

**Zeitschrift:** Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

**Band:** 1 (1979)

**Heft:** 1

**Artikel:** Évaluation d'une expérience d'enseignement individualisé au niveau universitaire

**Autor:** Goldchmid, Marcel L. / Brun, Jean / Marchi, Lucienne de

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-786451>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Evaluation d'une expérience d'enseignement individualisé au niveau universitaire

Marcel L. Goldschmid, avec la collaboration de Jean Brun, Lucienne De Marchi et André Gonthier

*Les théories actuelles de l'apprentissage et celles relatives à la psychologie différentielle ont donné lieu à d'importants travaux portant sur l'individualisation de l'enseignement, l'enseignement universitaire notamment.*

*Les auteurs, depuis 1974 – 1975, ont étudié deux modèles d'enseignement individualisé (le modèle PSI et l'enseignement modulaire) appliqués à des cours de Physique-Mécanique et de Technologie des Sols, en particulier, donnés à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.*

*Les évaluations sommatives et les comparaisons faites avec des groupes de contrôle ont toutes montré la supériorité de l'enseignement individualisé. L'opinion des étudiants et celle des professeurs a aussi été prise en compte. Des gains didactiques indéniables ont été obtenus. Des problèmes demeurent cependant: toutes les matières universitaires, entre autres, ne sont pas également susceptibles d'individualisation.*

## I. Introduction

L'objectif d'individualiser l'enseignement s'appuie d'une part sur la connaissance des processus généraux de l'apprentissage mis en évidence par différentes théories psychologiques, d'autre part sur le respect des différences individuelles dont l'étude des caractéristiques fait l'objet de la psychologie différentielle. Selon les conceptions retenues par rapport à ces processus généraux, et selon les dimensions sur lesquelles on reconnaît ces différences individuelles, l'aménagement d'un enseignement individualisé revêt des formes très différentes (cf. Goldschmid et Goldschmid, 1974).

Pendant plusieurs années, nous avons eu l'occasion d'évaluer différents systèmes d'enseignement individualisé, principalement à l'Ecole Polytechnique Fédérale, ainsi qu'à l'Université de Lausanne. Notre recherche<sup>1</sup> s'était donné les buts suivants:

- Vérifier la possibilité d'une implantation de l'enseignement individualisé en milieu universitaire suisse.
- Evaluer son efficacité et son acceptation auprès des étudiants et des enseignants.
- Aborder certaines modalités du processus d'apprentissage dans ce type d'enseignement.
- Mettre en oeuvre une collaboration entre enseignants et chercheurs, et s'orienter vers une «recherche-action».
- Suivre l'innovation pendant plusieurs années pour en caractériser l'évolution.

On peut donc distinguer deux volets principaux dans l'activité de recherche: le développement de cours selon divers modèles d'enseignement individualisé et l'évaluation de ces cours.

Dans des rapports précédents, nous avons traité de plusieurs aspects du développement, notamment de la *participation des enseignants* à l'introduction de l'enseignement individualisé (cf. Brun et Goldschmid, 1977a; Brun et al., 1978) et du *processus d'apprentissage* (cf. Brun et Goldschmid, 1977b). Dans ces publications antérieures, nous avons également décrit en détail les différents systèmes d'enseignement individualisé ainsi que leurs applications particulières dans les cours concernés.

Dans cet article, il s'agira uniquement d'évaluer l'ensemble des *résultats obtenus* dans cette recherche. Il est cependant nécessaire de rappeler brièvement ici l'essentiel du développement des cours.

Deux modèles principaux ont été mis en place:

- Le Personalized System of Instruction (PSI), ou Plan Keller (cf. Keller et Sherman, 1974; Sherman, 1974) dans un cours de première année de Physique-Mécanique dans les sections de Génie Civil et Génie Rural à l'EPFL (cf. Fivaz, 1977).
- L'enseignement modulaire (cf. De Marchi, 1977; Goldschmid et Goldschmid, 1973), dans un cours de Technologie des Sols et de Mécanique des Sols, en première et deuxième années de Génie Civil à l'EPFL (cf. Recordon, 1975), et dans un un cours de Psychologie de la Personnalité, en deuxième année de préparation à la licence en Psychologie, à l'Université de Lausanne (cf. Goldschmid, 1975).

