



LES RESULTATS DE L'ENSEIGNEMENT INDIVIDUALISE AUX ETATS-UNIS*

par D. LECLERQ

A. POURQUOI DES ETUDES SUR L'ENSEIGNEMENT INDIVIDUALISE ?

Pourquoi se pencher sur des études de rendement de systèmes d'individualisation de l'enseignement ? Parce que ces systèmes apparaissent souvent comme la solution miracle, surtout quand ils sont défendus par leur créateur. Qu'en advient-il quand la méthode se répand, quand elle est adoptée par des enseignants éloignés (dans le temps, dans l'espace et parfois dans l'esprit) des concepteurs ? Faire le point est important car il ne suffit pas de lancer les idées, il est tout aussi important de les améliorer pour les rendre efficaces. Dès 1605, dans son « The Advancement of Learning », Francis Bacon écrivait que le développement de la science dépendrait des efforts de deux types de scientifiques : d'une part, les pionniers qui piochent et extraient le minerai et, d'autre part, les forgerons qui martèlent et façonnent les outils.

KULIK *et al.* (1979) signalent que l'avancement professionnel, la considération de la communauté scientifique et les fonds des pouvoirs publics dépendent beaucoup plus de découvertes originales... et qu'en conséquence, le vingtième siècle a produit, en recherche éducationnelle, beaucoup de grands pionniers, mais pas de grands forgerons qui intègrent les découvertes. Ce besoin d'intégration n'a jamais été aussi nécessaire qu'aujourd'hui.

B. UNE META-ANALYSE DES EFFETS DU P.S.I. DE KELLER

Depuis le célèbre article « Good bye, teacher... » (1968) de Fred Keller, le système qu'il préconise (le Personalized System of Instruction) a été décrit à plusieurs reprises (notamment D. LECLERQ, 1984).

* Voir les résultats d'utilisations pédagogiques de l'ordinateur dans un précédent article de D. LECLERQ, que publie REVUE n° 7 de septembre 1986.
Voir aussi l'article du même auteur sur La Méta-analyse des recherches expérimentales en éducation, in *Revue*, mai 1986, 35-42.

Avec KULIK *et al.* (1979), rappelons que le P.S.I. se distingue des cours conventionnels par cinq aspects :

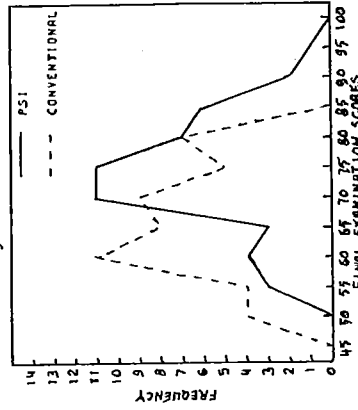
- L'information réside sur des « supports permanents » (livres, cassettes...) et des guides écrits conseillent l'étudiant sur sa façon d'apprendre.
- Les principes de la maîtrise sont appliqués : on ne passe à l'unité B que si l'unité A (qui lui est prérequise) a été maîtrisée, preuves (résultats à des tests) à l'appui.
- Les étudiants sont « encadrés » par des anciens, le plus souvent les étudiants qui les précèdent d'un an (appelés « proctors »).
- Chaque étudiant fixe son propre rythme d'apprentissage.
- Il peut, en particulier, passer des épreuves de contrôle (appelées QUIZ), immédiatement corrigées par le « proctor ». Il peut passer le QUIZ autant de fois qu'il le veut, sans en être pénalisé.

Voici les résultats de méta-analyses entreprises par KULIK *et al.* (1979a) à partir de 75 études menées au niveau de l'enseignement universitaire, dont 61 comparent l'approche P.S.I. au cours classique donné par l'enseignant.

a) Rendement

- **immédiat** : L'approche P.S.I. s'est avérée supérieure dans 57 cas, inférieure dans 3 cas et égale dans un cas.

La figure 1 décrit les scores moyens obtenus dans 48 études comparatives.



- **à long terme (rétention)** : Pour 8 études comparatives, les rendements moyens étaient les suivants :

Test immédiat	Rétention
67.9	54.6
76.9	68.9
+ 9.0	+ 12.3

Cours classique

P.S.I.

Différence

- à des questions fermées ou ouvertes : Pour 4 études comparatives, les rendements moyens étaient les suivants :

	Fermées ou courtes	Ouvertes longues
Cours classique	65.7	63.9
P.S.I.	73.0	77.5
Différence	+ 7.3	+13.6

- b) **Appréciation par les étudiants** (en réponse à des questions)
 - 1° Qualité du cours ? 10 études sur 11 sont favorables au P.S.I.
 - 2° Qualité de l'apprentissage ? 8 études sur 8 sont favorables au P.S.I.
 - 3° Plaisir à apprendre ? 6 études sur 8 sont favorables au P.S.I.
 - 4° Charge de travail (subjectivement évaluée par l'étudiant) ? 7 études sur 8 sont favorables au P.S.I.
- c) **Persévération** (jusqu'au bout du cours)

Sur 27 études, le taux d'abandons était supérieur dans le P.S.I. dans 17 cas et inférieur dans 10 cas... mais moins d'étudiants terminèrent avec des notes D et F (insuffisant) dans les Systèmes P.S.I... ce qui donne un bilan grosso modo équivalent.
- d) **Durée de travail**

A peu près égale (4 études).

