les études ayant des résultats significatifs sont publiées plus rapidement, sont citées et imprimées plus souvent, et sont plus susceptibles d'être publiées en anglais que dans d'autres langues. Ainsi, les études ayant des résultats significatifs sont plus faciles à localiser et plus facilement disponibles en anglais que les études également rigoureuses ayant des résultats non significatifs. Au fil du temps, les méta-analystes ont développé plusieurs techniques pour évaluer ces biais et ajuster leur influence au sein de la méta-analyse, dont la méthode graphique simple du diagramme de Forest (funnel plot). En dépit de leur popularité, ces techniques font actuellement l'objet de débats quant à leur utilité et aux limites importantes que certains leur

attribuent (Daya, 2006).

Le biais lié au poids des études

Le biais lié au poids des études survient lorsque les chercheurs attribuent un poids égal à toutes les études incluses, indépendamment de leur qualité. Une telle décision peut faire en sorte que des études comportant plus de limites aient autant de poids dans le calcul des grandeurs d'effet que les études plus robustes. L'approche la plus utilisée pour éviter ce biais consiste à pondérer la grandeur d'effet par une variable telle que la taille de l'échantillon ou la qualité de l'étude dans le but de tenir compte des différences entre les études incluses. Dans bien des cas, l'utilisation de grandeurs d'effet pondérées se solde en un effet moyen plus faible, ce qui s'explique par le fait que les études présentant des grandeurs d'effet plus importantes ont tendance à avoir un poids plus petit puisqu'elles impliquent habituellement des tailles d'échantillon plus petites et une variabilité plus grande que les études présentant des grandeurs d'effet plus petites (Weisz, Weiss, Han, Granger et Morton, 1995).

6) Examen de la variation des effets

En méta-analyse, les questions les plus intéressantes concernent souvent les variations dans les effets, ce à quoi s'intéresse la dernière étape de réalisation. Différentes stratégies d'analyse permettent de répondre à des questions telles que : les effets sont-ils constants dans le temps et les effets observés sont-ils influencés par les biais de publication, le protocole de recherche, les caractéristiques de l'échantillon, de l'intervention de même que l'évaluation des résultats? Parmi ces stratégies, on retrouve la méta-analyse cumulative, les analyses de sous-groupes et les analyses de facteurs modérateurs.

La méta-analyse cumulative

La méta-analyse cumulative permet d'établir l'évolution dans le temps des tendances dans la recherche sur un sujet (Littell et coll., 2008). Les effets combinés sont calculés de façon cumulative pour montrer l'évolution des conclusions dans le temps. À mesure que de nouvelles études s'ajoutent à la littérature, l'effet moyen

peut augmenter, diminuer ou demeurer stable. À titre d'exemple, des chercheurs ont démontré qu'à partir de l'an 2000, des preuves suffisantes permettaient d'affirmer la supériorité d'une intervention X sur une intervention Y dans le traitement de la dépression.

Les analyses de sous-groupes

Les effets des interventions sont souvent inconstants d'une population à l'autre, d'un type d'interventions à l'autre, d'une condition à l'autre (Littell et coll., 2008). Il peut donc s'avérer intéressant d'estimer les effets pour certains sous-groupes de la population d'intérêt (ex. : par type d'interventions, par groupe d'âge). L'analyse de sous-groupes est une analyse descriptive qui permet de statuer sur la signification des effets à l'intérieur d'un sous-groupe. Elle ne permet cependant pas de dire si, par exemple, le type d'interventions ou le groupe d'âge sont associés à une variation systématique de la grandeur d'effet. Il n'est pas non plus approprié de comparer les résultats obtenus entre les sous-groupes sans utiliser les analyses de modérateurs (décrites ci-après) qui permettent de tester si les résultats sont statistiquement différents entre ces sous-groupes. À titre d'exemple, une analyse de sous-groupes permettrait d'affirmer que l'intervention X a un effet significatif pour les enfants de niveau primaire, mais que cette même intervention n'a pas d'effet significatif pour les enfants de niveau préscolaire. Cette même analyse ne permettrait cependant pas de dire si la différence des effets est statistiquement significative entre ces sous-groupes. Les analyses de sous-groupes doivent être limitées en nombre, car plus elles sont utilisées, plus la probabilité de trouver un résultat significatif s'accroît dans au moins un sous-groupe en raison du hasard seulement (erreur de type I). Ces résultats tendent à être interprétés de façon erronée, spécialement si les résultats d'ensemble ne sont pas significatifs. Il devient alors tentant de conclure que l'intervention fonctionne dans certains groupes, alors que les effets d'ensemble ne sont pas significatifs.