En plus, des essais ont eu lieu pour développer des modèles d'enseignement individualisé moins structurés que les précédents:

- La méthode de cas, dans un cours «Processus de Planification et de Décision» en Architecture à l'EPFL.
- La méthode des projets, dans un cours de Psychologie Architecturale à l'EPFL.

Pour les cours de Psychologie de la Personnalité et de Psychologie Architecturale, l'activité de recherche a débuté avec la production du matériel pédagogique dans sa totalité: cinq modules en Psychologie de la Personnalité et des dossiers en Psychologie Architecturale. Pour les autres cours, l'équipe de recherche a participé à la conception pédagogique des cours avec les équipes des professeurs concernés. Une des constantes de ces travaux fut en effet la collaboration entre enseignants et chercheurs (cf. Brun et al., 1978).

## II. L'évaluation des divers modèles d'enseignement individualisé

Cette évaluation s'est principalement caractérisée par son aspect continu et «formatif». Sa perspective consistait à adapter, en permanence, les systèmes d'enseignement individualisé implantés en fonction des résultats obtenus et des réactions rencontrées.

L'étude de cette évolution est d'ordre essentiellement qualitatif: elle s'appuie sur des entretiens, des questionnaires et des observations directes. Elle fournit quelques éléments propres à l'analyse des conditions d'implantation et d'évolution d'une telle innovation (cf. Brun et Goldschmid, 1977a). La seconde caractéristique de cette évaluation, plus classique, est son aspect sommatif. C'est elle qui fait l'objet de cet article. Il s'agit alors d'apprécier, au bout des trois ans d'innovation, l'ensemble des résultats obtenus.

Deux directions ont été envisagées dans l'étude de ces résultats:

- L'étude comparative entre l'enseignement traditionnel et l'enseignement individualisé, en termes
- d'amélioration de l'apprentissage, par analyse des performances académiques des étudiants
- d'amélioration de la satisfaction des étudiants
- d'amélioration de la satisfaction des enseignants.
- L'approche du rôle des différences individuelles dans le succès académique, par l'analyse de certaines caractéristiques démographiques des étudiants et leur mise en relation avec les performances.

Cette évaluation sommative s'appuie sur les notes aux examens semestriels et propédeutiques, ainsi que sur des questionnaires.

### 1. cours PSI et Modulaires à l'EPFL

#### 1.1. Analyse des populations des étudiants

Ces analyses ont porté sur cinq volées d'étudiants, en Génie Civil d'une part, et en Génie Rural d'autre part:

2 volées «Contrôle» = années universitaires 1972/73 et 1973/74

3 volées «Expérimentales» = années universitaires 1974/75, 1975/76 et 1976/77.

Les populations de chaque volée d'abord, des deux groupes ensuite, ont été comparées sur les variables suivantes:

statut social des parents; type de diplôme secondaire; études supérieures éventuelles précédant l'entrée à l'EPFL; emploi antérieur aux études; nationalité; âge à l'entrée à l'EPFL.

Pour chacune de ces variables, aucune différence statistiquement significative ne s'est manifestée dans la répartition des étudiants (calcul par  $X^2$ ), tant entre les cinq volées qu'entre les deux groupes.

On peut donc tabler sur la comparabilité des populations selon ces variables.

Au vu de la littérature analysée, il convient de relever qu'en général les recherches menées ailleurs ne prennent pas en considération, comme préalable, les caractéristiques démographiques des étudiants engagés dans les expériences. Dans certains cas, on a cependant constaté que la seule variable considérée avait trait aux connaissances antérieures de l'étudiant, qu'on mettait en relation avec sa performance finale (cf. Calhoun, 1975).

### 1.2. Comparaison des résultats académiques

Ces résultats académiques prennent en compte les notes obtenues aux épreuves semestrielles d'une part, et aux examens propédeutiques d'autre part.

Nos comparaisons portent sur les moyennes obtenues par chaque volée et par chaque groupe dans chacun des disciplines où le cours s'est donné sous forme d'enseignement individualisé.