REMARQUES GENERALES

Comme on pouvait s'y attendre, les différences entre le P.S.I. et les cours classiques diminuent lorsque ces derniers incluent l'une ou l'autre caractéristique du P.S.I., ou quand l'enseignant est la même personne dans les deux groupes comparés.

L'ampleur de la différence est aussi liée à la discipline enseignée : de + 5 (en moyenne) en physique, biologie et sciences sociales + 9 (en moyenne) en mathématique, sciences appliquées et psychologie.

La supériorité du P.S.I. s'affirme aussi bien dans les cours « d'introduction » que dans les autres, dans les universités (ou sections) « de pointe » que dans les autres.

C. UNE META-ANALYSE DES EFFETS DU SYSTEME AUDIO-TUTORIEL, (A.T.), DE POSTLETHWAIT

C'est en 1961 que Samuel POSTLETHWAIT, professeur de botanique à l'Université Purdue, commença à développer des cassettes sonores, du matériel visuel et de manipulation destinés au rattrapage. Devant le

succès rencontré, il convertit tout son cours en une approche qu'il appela « Audio-Tutorial ». Elle a trois composants de base :

- des sessions de travail indépendant où les étudiants apprennent dans des « loges » individuelles (en américain, *carrels*);
- des « assemblées générales » tenues chaque semaine où les étudiants écoutent des conférenciers invités, visionnent de longs films, et où... ils subissent des examens;
- des contrôles hebdomadaires (en américain, *quizzes*) s'effectuant à huit ou dix étudiants pour un instructeur.

En 1969, POSTLETHWAIT et ses collègues rendirent le système encore plus individualisé, par des unités d'apprentissage s'inspirant de l'enseignement programmé.

Voici les résultats des méta-analyses menées par KULIK *et al.* (1979b) à partir de 42 études menées au niveau universitaire.

a) Rendement

L'approche A.T. s'est avérée supérieure dans 29 cas (15 de façon significative) et inférieure dans 13 cas (4 de façon significative). Seulement 20 % des études rapportent une « ample » différence; 70 % rapportent une différence peu importante; 10 % rapportent une différence modérée ou sensible en faveur de l'enseignement traditionnel.

b) Avis des étudiants

Pas de différence entre A.T. et le cours habituel.

c) Persévération

Pas de différence entre A.T. et le cours habituel.

d) Corrélation aptitude-traitement

Pas de différence entre A.T. et le cours habituel.

CONCLUSION

Ces résultats sont beaucoup moins impressionnants que ceux du P.S.I. Avec la majorité des 42 équipes, on peut donc conclure que l'approche A.T. donne au moins un aussi bon rendement que l'enseignement habituel. On peut cependant regretter, ici, l'absence d'analyse concernant la commodité pour l'enseignant universitaire (qui, rappelons-le, est aussi un chercheur).

D. META-ANALYSE DES EFFETS DE L'ENSEIGNEMENT INDIVIDUALISÉ AU SECONDAIRE (1983)

1. Le problème

Divers auteurs ont fourni des «revues» de résultats concernant l'enseignement individualisé au niveau primaire et secondaire. Ces études ne lui ont pas été spécialement favorables.

Ainsi, SCHOEN (1976) trouve des résultats nettement inférieurs à l'école primaire, pour les mathématiques. Sur douze des études qu'il passe en revue pour le secondaire, une seule est favorable, trois sont défavorables (dans le domaine cognitif; le domaine affectif ne fournissant pas de différence). Ceci est confirmé par les revues de HIRSCH (1976) et MILLER (1976).

HARTLEY (1978) observe, à partir de 51 études, un rendement moyen (en mathématique) supérieur pour l'enseignement individualisé de + 0,12 écart-type au primaire de + 0,11 écart-type au secondaire.

KULIK (1981) ayant observé une amélioration de + 0,6 écart-type à l'université, suppose que plus le niveau d'enseignement est élevé, plus les avantages de l'individualisation sont importants. A l'université, les étudiants ont maîtrisé les techniques de base et sont en train d'apprendre à manier des concepts et des symboles complexes, à faire des distinctions subtiles et à former des jugements autonomes. De plus, ils ont l'habitude de se débrouiller dans un milieu scolaire où ils sont libres de choisir parmi plusieurs domaines, plusieurs cours, plusieurs professeurs. Ils sont habitués à décider quand, comment, combien de temps, ils doivent étudier pour chacun de leurs cours...

Les élèves du primaire et du secondaire, par contre, ont probablement besoin de plus de stimulation, de directives, d'appuis et de contraintes que l'enseignement individualisé n'en assure ordinairement.

L'efficacité de l'EAO à l'école secondaire (HARTLEY 1978; KULIK 1981) fait penser que d'autres méthodes novatrices pourraient apporter l'aide nécessaire... tout comme les programmes d'aide entre élèves de même âge ou d'âges différents (HARTLEY 1978; COHEN *et al.* 1982).

De même, les programmes d'enseignement individualisé progressant au rythme du groupe semblent donner de meilleurs résultats que ceux qui progressent au rythme de l'individu (*self-paced*) (BANGERT, KULIK et KULIK, 1983).

2. Les méthodes d'individualisation

BANGERT *et al.* (1) n'ont pas retenu des études rendant compte de techniques destinées à adapter l'enseignement aux différences entre les

(1) L'article de BANGERT *et al.* (1983) a été traduit en français et est paru sous forme condensée dans *Vie pédagogique*, n° 30, avril 1984, Ministère de l'Éducation, Québec.