Les analyses de facteurs modérateurs

Contrairement aux analyses de sous-groupes, les analyses de facteurs modérateurs permettent de tester si les résultats sont statistiquement différents entre des

sous-groupes et d'examiner l'influence de certaines variables sur l'effet moyen (Littell et coll., 2008). Pour reprendre l'exemple précédent, les analyses de facteurs modérateurs pourraient révéler que les effets de l'intervention X sont significativement plus importants lorsque celle-ci est offerte à des enfants du primaire que lorsqu'elle est offerte à des enfants du préscolaire. De façon générale, ces analyses doivent être planifiées à l'avance et limitées aux questions centrales de l'étude. Le choix de la méthode à utiliser pour réaliser ces analyses dépend de la nature des variables examinées. Lorsque les modérateurs sont des variables catégorielles (ex. : type de protocoles, cible de l'intervention), l'analyse de variance ou la méta-régression sont principalement utilisées. Lorsque les modérateurs sont des variables continues (ex. : durée de l'intervention), la méta-régression est principalement utilisée. La puissance statistique de cette analyse est toutefois influencée par le nombre d'études et le nombre de modérateurs inclus dans l'analyse.

Les standards de publication de la méta-analyse

Récemment, l'American Psychological Association proposait des standards de publication pour la méta-analyse (MARS - Meta-analysis reporting standards). Pour en connaître davantage sur les recommandations formulées par l'association, le lecteur est invité à consulter l'article suivant : American Psychological Association (2008). Reporting standards for research in psychology. Why do we need them? What might they be? *American Psychologist*, 63(9), 839-851 (voir annexe 1).

3. En guise de conclusion

La synthèse des connaissances revêt un potentiel important pour le développement des disciplines et professions relevant des sciences humaines et sociales. Cette activité scientifique, qui fait l'objet d'une science, peut prendre des formes très variées suivant son centre d'intérêt, son but, sa perspective, sa couverture et son auditoire. Grâce au développement constant de méthodes de diverses natures, la synthèse rend possible l'analyse et l'intégration des données issues de la recherche qualitative et quantitative.

Reconnue comme méthode de synthèse de nature agrégative, la méta-analyse permet de localiser et de synthétiser un ensemble de données quantitatives issues de la littérature de recherche, et d'en analyser les tendances centrales et les variations. Comme toute méthode de synthèse, la méta-analyse détient des forces et comporte des limites qui la rendent plus ou moins utile et pertinente selon les contextes. Ses nombreuses étapes de réalisation, la rigueur qu'elle nécessite et la relative complexité de certaines analyses qu'elle requiert en font une démarche scientifique qui doit être bien apprivoisée par quiconque souhaite en comprendre et en critiquer les résultats ou la réaliser. Sous la rubrique Quelques incontournables, le lecteur trouvera des références d'ouvrages récents qui lui permettront de parfaire ses connaissances sur cette méthode qui gagne en popularité.

Quelques incontournables

Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J. P. T. et Rothstein, H. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester, Angleterre : Wiley.

Cooper, H. M., Hedges, L. V. et Valentine, J. C. (Éds.) (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. New York, NY: Russell Sage Foundation.

