

Validité de la recherche et plans d'expérience

Gilles Raïche, conseiller pédagogique
Cégep de Joliette

Introduction

Tout chercheur qui désire aborder un sujet de recherche fait face à une multitude de problèmes d'ordre méthodologique. Ces problèmes guettent autant le chercheur chevronné que le chercheur débutant. L'un de ces problèmes est l'élaboration d'un protocole de recherche qui peut, il est espéré, répondre à la question de recherche de façon satisfaisante. Dans le jargon de la méthodologie scientifique, le protocole de recherche est nommé le **plan d'expérience** et le niveau de satisfaction de la réponse à la question de recherche est nommé la **validité interne**. C'est de ces deux aspects de la méthodologie scientifique que traitera ce texte. Il est souhaité qu'une meilleure compréhension de ces aspects méthodologiques favorise la qualité des échanges entre chercheurs et utilisateurs des résultats de la recherche.

Le problème de l'élaboration d'un plan d'expérience et de l'évaluation de sa validité interne sera abordé de façon pratique en utilisant l'exemple concret d'une question de recherche rencontrée par une enseignante en soins infirmiers du Collège de Sherbrooke. En premier lieu le contexte de la recherche sera présenté. Ensuite suivront l'élaboration d'une question de recherche, la présentation brève de quatre grandes méthodes pour répondre à la question, la présentation de neuf plans d'expérience accompagnés d'hypothèses opérationnalisées correspondantes et, enfin, une évaluation de la validité interne de ces plans d'expérience.

Le problème de Nicole

Nicole enseigne en soins infirmiers au Collège de Sherbrooke. Comme ses collègues, elle participe, depuis quelques années, à l'implantation d'un nouveau programme de formation axé sur la responsabilisation de l'infirmière ou de l'infirmier en apprentissage auprès de la population. Le nouveau programme se caractérise, entre autres, par la présence accrue d'activités de stage en milieu hospitalier. Nicole se demande si ce nouveau programme favorise réellement le développement de la responsabilisation. C'est sa question de recherche. À cette question elle propose une réponse affirmative : le nouveau programme favorise le développement de la responsabilisation. C'est son hypothèse de recherche.

Nicole peut adopter plusieurs stratégies pour fixer son opinion sur cette hypothèse. Elle peut y croire tout simplement et, de façon obstinée, la maintenir sans accepter aucune critique. Elle adopte alors la méthode de la ténacité.

Elle peut, aussi, admettre que si le Ministère de l'éducation a décidé d'implanter ce nouveau programme c'est qu'il est meilleur que l'ancien. C'est la méthode de l'autorité. Elle peut, sans y tenir à tout prix, préférer cette hypothèse et la partager tant que rien ne viendra la contredire. Elle se base sur son **intuition**. Enfin, Nicole peut désirer fixer son opinion de façon objective de telle manière qu'elle repose sur des faits empiriques et que ces faits soient reproductibles. Ainsi elle croit que son opinion pourra être partagée, en toute objectivité, avec ses collègues. Elle adopte, à ce moment, la méthode **scientifique**.

Le tableau 1 présente les quatre méthodes de fixation des opinions. De plus, dans ce tableau, la méthode scientifique est subdivisée en trois catégories : recherche historique, recherche descriptive et recherche expérimentale. Chacune de ces catégories indique de quelle manière les faits empiriques, les données, sont recueillis. En recherche **historique** les faits empiriques sont des données disponibles dans des registres, des documents ou des banques de données. Les résultats scolaires, inscrits au fichier central du Ministère de l'éducation, des étudiantes et des étudiants sont de ce type. Nicole ne connaît rien de la qualité de ces données. Cela l'ennuie car elle aimerait avoir plus de contrôle sur la nature de ses données. Elle envisage l'administration d'un questionnaire qui pourrait l'informer sur les attitudes des étudiantes et des étudiants face au nouveau programme. Elle pourrait ainsi mettre en relation les réponses obtenues au questionnaire. C'est un exemple de recherche **descriptive** : les données sont maintenant planifiées. Nicole est cependant insatisfaite par ce type de recherche. Bien sûr, la recherche descriptive lui permet d'exercer un meilleur contrôle sur la qualité de ses données par rapport à la recherche historique. Malgré tout, la recherche descriptive, comme la recherche historique, ne permet pas de fixer vraiment l'opinion de Nicole sur son hypothèse. Son hypothèse comporte une notion de cause à effet: le nouveau programme favorise le développement de la responsabilisation. En recherche descriptive et en recherche historique il est en général difficile de démontrer plus qu'une relation entre des faits. C'est pourquoi elle se tourne vers la recherche **expérimentale**.