élèves, telles que classes homogènes (élèves de la même force), E.A.O., enseignement programmé, enseignement audio-visuel, devoirs individuels, «contrats» et entreprises individuelles.

Ils ont examiné des «systèmes» tels que

— l'*Individualized Prescribed Instruction* (I.P.I.);

— le *Program for Learning in Accordance with Needs* (P.L.A.N.);

— le *Personalized System of Instruction* (P.S.I.)

On trouvera une brève description de ces systèmes dans LECLERCQ, *Quelques systèmes d'individualisation de l'enseignement*, Laboratoire de pédagogie expérimentale de l'Université de Liège (L.P.E.), 1984.

3. Résultats

a) Rendement

Sur 49 études, l'enseignement individualisé s'avère supérieur dans 31 cas (dont 9 statistiquement significatifs) et inférieur dans 18 cas (dont 4 statistiquement significatifs).

L'ampleur de l'effet (E.S.) moyen est de 0,1 écart-type, ce qui est très faible.

Cet effet ne varie pas selon que la classe progresse à une vitesse de groupe (4 études) ou individuelle (44 études), ni selon que les unités doivent être maîtrisées (26 cas) ou non (19 cas).

b) Attitude des élèves vis-à-vis de la matière

Sur 14 études fournissant des données à ce sujet, 10 (dont 2 statistiquement significatives) sont favorables à l'enseignement individualisé et 4 défavorables (aucune statistiquement significative). L'ampleur moyenne de l'effet est faible : 0,14.

c) Pensée critique

Sur 4 études fournissant des résultats, 3 (dont 1 statistiquement significative) sont favorables à l'enseignement individualisé. L'ampleur de l'effet (E.S.) moyenne est faible : 0,26.

d) Estime de soi

Les 4 études fournissant des résultats sont favorables à l'enseignement individualisé, mais aucune de façon statistiquement significative. L'ampleur de l'effet (E.S.) moyenne est faible : 0,26.

4. Conclusions

On peut être déçu de la minceur des avantages de l'enseignement individualisé dans des écoles secondaires américaines, à la lumière de ces méta-analyses.

Il faut cependant replacer ces recherches dans un cadre plus général. G. DE LANDSHEERE (1972) a proposé de regrouper en trois séries les critères d'évaluation d'un enseignement :

- les critères de *présages* (les caractéristiques de la situation, de l'enseignant, du matériel, du programme, des circonstances, des enseignés... avant le début de l'enseignement);
- les critères de *processus* (les interactions réelles qui se déroulent entre l'étudiant et l'enseignant, le matériel, ses condisciples, etc.);
- les critères de *produits* (les résultats mesurés sur le plan cognitif, affectif, etc.).

Manifestement, on trouve dans les méta-analyses évoquées ci-dessus des critères de présage et des critères de produits, *parce que les études de base en fournissent...* mais pas de critères de processus. Ce n'est pas un hasard si G. DE LANDSHEERE a situé les processus à l'articulation des présages et des produits. C'est le chaînon manquant pour la *compréhension* des raisons de l'efficacité d'un système.

La recherche de G. DE LANDSHEERE et E. BAYER, *Comment les maîtres enseignent* (1968) a montré que les études de processus peuvent discriminer les systèmes pédagogiques. Ainsi, l'enseignement FREINET contraste fort par rapport aux leçons traditionnelles à la lumière des neuf catégories des « fonctions d'enseignement ».

La recherche d'A. INIZAN, sur l'Activité Laborieuse Personnelle de l'Elève en Contact avec la Langue Ecrite (ALPECLE), a montré que les processus, combinés aux variables prédictives (cf. « Le temps d'apprendre à lire », « expliquer » le rendement avec une validité prédictive très élevée (supérieure à 0,9).

BLOCK et BURNS (1974) ont observé, pour des classes pratiquant une pédagogie de la maîtrise, une supériorité de 0,8 écart-type pour le rendement et une satisfaction des élèves plus élevée que dans les classes traditionnelles. Or ces chercheurs font partie de l'équipe de B. BLOOM qui, lui aussi, a accordé une attention toute particulière aux *processus* (voir son célèbre ouvrage *Caractéristiques individuelles et apprentissages scolaires*, 1980).

Pas plus que les études sur lesquelles elles se fondent, les méta-analyses ne rendent compte de la double articulation présages-processus d'une part, et processus-rendement, d'autre part. Elles ont néanmoins le mérite de nous indiquer la piste à suivre, en nous montrant la complexité (qui n'est encore qu'ébauchée) des notions de résultats et de présages.

En ce qui concerne l'E.A.O., l'appréciation de la valeur des médias, par exemple à l'aide de diverses « grilles d'analyse de didacticiels » fournira bientôt des *présages* plus précis que par le passé. Ces présages vaudront,

évidemment, ce que vaut la grille d'analyse. Les traces des interactions réelles entre l'étudiant et l'ordinateur (le protocole des échanges) fourniront des données relatives aux processus effectifs. Encore faudra-t-il savoir « lire » et « interpréter » ces traces. On en revient à des préoccupations théoriques que nous avons ébauchées ailleurs (1976, 1983). La recherche fondamentale, le développement de techniques et la récolte de données expérimentales constituent une spirale de complexité croissante. On peut être déçu par la faiblesse des résultats obtenus par certains systèmes d'individualisation. Nous pensons qu'il faut considérer ces tentatives comme des « premières » versions de systèmes pédagogiques qui, dans quelque temps, referont surface avec de nouveaux enseignants (plus sensibilisés à certaines approches), de nouveaux matériels (plus performants), de nouvelles conditions de travail. Il reste à parler qu'alors, si on se retrouve « au même point », dans la spirale, ce sera « une spire au-dessus » !