Littell, J. H., Corcoran, J. et Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews and Meta-Analysis. Pocket guides to social work research methods*. New York, NY: Oxford University Press.

Petticrew, M. et Roberts, H. (2005). *Systematic reviews in social sciences: a practical guide*. Malden, MA: Wiley Blackwell.

Pope, C., Mays, N. et Popay, J. (2007). *Synthesizing qualitative and quantitative health research*. Berkshire, Angleterre : Open University Press.

Sandelowski, M. et Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. New York, NY: Springer Publishing Company.

Références

- American Psychological Association (2008). Reporting standards for research in psychology. Why do we need them? What might they be? *American Psychologist*, 63(9), 839-851.
- Bangert-Drowns, R. L. (1986). Review of developments in meta-analytic method. *Psychological Bulletin*, 99(3), 388-399.
- Begg, C. B. (1994). Publication bias. Dans H. Cooper et L. V. Hedges (Éds.), *The handbook of research synthesis* (p. 399-409). New York, NY: Pussell Sage Foundation.
- Borenstein, M., Hedges, L. et Rothstein, H. (2007). Meta-analysis: Fixed effects vs random effects. Consulté en ligne le 10 octobre 2007 : <http://www.meta-analysis.com/>
- Campbell Collaboration (2001). Campbell Collaboration guidelines. Consulté en ligne le 10 août 2011: http://www.campbellcollaboration.org/systematic_reviews/index.php
- Collins, J. A. et Fauser, C. J. M. (2005). Balancing the strengths of systematic and narrative reviews. Editorial. *Human Reproduction Update*, 11(2), 103-104.
- Cooper, H. M. (1998). *Synthesizing research. A guide for literature reviews. Third edition. Applied Social Research Methods Series, Volume 2*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge synthesis: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1, 104-126.
- Cooper, H. M. (1984). *The integrative research review. A systematic approach. Applied Social Research Methods Series, Volume 2*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Cooper, H. M., Hedges, L. V. et Valentine, J. C. (Éds.) (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Cummings, S. R., Browner, W. S. et Hulley, S. B. (1988). Conceiving the research question. Dans S. B. Hulley et S. R. Cummings (Éds.), *Designing clinical research: An epidemiological approach* (p. 12-17). Baltimore, ML: Williams & Wilkins.
- Daya, S. (2006). Funnel plots and publication bias: work in progress? *Evidence-based Obstetrics and Gynecology*, 8(3-4), 71-72.
- Dickersin, K. (2005). Publication bias : Recognizing the problem, understanding its origins and scope, and preventing harm. Dans H. R. Rothstein, A. J. Sutton et M. Bornstein (Éds.), *Publication bias in meta-analysis: Prevention, assessment, and adjustments* (p. 11-33). Chichester, Angleterre: John Wiley & Sons.
- Fortin, F., Lévesque, J. et Vitaro, F. (2007). La méta-analyse au service de l'intervention préventive et curative. *Revue de psychoéducation*, 36, 167-194.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Glass, G. V., McGaw, B. et Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Grimshaw, J. (2008). *Guide sur la synthèse des connaissances*. Institut de recherche en santé du Canada. Consulté en ligne le 4 août 2011: <http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/41382.html>
- Harden, A. (2010). Mixed-methods systematic reviews: Integrating quantitative and qualitative findings. *Focus: Technical Brief*, 25, 1-8. Document consulté en ligne le 15 août 2011: <http://www.ncddr.org/kt/products/focus/focus25/>