Neuf plans d'expérience lui sont proposés par un consultant : ce sont des plans classiques dont des modifications sont possibles. Le tableau 2 les présente. Ces neuf plans sont divisés en trois catégories : plan pseudo-expérimental, plan quasi-expérimental et plan expérimental. Comme le

suggèrent les appellations, ces plans se placent sur un continuum de plus ou moins grande validité expérimentale. C'est-à-dire sur un continuum de plus ou moins grande capacité de permettre de fixer une opinion sur une hypothèse impliquant une relation de cause à effet.

À chacun des plans d'expériences du tableau 2 une hypothèse opérationnalisée est proposée. Les types d'atteintes à la validité interne et une ou des suggestions de méthode d'analyse sont indiquées. Le tableau 3 présente une description des problèmes d'atteintes à la validité interne. Par souci de clarté, une approche quantitative est proposée. Tous ces plans peuvent, toutefois, être abordés sous l'angle d'une approche qualitative. Nicole, à partir de sa revue de littérature, décide de retenir comme mesure de la responsabilité des étudiantes et des étudiants l'échelle de développement de l'ego de Loevinger (1976).

TABLEAU 1
MÉTHODES DE FIXATION DES OPINIONS

TÉNACITÉ	Obstination, Pas de communication		
AUTORITÉ	Mon père l'a dit, Prouvé scientifiquement, Attitude de l'inquisition		
INTUITION	Question de goût, À priori, Sentiment		
SCIENTIFIQUE	Objective Empirique Reproductible	RECHERCHE HISTORIQUE	Données disponibles
	Exploratoire ou confirmatoire	RECHERCHE DESCRIPTIVE	Données planifiées
		RECHERCHE EXPÉRIMENTALE	Données provoquées - intervention

TABLEAU 2
PLANS D'EXPIÉRIENCE EN RECHERCHE EXPÉRIMENTALE
(protocoles - notion de cause à effet)

PSEUDO- EXPÉRIMENTAL	Observation unique	Groupe unique prétest-postest	Comparaison de groupes statiques
	X O	O X O	X O O
QUASI- EXPÉRIMENTAL	Groupes non-équivalents prétest-postest	Série temporelle	Traitements aléatoires avec temps équivalents
	O X O O O	O O O X O O O	O X O O O X O O
EXPÉRIMENTAL	Groupe contrôle avec prétest-postest	Groupe contrôle avec postest seulement	Quatre groupes de Solomon
	R O X O R O O	R X O R O	R O X O R O O R X O R O

- O Observation - mesure
- X Traitement - intervention
- R Randomisation - assignation au hasard
- Non-équivalence des groupes

Observation unique

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme en soins infirmiers est supérieur à celui prévu par la littérature chez les étudiantes et les étudiants n'ayant pas suivi ce programme.

Atteintes à la validité interne : histoire, maturation, sélection, attrition.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral comparant la moyenne échantillonnale avec la moyenne échantillonnale proposée par la littérature.

Groupe unique avec prétest et postest

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieur à celui des mêmes étudiantes et étudiants à leur entrée à ce programme.

Atteintes à la validité interne : histoire, maturation, mesures répétées, instrumentation, régression, attrition.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral pour données dépendantes comparant la moyenne du postest et la moyenne du prétest.

Comparaison de groupes statiques

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieur à celui de ceux et celles qui ont complété l'ancien programme.

Atteintes à la validité interne : sélection, attrition, maturation.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral comparant la moyenne du groupe contrôle et du groupe expérimental.

Groupes non-équivalents avec prétest et posttest

Hypothèse : l'augmentation du développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieure à celle de ceux et celles qui ont complété l'ancien programme.

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral comparant la moyenne de l'augmentation dans le groupe contrôle avec celle du groupe expérimental, analyse de covariance avec le prétest comme covariable.

Série temporelle

Hypothèse : l'augmentation du développement de l'ego est supérieure après l'introduction du nouveau programme.

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral pour données dépendantes comparant une mesure de la pente de l'augmentation avant le traitement à celle obtenue après le traitement.

Traitements aléatoires avec temps équivalents

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré après l'introduction d'une activité de stage est supérieur au développement de l'ego mesuré lorsqu'il n'y a pas introduction d'activité de stage (ici le stage est considéré en tant que micro-introduction de tout le nouveau programme caractérisé par la présence accrue d'activités de stage).

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : analyse de variance à deux facteurs avec mesures répétées sur les deux facteurs : moment de la mesure, traitement ou non.

Groupe contrôle avec prétest et posttest

Hypothèse : l'augmentation du développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieure à celle de ceux et

celles qui ont complété l'ancien programme.