D. LECLERCO

Chargé de cours associé à l'Université de Liège

BIBLIOGRAPHIE

- ALDERMAN, D., Evaluation of the TICCT computer-assisted instructional System in the Community College. Final report to the N.S.F. on Contract n° C731, E.T.S., 1978.
- BANGERT, KULIK et KULIK, Individualized Systems of Instruction in Secondary Schools, *Review of Educational Research*, Summer 1983, Vol. 53, 2, 143-158..
- GLASS G., Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research, *Educational Researcher*, 1976, Vol. 10, 3-8.
- KANE, J. KANE, D., SHERWOOD, A., AVNER, R., A final-exam comparison involving computer-based instruction. *American Journal of Physics*, 51(6), juin 1983.
- KELLER F., « Good-bye, teacher... », *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1968, Vol. 1, 78-89.
- KULIK, KULIK et COHEN, A Meta-Analysis of Outcome Studies of Keller's Personalized System of Instruction. *American Psychologist*, 1979a, Vol. 34, 307-318.
- KULIK, KULIK et COHEN, Research on Audio-Tutorial Instruction : A Meta Analysis of Comparative Studies, *Research in Higher Education*, 1979b, Vol. 11, 321-240.
- KULIK, KULIK et COHEN, Effectiveness of Computer-Based College Teaching : A Meta-Analysis of Findings, destiné à *Review of Educational Research* (prépublication in *Memo to the Faculty*, n° 65, CRLT, University of Michigan, Ann Arbor, 1980).
- LECLERCO D., La fonction régulatrice de l'évaluation, in *Education*, n° 159, 1976.
- LECLERCO D., Psychologie éducationnelle et approche multi média, in *Colloque de Pédagogie de la Santé*, Tunis, 1983.
- MURPHY T. et APPEL L., *Evaluation of the PLATO IV Computer-Based Education System in the Community College*. Final Report to the N.S.F. on contract n° C731 E.T.S., 1978.
- POSTLETHWAITE, S., NOVAK, J. et MURRAY, H., *The audio-tutorial approach to learning*. Minneapolis : Burgess Publishing Co., 1972.

Table II - Study Features and Corresponding Effect Sizes

Feature	N	ES	SE
Pacing	4	.35	.350
Group-paced	44	.07	.052
Self-paced			
Mastery	19	.16	.090
No	26	.05	.075
Yes			
Prerequisite for Placement	29	.17	.024
No	17	.02	.040
Yes			
Audio Media	32	.13	.077
No	17	.06	.051
Yes			
Visual Media	27	.04	.075
No	22	.19	.075
Yes			
Assignment of Subjects	9	.18	.096
No proof of equivalence	20	.06	.071
Equivalent	15	.18	.086
Random			
Instructor	17	.08	.120
Different	25	.08	.058
Same			
Duration in Weeks	22	.15	.033
18 or fewer	25	.08	.026
19 or more			
Grade Level	22	.09	.087
6 to 8	27	.12	.068
9 to 12			
Class Size	7	.32	.210
15 or less	36	.07	.048
16 or more			
Subject Matter	28	.03	.068
Math	16	.19	.081
Science	5	.27	.140
Other			
Source of Publication	3	.00	.180
Unpublished	36	.06	.064
Dissertation	10	.29	.110
Published			
Year of Publication	19	.06	.077
1955 to 1970	30	.13	.073
1971 to present			

Annexe (deux extraits de l'article de Bangert et al., 1983)
TABLE I - Achievement Results and Characteristics of 49 Studies