- Hedges, L. (1990). Directions for future methodology. Dans K. W. Wachter et M. L. Straf (Éds.), *The future of meta-analysis* (p. 11-26). New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Hunter, J. E. et Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings* (2e édition). Newbury Park, CA: Sage.
- Institut de recherche en santé du Canada (2008). À propos de l'application des connaissances aux IRSC. Consulté en ligne le 4 août 2011: <http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/39033.html>
- Lipsey, M. W. et Wilson, D. B. (2001). *Practical Meta-Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Littell, J. H., Campbell, M., Green, S. J. et Toews, B. (2007). Screening and data extraction forms: Systematic review and meta-analysis of effects of Multi-systematic Therapy (MST). Unpublished paper. Bryn Mawr, PA: Bryn Mawr College.
- Littell, J. H., Corcoran, J. et Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews and Meta-Analysis. Pocket guides to social work research methods*. New York, NY: Oxford University Press.
- Lundahl, B., et Yaffe, J. (2007). Use of Meta-Analysis in Social Work and Allied Disciplines. *Journal of Social Service Research*, 33(3), 1-11.
- Major, C. H. et Savin-Baden, M. (2010). *An introduction to qualitative research synthesis : managing the information explosion in social science research*. New York, NY : Routledge.
- Noyes, J., Popay, J., Pearson, A., Hannes, K. et Booth, A. (2008). Incorporating evidence from qualitative research. Dans J. P. T. Higgins et S. Green (Éds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (p. 571-591). Chichester, Angleterre: Wiley-Blackwell.
- Petticrew, M. et Roberts, H. (2005). *Systematic reviews in social sciences: a practical guide*. Malden, MA: Wiley Blackwell
- Pope, C., Mays, N. et Popay, J. (2007). *Synthesizing qualitative and quantitative health research*. Berkshire, Angleterre : Open University Press.
- Rosenthal, R. (1994). Statistically describing and combining studies. Dans H. Cooper et L. V. Hedges (Éds.), *The handbook of research synthesis* (p. 231-244). New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Sandelowski, M. et Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Scherer, R. W., Langenberg, P. et von Elm, E. (2007). Full publication of results initially presented in abstracts. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2.
- Schmidt, F. L. et Hunter, J. E. (2003). Meta-analysis. Dans J. A. Schinka et W. F. Velicer (Éds.), *Handbook of psychology* (p. 533-554). New York, NY: John Wiley and Sons.
- Shadish, W. R., Cook, T. D. et Campbell, D. T. (2002). *Generalized Causal Inference: Methods for Multiple Studies*. Dans W. R. Shadish, T. D. Cook et D. T. Campbell, *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference* (p. 417-455). New York, NY: Houghton Mifflin Company.
- Strube, M. J. et Hartmann, D. P. (1983). Meta-analysis: Techniques, applications and function. *Journal of consulting and clinical psychology*, 51(1), 14-27.
- Torgerson, C. J. (2006). Publication bias: The Achilles' heel of systematic reviews? *British Journal of Educational Studies*, 54, 89-102.
- Weisz, J., Weiss, B., Han, S. S., Granger, D. A. et Morton, T. (1995). Effects of psychotherapy with children and adolescents revisited: A meta-analysis of treatment outcome studies. *Psychological Bulletin*, 117, 450-168.
- Wolf, F. M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage.

Annexe 1 - Meta-Analysis Reporting Standards (MARS): Information Recommended for Inclusion in Manuscripts Reporting⁵