Nous présenterons d'abord les résultats en Génie Civil et ensuite en Génie Rural.

#### 1.2.1. Génie civil

Pour contrôler l'effet d'une éventuelle inégalité générale dans les performances comme on en trouve quand on compare des volées «fortes» à des volées «faibles», nos comparaisons ont également porté sur les moyennes obtenues la même année dans une discipline où le cours n'a pas subi de modification pédagogique: Statique pour le Génie Civil.

Tableau 1: Moyennes aux examens semestriels par volée – Génie Civil

Moyennes par volée pour les disciplines suivantes		1972/73 N = 66	1973/74 N = 66	1974/75 N = 43	1975/76 N = 44	1976/77 N = 34
PHYSIQUE – Hiver – 1ère année	moy.	<b>6,77</b>	<b>5,86</b>	8,22	8,05	7,12
	6	<b>1,13</b>	<b>1,71</b>	1,63	1,50	2,42
STATIQUE – Hiver – 1ère année	moy.	<b>6,47</b>	<b>6,92</b>	<b>6,80</b>	<b>6,44</b>	<b>7,35</b>
	6	<b>1,33</b>	<b>1,26</b>	<b>1,30</b>	<b>1,70</b>	<b>1,28</b>
PHYSIQUE – Été – 1ère année	moy.	<b>5,52</b>	<b>5,46</b>	7,42	9,09	8,90
	6	<b>1,33</b>	<b>2,12</b>	2,36	1,22	1,27
STATIQUE – Été – 1ère année	moy.	<b>6,76</b>	<b>7,27</b>	<b>6,92</b>	<b>7,84</b>	<b>7,58</b>
	6	<b>1,46</b>	<b>1,23</b>	<b>1,75</b>	<b>1,36</b>	<b>1,06</b>
TECHNOLOGIE DES SOLS Été – 1ère année	moy.	<b>6,52</b>	<b>6,91</b>	8,56	7,71	7,82
	6	<b>1,53</b>	<b>1,32</b>	1,66	1,57	1,09
MECANIQUE DES SOLS Hiver – 2ème année	moy.	<b>7,12</b>	<b>6,48</b>	8,03	7,87	
	6	<b>1,25</b>	<b>1,75</b>	1,53	0,94	

Le tableau 1<sup>2</sup> indique que les moyennes aux examens semestriels sont sensiblement plus élevées pour les cours individualisés.

Tableau 2: Comparaison des moyennes annuelles aux examens semestriels – Génie Civil Physique – Première année (enseignement individualisé à partir de 1974/75)

					1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
	moy. <sup>1/</sup>	6	N					
72/73	6,15	1,05	66	72/73	N.S.	S	S	S
73/74	5,70	1,60	66	73/74		S	S	S
74/75	7,87	1,77	43	74/75			N.S.	N.S.
75/76	8,66	1,09	44	75/76				N.S.

<sup>1/</sup> moyens annuelles: hiver + été

Les comparaisons du tableau 2 montrent que, pour le cours de Physique, il n'y a pas de différences significatives à l'intérieur des années «contrôle» ni à l'intérieur des années «expérimentales». Par contre, les différences entre les années «contrôle» et «expérimentales» sont significatives, c'est-à-dire: sans intervention, les résultats restent stables, après intervention (individualisation) les résultats sont supérieurs et stables.

Les conclusions pour la Physique sont confirmées par les résultats en Statique (cours non-individualisé): sans intervention, les notes sont inférieures et stables (sauf pour 72/73 – 76/77).

A une exception près (73/74 – 75/76) les résultats de la Technologie des sols confirment ceux obtenus en Physique: sans intervention, les résultats restent stables et inférieurs; après l'introduction de l'enseignement individualisé, les résultats sont meilleurs et stables.

### 1.2.2. Génie Rural

Comme pour le Génie Civil, nous avons également inclus une comparaison avec une discipline en Génie Rural où le cours n'a pas été individualisé: la Géologie.