Author	Subject	Grade	Achievement Difference		
			Favors Treatment	Significance	Effect Size
Alexander, 1968	social studies	8	No	No	-.12
Bailey & Benesch, 1969	mathematics	10	Yes	No	.29
Boul, 1973	mathematics	7	Yes	Yes	.57
Blehm, 1978	reading	10	Yes	Yes	1.24
Bower, 1974	mathematics	7	Yes	No	.04
Braly, 1972	chemistry	11	No	No	-.24
Bull, 1971	geometry	10	Yes	Yes	.55
Call, 1975	chemistry	10	No	No	-.07
Carlson, 1976	chemistry	11	Yes	No	.09
Cohen, 1970	mathematics	7	No	No	-.15
Corbin, 1974	mathematics	7	Yes	No	.04
Cowan, 1967	physics	12	Yes	Yes	.55
Cranig, 1972	mathematics	8	No	Yes	-.57
Crosby & Fremont, 1960	algebra	9	Yes	No	.07
Crosby, Fremont & Mitzel, 1962	algebra	9	No	No	-.17 ^a
Deep, 1967	arithmetic	6	No	Yes	-.84
Englert, 1972	algebra	10	Yes	No	.09
Fisher, 1967	mathematics	6	Yes	No	.25
Fisher, 1973	geometry	11	No	No	-.26
Fremont, 1963	geometry	10	No	No	-.05
Friend, 1969	science	8	Yes	No	.29
Fulton, 1971	biology	8	Yes	Yes	.77
Inskip, 1969	chemistry	11	Yes	No	.05
James, 1969	science	7	Yes	No	.05
Kahl, Nordland & Douglass, 1976	biology	9	Yes	No	.20 ^a
Krockover, 1971	biology	10	No	No	-.11
Kulm, 1977	chemistry	7	Yes	No	.23
La Plata, 1973	mathematics	8	Yes	No	.24
Ludeman et al., 1973	mathematics	9	No	No	-.12
Malcom, 1973	mathematics	8	Yes	Yes	.28
McKim, 1977	French	10	Yes	No	.08
McVey, 1971	vocational agriculture	10	No	Yes	-.35
Nannay, 1973	mathematics	7	Yes	Yes	.92
Nix, 1969	mathematics	8	Yes	No	.13
Penner, 1972	trigonometry	12	Yes	No	.01
R. Peterson, 1970	science	9	Yes	Yes	.27
Richard & Sund, 1969	biology	10	Yes	No	.20
Scarpino, 1972	chemistry	11	Yes	No	.12
Schaefer, 1972	mathematics	7	No	Yes	-.42
Shavickon & Munger, 1970	biology	10	Yes	Yes	.58 ^a
Sinks, 1969	composite	7	Yes	No	.21
Stone, 1974	mathematics	7	Yes	No	.14
Sutton, 1967	mathematics	7	No	No	-.16
Tancy, 1974	physics	12	Yes	No	.57
Taylor, 1971	algebra	9	No	No	-.36
Thomas, 1972	algebra	11	No	No	-.07
Tychsen, 1971	mathematics	6	No	No	-.12
Whetton, 1971	composites	9	No	No	-.06
Wood, 1972	mathematics	8	Yes	No	.11

^a These effect size are estimated by regression using the direction and significance of the achievement differences reported in each study.



**LA META-ANALYSE DES RECHERCHES EXPERIMENTALES EN
EDUCATION**

par D. LECLERCQ

A. Pourquoi résumer les analyses?

Au cours des deux derniers siècles, le volume des publications scientifiques a doublé tous les quinze ans. Les efforts d'intégration, des synthèses permettant des vues d'ensemble, sont évidemment devenues nécessaires. Prenons comme exemple un thème particulier : le rendement des systèmes d'individualisation de l'apprentissage. La tradition scientifique anglosaxonne offre quantité de recherches méthodologiquement bien menées, présentant des résultats soigneusement contrôlés (groupes témoins de capacités équivalentes au départ) portant sur de nombreuses variables dépendantes et indépendantes. Dans un tel contexte, il devient envisageable de fournir une synthèse statistique de certaines de recherches venant d'horizons différents. C'est le principe de la méta-analyse.

Alors qu'une dizaine d'études peuvent suffire pour résoudre un problème en biologie, ce nombre est souvent largement insuffisant en éducation. Les résultats dépendent en effet d'une gamme plus importante de facteurs... que l'on sait moins bien repérer et contrôler. La prolifération des recherches est, pour quelque temps encore, inévitable.

Le raisonnement de GLASS (1976, p. 4) est le suivant : « Avant que les résultats puissent être utilisés, qu'ils puissent persuader les sceptiques, influencer les politiques, affecter les pratiques, ils doivent être connus. Quelqu'un doit les organiser, les intégrer, en extraire le message. Une centaine de doctorats sont muets. Quelqu'un doit les lire et découvrir ce qu'ils disent ».

GLASS (1976) cite aussi une phrase du poète Thomas Stern ELLIOT : « Où est la connaissance que nous avons perdue par l'information ? »

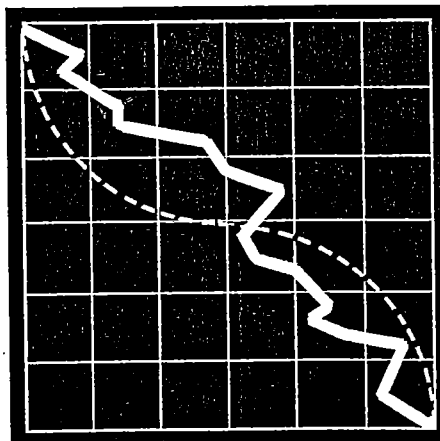
Par là, GLASS veut souligner un paradoxe, celui de « l'explosion de la mésinformation » (1). Nous sommes inondés d'informations (2). Notre

(1) « Mésinformation explosion ».

(2) Chaque année, le système ERIC répond à deux millions de demandes.

Dieudonné LECLERCQ

Le présent document est organisé autour d'une synthèse de divers travaux menées par J. KULIK et ses collègues du C.R.L.T. dont le LOGO ci-dessous oppose la progression irrégulière de l'individu (ligne brisée) à la courbe lisse de la progression collective (statistique) vers la maîtrise.



**The Center for Research
on Learning and Teaching**

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
ANN ARBOR

problème est d'y pêcher la connaissance. Nombreux sont les auteurs qui résolvent ce problème en éliminant les recherches qui ne présentent pas les quelques caractéristiques auxquelles ils sont attachés. Il ne reste souvent alors que *leur* recherche et celles de quelques-unes de leurs meilleures relations professionnelles.

Pour GLASS, la différence de validité des résultats entre des expériences « bien » ou « mal » conçues est faible et éliminer les secondes revient à se priver d'une quantité considérable de données importantes. Ce manque de rigueur apparent dans la sélection des expériences ne se retrouvera pas chez des chercheurs comme KULIK et ses collaborateurs (Université de Michigan à Ann Arbor).