Paper section and topic	Description
Title	<ul style="list-style-type: none"> • Make it clear that the report describes a research synthesis and include “meta-analysis,” if applicable • Footnote funding source(s)
Abstract	<ul style="list-style-type: none"> • The problem or relation(s) under investigation • Study eligibility criteria • Type(s) of participants included in primary studies • Meta-analysis methods (indicating whether a fixed or random model was used) • Main results (including the more important effect sizes and any important moderators of these effect sizes) • Conclusions (including limitations) • Implications for theory, policy, and/or practice
Introduction	<ul style="list-style-type: none"> • Clear statement of the question or relation(s) under investigation: <ul style="list-style-type: none"> • Historical background • Theoretical, policy, and/or practical issues related to the question or relation(s) of interest • Rationale for the selection and coding of potential moderators and mediators of results • Types of study designs used in the primary research, their strengths and weaknesses • Types of predictor and outcome measures used, their psychometric characteristics • Populations to which the question or relation is relevant • Hypotheses, if any
Method Inclusion and exclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> • Operational characteristics of independent (predictor) and dependent (outcome) variable(s) • Eligible participant populations • Eligible research design features (e.g., random assignment only, minimal sample size) • Time period in which studies needed to be conducted • Geographical and/or cultural restrictions
Moderator and mediator analyses	<ul style="list-style-type: none"> • Definition of all coding categories used to test moderators or mediators of the relation(s) of interest
Search strategies	<ul style="list-style-type: none"> • Reference and citation databases searched • Registries (including prospective registries) searched: <ul style="list-style-type: none"> • Keywords used to enter databases and registries • Search software used and version • Time period in which studies needed to be conducted, if applicable • Other efforts to retrieve all available studies: <ul style="list-style-type: none"> • Listservs queried • Contacts made with authors (and how authors were chosen) • Reference lists of reports examined • Method of addressing reports in languages other than English • Process for determining study eligibility: <ul style="list-style-type: none"> • Aspects of reports were examined (i.e. title, abstract, and/or full text) • Number and qualifications of relevance judges • Indication of agreement <ul style="list-style-type: none"> • How disagreements were resolved • Treatment of unpublished studies
Coding procedures	<ul style="list-style-type: none"> • Number and qualifications of coders (e.g., level of expertise in the area, training) • Intercoder reliability or agreement • Whether each report was coded by more than one coder and if so, how disagreements were resolved • Assessment of study quality: <ul style="list-style-type: none"> • If a quality scale was employed, a description of criteria and the procedures for application • If study design features were coded, what these were • How missing data were handled

Paper section and topic	Description
Statistical methods	<ul style="list-style-type: none"> • Effect size metric(s): <ul style="list-style-type: none"> • Effect sizes calculating formulas (e.g., Ms and SDs, use of univariate F to r transform) • Corrections made to effect sizes (e.g., small sample bias, correction for unequal ns) • Effect size averaging and/or weighting method(s) • How effect size confidence intervals (or standard errors) were calculated • How effect size credibility intervals were calculated, if used • How studies with more than one effect size were handled • Whether fixed and/or random effects models were used and the model choice justification • How heterogeneity in effect sizes was assessed or estimated • Ms and SDs for measurement artifacts, if construct-level relationships were the focus • Tests and any adjustments for data censoring (e.g., publication bias, selective reporting) Tests for statistical outliers • Statistical power of the meta-analysis • Statistical programs or software packages used to conduct statistical analyses
Results	<ul style="list-style-type: none"> • Number of citations examined for relevance • List of citations included in the synthesis • Number of citations relevant on many but not all inclusion criteria excluded from the meta-analysis • Number of exclusions for each exclusion criterion (e.g., effect size could not be calculated), with examples • Table giving descriptive information for each included study, including effect size and sample size • Assessment of study quality, if any • Tables and/or graphic summaries: <ul style="list-style-type: none"> • Overall characteristics of the database (e.g., number of studies with different research designs) • Overall effect size estimates, including measures of uncertainty (e.g., confidence and/or credibility intervals) • Results of moderator and mediator analyses (analyses of subsets of studies): <ul style="list-style-type: none"> • Number of studies and total sample sizes for each moderator analysis • Assessment of interrelations among variables used for moderator and mediator analyses • Assessment of bias including possible data censoring
Discussion	<ul style="list-style-type: none"> • Statement of major findings • Consideration of alternative explanations for observed results: <ul style="list-style-type: none"> • Impact of data censoring • Generalizability of conclusions: <ul style="list-style-type: none"> • Relevant populations • Treatment variations • Dependent (outcome) variables • Research designs • General limitations (including assessment of the quality of studies included) • Implications and interpretation for theory, policy, or practice • Guidelines for future research