Tableau 3: Moyennes aux examens semestriels par volée – Génie Rural

Moyennes par volée pour les disciplines suivantes		1972/73 N = 21	1973/74 N = 35	1974/75 N = 24	1975/76 N = 16	1976/77 N = 19
PHYSIQUE – Hiver – 1ère année	moy. 6	<b>6,31</b> <b>1,43</b>	<b>5,49</b> <b>1,40</b>	6,83 1,09	7,13 1,20	7,26 1,49
<b>GEOLOGIE – Hiver – 1ère année</b>	<b>moy.</b> 6	<b>6,19</b> <b>1,21</b>	<b>7,09</b> <b>2,23</b>	<b>7,54</b> <b>0,93</b>	<b>7,06</b> <b>1,24</b>	<b>6,84</b> <b>1,83</b>
PHYSIQUE – Été – 1ère année	moy. 6	<b>5,58</b> <b>0,99</b>	<b>4,72</b> <b>1,61</b>	6,92 1,69	7,13 1,09	8,35 1,32
<b>GEOLOGIE – Été – 1ère année</b>	<b>moy.</b> 6	<b>7,15</b> <b>2,13</b>	<b>7,30</b> <b>1,29</b>	<b>7,83</b> <b>0,92</b>	<b>6,75</b> <b>2,27</b>	<b>7,24</b> <b>2,25</b>

Les moyennes aux examens *semestriels* présentées au tableau 3 sont en général également plus élevées pour les cours individualisés en Génie Rural.

Tableau 4: Comparaison des moyennes annuelles aux examens semestriels – Génie Rural  
Physique – 1<sup>re</sup> année (enseignement individualisé à partir de 1974/75)

Seuil de significations: .01

				1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	
	moy.	6	N					
<b>72/73</b>	<b>6,00</b>	<b>1,06</b>	<b>21</b>	<b>72/73</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	S	S
<b>73/74</b>	<b>5,23</b>	<b>1,32</b>	<b>35</b>	<b>73/74</b>		S	S	S
74/75	6,88	1,27	24	<b>74/75</b>			N.S.	S
75/76	7,13	1,04	16	<b>75/76</b>				N.S.

Tableau 5: Comparaison des moyennes annuelles aux examens semestriels – Génie Rural  
Géologie 1<sup>re</sup> année (enseignement non-individualisée)

					1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
	<b>moy.</b>	<b>6</b>	<b>N</b>					
<b>72/73</b>	<b>6,70</b>	<b>1,46</b>	<b>21</b>	72/73	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>
<b>73/74</b>	<b>7,50</b>	<b>1,05</b>	<b>35</b>	73/74		<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>
<b>74/75</b>	<b>7,69</b>	<b>0,78</b>	<b>24</b>	74/75			<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>
<b>75/76</b>	<b>6,91</b>	<b>1,36</b>	<b>16</b>	75/76				<b>N.S.</b>

Seuil de signification: .01

Les comparaisons présentées aux tableaux 4 et 5 pour le Génie Rural démontrent que les résultats (mis à part 72/73-74/75 et 74/75-76/77 pour la Physique) sont tout à fait conformes aux hypothèses et à ceux obtenus en Génie Civil: les notes sont et restent meilleures dans les cours individualisés alors que, sans intervention, les résultats restent stables aussi mais à un niveau inférieur.

Finalement, nous avons groupé les résultats des deux années «contrôle» et des trois années «expérimentales».

En Génie Civil et en Génie Rural les résultats se relèvent systématiquement et sans exception en faveur de l'enseignement individualisé.

Dans l'ensemble, ces comparaisons indiquent donc une progression significative des moyennes aux épreuves semestrielles dans les disciplines dont l'enseignement a été individualisé, alors que dans les disciplines «contrôle» (Statique et Géologie) cette progression n'apparaît pas.

Globalement, on peut affirmer que la plupart des recherches ayant comparé enseignement individualisé et enseignement traditionnel indiquent une amélioration des résultats aux épreuves finales, (cf. De Marchi, 1978; Johnson et Ruskin, 1977; Kulik et al., 1974). Parfois, celle-ci est spectaculaire (cf. Dufresne, 1976, qui relate une expérience où le 95 % des étudiants sont parvenus au niveau le plus élevé de maîtrise «A»), parfois encore elle est moins évidente mais néanmoins significative (cf. Eisenberg, 1975, qui rapporte une progression, en un an, de 20,2 % dans les notes finales d'un cours d'introduction à la mécanique donné sous forme modulaire).