B. Analyses primaires et secondaires

L'analyse primaire est ce que chacun imagine de l'analyse statistique des données d'une recherche.

L'analyse secondaire consiste à ré-analyser des données soit pour répondre à de nouvelles questions, soit pour appliquer d'autres traitements (en principe meilleurs) aux mêmes données de base.

L'analyse secondaire a ses lettres de noblesse :

- MOSTELLER et MOYNIHAN (1972) réanalysant l'étude de COLEMAN *et al.* sur l'égalité des chances devant le système éducatif américain, en relation avec des facteurs économiques et raciaux.
 - CAMPBELL et ERLEBACHER (1970) réanalysant l'évaluation faite par le groupe OHIO-WESTINGHOUSE du projet HEADSTART portant sur l'éducation compensatoire précoce en faveur des enfants « désavantagés ».
 - ELASHOFF et SNOW (1971) réanalysant les données de ROSENTHAL et JACOBSON concernant l'effet PYGMALION, c'est-à-dire l'auto-réalisation des prédictions.
- On sait que des organismes, par exemple l'IEA⁽³⁾ ou le NAEP⁽⁴⁾ prennent des précautions particulières (archives soignées des données sur bandes magnétiques) pour faciliter les analyses secondaires, qu'ils encouragent même au moyen de bourses.
- Pour GLASS, il est exclu de fonder la méta-analyse sur un traitement (secondaire) des données de base des études, car ces données sont dans de nombreux cas inaccessibles.

(3) Association for the International Evaluation of Educational Achievement.

(4) National Assessment of Educational Progress.

C. Les principes de la méta-analyse

1. Définition :

G.V. GLASS (1976) a, le premier, employé ce terme pour désigner l'analyse systématique d'analyses, ou plus précisément, « l'analyse statistique d'une grande quantité de données tirées de différentes études pour en intégrer les résultats » (p. 3).

2. Détermination de l'Ampleur de l'Effet (ε)

D'une recherche à une autre, les résultats ne sont pas comparables : les tests employés sont différents (donc les maxima possibles, les moyennes, les dispersions et les différences entre groupes).

Quand les données des études le permettent, il est possible de surmonter cet écueil (notamment dans la recherche de BANGERT *et al.*, 1983 décrite ci-après).

N. GLASS (1976) a proposé de « standardiser » les résultats en calculant l'ampleur de l'effet (A.E.) par la différence entre la moyenne du groupe expérimental (Me) et la moyenne du groupe témoin (Mt), différence divisée par l'écart-type du groupe-témoin (σt) :

$$A.E. = \frac{Me - Mt}{\sigma t}$$

Si les rapports ne fournissent pas les ingrédients de base (Me, Mt et σt), l'E.S. est calculé à partir d'indices comme le t ou le F, par une technique exposée par MCGRAW et GLASS (1980), sinon par des techniques de régression. En plus de cette « ampleur » de l'effet, son erreur standard et le seuil de signification de cette ampleur de différence sont calculés.

Cette technique de présentation des résultats nous paraît particulièrement contribuer au courant « éducatif », car on y accorde autant d'attention à l'importance pédagogique d'une différence (en vaut-elle la peine ?) qu'au degré de signification (est-elle due au hasard ?).

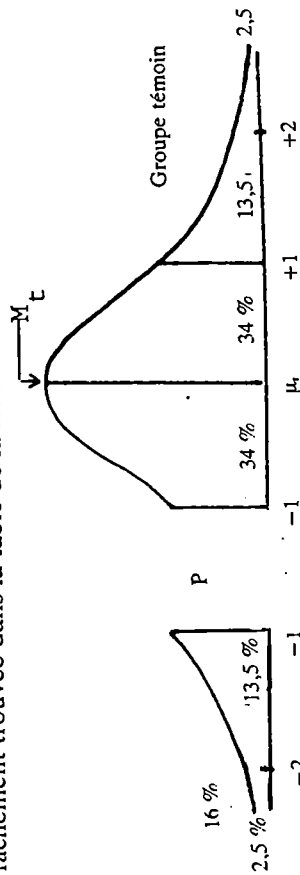
En outre, le fait que l'A.E. soit exprimé en unités d'écart-type, facilite la représentation graphique et l'interprétation de cet indice. On peut en effet illustrer, de manière purement théorique, l'A.E. observé en dessinant deux courbes de Gauss (aux portions d'aires bien connues) dont les moyennes sont distantes d'une A.E. (d'une ampleur d'effet) donnée.

(ε) « Effect size » (ou E.S.) en anglais.

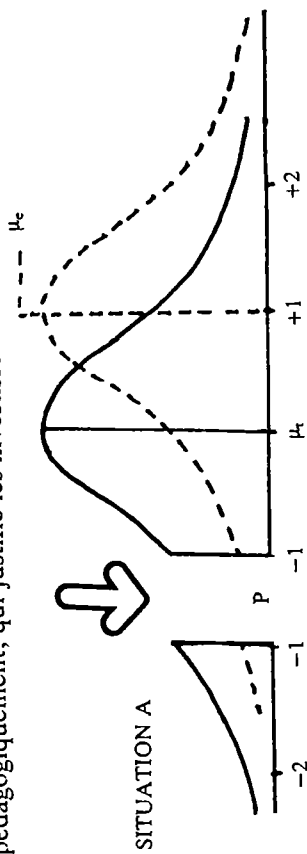
« Ampleur de l'effet » (ou A.E.) en français.