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral comparant la moyenne de l'augmentation dans le groupe contrôle avec celle du groupe expérimental, analyse de covariance avec le prétest comme covariable.

Groupe contrôle avec posttest seulement

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieur à celui de ceux et celles qui ont complété l'ancien programme.

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : test t de Student unilatéral comparant la moyenne du groupe contrôle et du groupe expérimental.

Quatre groupes de Solomon

Hypothèse : le développement de l'ego mesuré chez les étudiantes et les étudiants ayant complété le nouveau programme est supérieur à celui de ceux et celles qui ont complété l'ancien programme, indépendamment de la mesure ou non du développement de l'ego au début du programme nouveau ou ancien.

Atteintes à la validité interne : aucune majeure.

Méthode d'analyse : analyse de variance à deux facteurs, le premier facteur est la présence ou non de traitement tandis que le second facteur est la présence ou non de prétest.

Conclusion

Notre enseignante en soins infirmiers fait face à plusieurs choix de plans d'expérience. Elle optera sûrement pour le plan qui, à la fois, répondra de façon satisfaisante à sa question de recherche et sera réaliste dans le contexte d'expérimentation où elle se trouve. Des critères de déontologie ainsi que de temps et de coût de réalisation seront évalués. Dans des conditions pédagogiques, où il est question d'évaluer l'efficacité d'un programme, le plan quasi-expérimental avec groupes non-équivalents prétest et posttest est fréquemment employé.

Le lecteur qui désire en savoir davantage sur les plans d'expérience pourra consulter les ouvrages de Campbell et Stanley (1963) et de Kerlinger (1973). Le sujet de la formulation de la question et de l'hypothèse de recherche est bien traité dans les ouvrages de Kerlinger (1973) et de Fortin (1988). La meilleure référence en ce qui a trait aux méthodes de fixation des opinions est sûrement celle des travaux

de Pierce édités par Buchler (1955). Enfin, pour une vue d'ensemble de la démarche scientifique éditée en langue française, l'ouvrage de Lamoureux, Archambault, Berthiaume, et Fréchette (1992) et celui de Van der Maren (en préparation) sont conseillés.

TABLEAU 3

ATTEINTES À LA VALIDITÉ INTERNE
(atteintes à la qualité de la réponse à la question de recherche)

EFFET DE L'EXPÉRIMENTATEUR	L'expérimentateur peut, de par sa présence, provoquer des réactions de la part du sujet: effet Rosenthal (Rosenthal, 1963), effet Pygmalion.
ATTENTES DU SUJET	Le sujet peut réagir en fonction d'attentes par rapport à la situation expérimentale pour plaire à l'expérimentateur (Crowne et Marlowe, 1967).
SÉLECTION DES SUJETS	Les sujets devraient être assignés au hasard aux groupes: équivalence des groupes.
INSTRUMENTATION	Les instruments de mesure doivent être fidèles et valides.
MESURES RÉPÉTÉES	Le seul fait de répéter plus d'une fois une mesure peut affecter les réactions du sujet.
MATURATION	Les réactions du sujet peuvent avoir changé du seul fait de son développement, et non pas à cause du traitement.
HISTOIRE	Un événement historique peut affecter les réactions du sujets: campagne de sensibilisation nationale, guerre, etc..
RÉGRESSION STATISTIQUE	Dans des mesures répétées des réactions extrêmes peuvent régresser vers la moyenne lors de la seconde mesure.
ATTRITION	Des sujets abandonnent en cours d'expérimentation: mortalité expérimentale, données manquantes.

Références :

BUCHLER, J. (1955). *Philosophical writings of Pierce*. New York, Dover.

CAMPELL, D.T., STANLEY, J.C. (1967). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, Rand and McNally.

CROWNE, D.P., MARLOWE, D. (1967). *The approval motive*. New York, Wiley.

KERLINGER, F.N. (1973). *Foundations of behavioral research*. New York, Holt, Rinehart and Winston.

LAMOUREUX, A., ARCHAMBAULT, J.P., BERTHIAUME, F., FRÉCHETTE, N. (1992). *Une démarche scientifique en sciences humaines : méthodologie*. Laval, Éditions études vivantes.

LOEVINGER, J. (1976). *Ego development : concepts and theories*. San Francisco, Josey-Bass.

ROBERT, M. (1988). *Fondements et étapes de la recherche scientifique en psychologie*. St-Hyacinthe, edisem.

ROSENTHAL, R. (1963). On the social psychology of the psychological experiment : the experimenter's hypothesis as unintended determinant of experimental results. *American Scientist*, 51, 268-283.

VAN DER MAREN, J.M. (en préparation). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal, Librairie de l'Université de Montréal. ■