L'une des revues (Tavaglia, 1976) de recherche sur le PSI est particulièrement intéressante. Dans un précédent ouvrage devenu célèbre (The teaching-learning paradox, 1968) où il comparait diverses méthodes d'enseignement, l'auteur concluait qu'il n'existait entre elles aucune différence réellement mesurable. Il n'y mentionnait cependant pas le PSI, qui a pris un essor considérable depuis. Dans cet article, il résume les conclusions de 14 études empiriques, en comparant les résultats d'apprentissage obtenus par le PSI avec ceux que produisent les méthodes traditionnelles. La conclusion majeure est

que, l'évaluation étant basée sur la performance moyenne de l'étudiant par rapport à un certain contenu, le PSI prouve sa supériorité lors de comparaisons expérimentales avec des cours magistraux. Soulignons encore que les éléments clé en PSI (nombreux tests, feedback immédiat, exigence de maîtrise) identifiés récemment par Kulik et al. (1978) et qui, selon eux, expliquent le succès de la méthode, figuraient également dans le cours de Physique individualisé à l'EPFL.

Aux examens propédeutiques, la progression globale est moins nette puisque non-significative à .01. Elle est cependant réelle en Physique lorsqu'on analyse les années séparément et lorsqu'on met en corrélation la note obtenue dans cette branche avec la note globale de l'examen propédeutique (cf. Fivaz, 1977; Fivaz et Goldschmid, 1977). Tous ces résultats, basés sur les notes aux examens, sont bien sûr relatifs à la fidélité des notes d'examens.

En plus des comparaisons de moyennes, il est intéressant de comparer la forme des distributions des notes. Surtout dans le PSI et également dans les cours modulaires, on constate un changement: la courbe en J tend à remplacer la courbe en cloche, ce qui est un indice de maîtrise tant pour les épreuves semestrielles que pour les examens propédeutiques (cf. Duchastel et al., 1978; Fivaz, 1977). Il est intéressant de noter également que l'année où le cours de Physique a été individualisé, les résultats obtenus par les étudiants de Génie Civil et Génie Rural aux Travaux Pratiques de Physique se sont améliorés. Tous les facteurs qui pourraient expliquer cette amélioration n'ont pu être contrôlés cependant. Les responsables de ces travaux pratiques, donnés indépendamment du cours lui-même, relatent ainsi ce progrès: «Alors qu'au début du semestre la note la plus basse était zéro et qu'aucun étudiant n'avait obtenu de note supérieure à 7 en Génie Civil et 6 en Génie Rural, à la fin du semestre la note la plus basse était 3 chez les GC et 5 chez les GR, et la note la plus élevée 10, note maximale. Ces résultats positifs qui montrent de bonnes connaissances dans les domaines concernés sont obtenus grâce à la qualité des cours de Physique et des Travaux Pratiques.» (Kocian et Moser: Rapport interne sur le Test d'appréciation relatif aux travaux pratiques de Physique, juillet 1975).

Finalement, il faut relever, cette fois par rapport au cours de Technologie des Sols, que lorsque le professeur décida de revenir à la formule traditionnelle (après deux semestres d'enseignement individualisé), la moyenne des notes devint nettement plus faible et ceci pour le même groupe d'étudiants (cf. Duchastel et al., 1978).

### *1.3. Etudes des différences individuelles*

Plusieurs auteurs ont déjà montré des relations intéressantes entre le succès dans des programmes d'enseignement individualisé et certaines dimensions de la personnalité des étudiants (cf. Smiley et Schwartz, 1976; Johnson et Croft, 1975). Nous nous proposons également d'approfondir cet aspect dans une prochaine recherche. Dans le projet actuel, pour étudier les aspects liés aux différences individuelles des étudiants, nous avons effectué des analyses de variance (à un seul facteur), où les caractéristiques démographiques et non celles de personnalité des étudiants (cf. 1.1) sont prises en compte à chacun des examens académiques. Nous avons regroupé les volées en groupe contrôle et en groupe expérimental.