3. Interprétation de l'ampleur de l'effet (A.E.)

Plaçons pour une matière donnée, le « passing score » (P) à la moyenne (du groupe témoin) moins un écart-type (6). Cela signifie que, 16 % des élèves de ce groupe-témoin ne réussissent pas. Cette valeur peut être facilement trouvée dans la table de la loi normale.



Considérons une expérience A au terme de laquelle le groupe expérimental obtient des résultats supérieurs à ce groupe témoin : l'ampleur de l'effet est d'un écart-type. Le score de passage (indiqué par la lettre P) se trouve à un écart-type plus à gauche pour le groupe expérimental (traits interrompus). Donc, seulement 3,5 % des élèves (au lieu de 16 %) ne réussissent pas. Avouons que c'est là un résultat qui « en vaut la peine » pédagogiquement, qui justifie les investissements.



Considérons une expérience B où l'ampleur de l'effet en faveur du groupe expérimental n'est que de 0,5 écart-type. Seulement 9,5 % des étudiants ne réussiront pas (au lieu de 16 % dans le groupe contrôle).

Considérons enfin une expérience C où l'ampleur de l'effet en faveur du groupe expérimental n'est que de 0,1 écart-type; 14,5 % des étudiants

(6) Le « passing score » est le score minimal de réussite, celui en dessous duquel l'étudiant redouble la classe, par exemple.

échoueront (contre 16 % dans le groupe témoin) et on peut se demander si l'énergie additionnelle consentie pour l'expérience n'aurait pas pu être mieux investie !

GLASS, McGAW et SMITH (1981, p. 103) ont proposé de discuter en termes d'unités exprimées en « grades » (aux U.S.A., ce terme désigne les années scolaires). Leur raisonnement est que, par définition, l'élève moyen « gagne » dix mois de compétence durant une année scolaire. Or, par ailleurs, on a constaté que dans la plupart des tests de rendement à l'école primaire, l'élève d'une classe (par exemple la 4^e primaire) a un score supérieur d'un écart-type par rapport à l'élève moyen de la classe inférieure (par exemple la 3^e primaire). Par conséquent, l'ampleur de l'effet (A.E.) d'une année d'enseignement au niveau primaire est grosso modo de + 1, et donc celle d'un mois est, en moyenne, de + 0,1. Cela revient à ce que l'individu moyen passe du 50^e au 54^e percentile (voir en annexe une table de conversion entre les percentiles et les ampleurs d'effet).

D. Les étapes d'une méta-analyse

Voici les diverses étapes d'une telle démarche. Les points 1, 2 et 3 sont illustrés par les étapes de l'étude de BANGERT *et al.* (1983) sur les effets de l'enseignement individualisé à l'école secondaire.

1. Interrogation de banques de données

Les auteurs commencent par une interrogation bibliographique. Par exemple, BANGERT *et al.* ont consulté les banques de données gérées par LOCKEED.

- a) ERIC : Educational Resources Information Center
 - i — Research in Education
 - ii — Current Index to Journals in Education
- b) Les Psychological Abstracts

Les auteurs ont trouvé 450 articles sur l'enseignement individualisé, mais seulement quelques-uns semblaient donner les résultats de recherches expérimentales.

2. Obtention des articles qui semblent les plus intéressants

Certains figurent dans la bibliographie des articles de départ (c'est le principe de la bibliographie-boule-de-neige).

On peut regretter l'absence d'un questionnaire détaillé aux enseignants leur demandant de fournir, pour chaque objectif, l'importance qu'ils lui attribuent et la manière dont il a été enseigné ou appris (*opportunity to learn*). Cette lacune est évidemment due aux études de base, et non aux chercheurs qui procèdent à la méta-analyse.

4. Détermination des variables dépendantes

Il est rare que l'on dispose de recherches fournissant des résultats sur plus de trois ou quatre variables dépendantes.

Voici certaines variables recueillies dans diverses études (BANGERT et al. 1983) KULIK et al. 1979.a et 1979.b).

- a) Le rendement des élèves, mesuré par des examens sur la matière scolaire
 - i — immédiat, c'est-à-dire une ou deux semaines après la fin du programme (49 des 51 études de BANGERT et al.).
 - ii — à moyen terme, c'est-à-dire plusieurs mois après la fin du programme : mesure la rétention (8 des 75 études de KULIK et al., 1979.a).
 - iii — par recours à des questions fermées ou courtes, par exemple à des questions à choix multiple ou à des questions de production longue, à correction complexe.
- b) La pensée critique mesurée par des tests *ad hoc*. Il s'agit là de ne pas se limiter à des effets « convergents » (4 des 51 études de BANGERT et al.).

On peut regretter de ne pas trouver ici d'étude des effets de l'enseignement individualisé sur les méthodes de travail.
- c) L'attitude des élèves vis-à-vis de la matière mesurée sur des échelles *ad hoc* (4 des 51 études de BANGERT et al. ; 11 des 75 études de KULIK et al., 1979 a).

On peut regretter de ne pas trouver, parallèlement à cette variable, une mesure de « satisfaction » de l'enseignant sur la méthode.
- d) L'image de soi des élèves (4 des 51 études de BANGERT et al.).

On peut regretter de ne pas trouver ici des mesures d'autoestimation (réalisme) et d'autorégulation (autonomie).
- e) La persévération (course completion) mesurée par le pourcentage d'élèves qui vont jusqu'au bout du cours, par rapport au nombre d'inscrits (27 sur 75 des études de KULIK et al., 1979 a).
- f) La durée, mesurée par le temps moyen consacré par les élèves à l'apprentissage (8 des 54 études de KULIK et al., 1979 c).

BANGERT et al. ont ainsi obtenu 51 études répondant à leurs critères :

- a) Un système d'enseignement individualisé devait être mis en œuvre dans une (ou des) classe(s) expérimentale(s) tandis que le système traditionnel était en vigueur dans la (ou les) classe(s) contrôle(s).
- b) Ces études devaient être faites dans de vraies classes du secondaire (ce qui exclut les études en laboratoire).
- c) Ces études devaient rendre compte de résultats mesurés quantitativement dans les deux groupes, expérimental et témoin.
- d) Ces études devaient être exemptes de faiblesses méthodologiques comme, par exemple,
 - i — une forte différence d'aptitude entre les deux groupes comparés
 - ii — une préparation au test offerte injustement à l'un des groupes
- e) Ces études devaient avoir été publiées après 1955.

3. Description des variables indépendantes

Pour vérifier les facteurs qui pourraient influencer les résultats, BANGERT et al. ont arbitrairement décidé de « caractériser » les études selon 12 variables (chacune étant dichotomique ou trichotomique), ici :

1. Le rythme : 1. de groupe 2. individuel
2. Maîtrise exigée ? 1. non 2. oui
3. Groupement selon test ? 1. non 2. oui
4. Avec vidéo ? 1. non 2. oui
5. Equivalence des participants 1. sans preuve 2. oui 3. hasard
6. L'enseignant dans les deux groupes est 1. différent 2. le même
7. Durée de l'expérience : 1. moins de 19 semaines 2. 19 semaines et plus
8. Niveau scolaire : 1. secondaire inférieur 2. secondaire supérieur
9. Nombre d'étudiants : 1. 15 et moins 2. 16 et plus
10. Matière : 1. Mathématique 2. Sciences 3. autre
11. Source de la description : 1. non publié 2. doctorat 3. publié
12. Année de publication : 1. entre 1955 et 1970 2. 1971 et après

Certaines de ces caractéristiques (par exemple : 2, 5, 6, 7, 8, 12) étaient définies avant l'examen des documents, d'autres (par exemple : 4, 9, 10...) après. Ainsi, les auteurs ont trouvé 28 études sur les mathématiques, 16 sur les sciences et 5 « autres » seulement.

Cette variable pourrait être considérée comme «indépendante». Néanmoins, dans une perspective de la maîtrise, il s'agit souvent du «revers» du rendement (voir détails dans LECLERCQ, DONNAY, DE BAL, 1977, p. 168 et p. 194).

g) *La corrélation rendement-aptitudes*

De nombreuses études ont montré que les étudiants présentant des meilleures aptitudes au départ bénéficient plus que les autres d'un cours collectif (Y. BEGIN, 1981). On devrait s'attendre (selon les hypothèses de BLOOM, 1981, par exemple), à ce qu'un système individualisé basé sur la maîtrise diminue la corrélation (habituellement supérieure à 0,5) entre le rendement et les aptitudes. *On peut regretter que jamais ne soit étudiée l'interaction aptitude-traitement* (recherche A.T.I.) quand l'aptitude est définie autrement qu'un score (quantitatif) à un test.

Dans un prochain article intitulé «Le rendement des Utilisations pédagogiques de l'ordinateur», l'intérêt de la méta-analyse sera illustré, de même que ses limites.

D. LECLERCQ

Chercheur au Laboratoire de Pédagogie expérimentale - ULg

Bibliographie

- COOK, T.D., The potential and limitations of secondary evaluations. Chapter 6, pp. 155-234 in APPLE, M.W. SUBKOVIAK, H.S., and LUFLE, J.R. (Eds), *Educational Evaluation : Analysis and responsibility*. Berkeley : Mc Cutchan, 1974.
- CAMPBELL, D.T. and ERLEBACHER, A.E., How regression artifacts in quasi-experimental evaluations can mistakenly make compensatory education look harmful. In *Compensatory education : A national debate*. Hellmuth, J. (Ed.) The Disadvantaged Child., Vol. 3, New York : Brunner/Mazel, 1970.
- ELASHOOF, J.D., and SNOW, R.E. (Eds.). *Pygmalion reconsidered*. Worthington. Ohio : Charles A. Jones, 1971.
- GLASS, G., *Primary, secondary, and meta-analysis of research*, Educational Researcher, 1976, vol. 5, p. 3-8.
- GLASS, G.V., Mc GAW, B & SMITH, M.L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, C.A. : Sage Publications.
- JACKSON, G.B. The research evidence on the effects of grade retention. *Review of Educational Research*, 1975, 45, 613-635.
- KULIK, J.A., BANGERT, R.L. & WILLIAMS, G.W., (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75, 19-26.
- LIGHT, R.J., and SMITH, P.V. Accumulating evidence : Procedures for resolving contradictions among different research studies. *Harvard Educational Review*, 1971, 41, 429-471.
- MOSTLELLER, F.M. and MOYNIHAN, D.P. (Eds), *On equality of educational opportunity*. New-York : Vintage Books, 1972.
- SCHRAMM, W., Learning from instructional television. *Review of Educational Research*, 1962, 32, 156-167.