Dans l'ensemble, les résultats n'établissent pas de rapports nets entre les caractéristiques individuelles étudiées et la réussite dans le cours. Une seule de ces variables, le type de diplôme secondaire, et sur une seule discipline, la Physique Mécanique en première année, joue ce rôle différenciateur dans le groupe contrôle: les étudiants ayant obtenu un baccalauréat scientifique français ont, de manière significative, de meilleurs résultats académiques en Physique que les étudiants qui ont obtenu une maturité scientifique suisse. Cet effet du diplôme secondaire disparaît par contre avec l'introduction de l'enseignement individualisé en Physique.

Cette conclusion va dans le même sens que les résultats rapportés par Calhoun (1975), d'où il ressort que le degré de performance des étudiants, dans le cours expérimental en question, était plus fonction de leurs objectifs initiaux et de leurs attentes que de leur «background» antérieur.

#### 1.4 Attitudes

Les attitudes des étudiants face à l'enseignement individualisé ont été régulièrement mesurées au moyen de questionnaires:

– Le point de vue des étudiants:

D'un point de vue global, la satisfaction envers ce type d'enseignement l'emporte en comparaison avec l'enseignement traditionnel. D'autres recherches confirment nos résultats et font ressortir que la grande majorité des étudiants préfèrent de beaucoup les méthodes individualisées: 83% dans un cours modulaire (cf. Dufresne, 1976), 87% (moyenne sur quatre cours) dans des cours PSI (cf. Hoberock et al., 1972). Ces attitudes positives ne relèvent cependant pas toutes de critères unanimes, eu égard d'une part aux préférences personnelles des étudiants pour certaines composantes de ces modèles et aux variations adoptées dans leurs implantations d'autre part. Ainsi, pour certains, ces formules favorisent l'acquisition de méthodes de travail personnelles (cf. California State College, 1976), d'autres apprécient particulièrement la collaboration et le contact avec le personnel enseignant (cf. Bridge, 1976; Ensign et al., 1971).

Pour le PSI, on a noté les résultats suivants:

38% des étudiants de la première année d'expérience ont trouvé cette méthode supérieure, contre 20% qui l'ont trouvée inférieure. La deuxième année, les chiffres correspondants étaient 46% et 17%. La troisième année, 46% et 16%. On est loin des résultats américains dont parlent Kulik et al. (1974): respectivement 70% et 10%.

Les étudiants de Génie Rural se disent plus tièdes à l'égard de la nouvelle méthode que les étudiants de Génie Civil.

Il convient de noter encore, pour ces résultats généraux, que plus de la moitié des étudiants affirment que la méthode favorise l'acquisition de connaissances et que le degré de compréhension est plus élevé que pour un cours traditionnel. Ceci est également confirmé par des expériences américaines (cf. Eisenberg, 1975; Park et Snow, 1975). En revanche, les trois quarts des étudiants reprochent à la méthode le temps considérable qu'ils doivent consacrer à l'étude; cette critique apparaît comme une constante relevée dans d'autres recherches (cf. Calhoun, 1976; Simmons, s.d.). Pourtant, «la durée moyenne qu'ils rapportent est de huit heures par semaine, ce qui correspond exactement au poids de la physique dans leur programme.» (cf. Fivaz et Goldschmid, 1977, p. 554).

Pour les cours Modulaires en Technologie et Mécanique des Sols:

En première année, 85 % des étudiants se prononcèrent en faveur de l'enseignement individualisé et 4 % le rejetèrent. En deuxième année, 93 % des étudiants suggérèrent que le cours du semestre suivant soit donné sous forme individualisée. On retrouve ici des pourcentages du même ordre que ceux cités par Kulik et al. (1974).

– Le point de vue des enseignants:

On reprendra les conclusions du Professeur Fivaz (cf. Fivaz et Goldschmid, 1977):

l'enseignement individualisé a sensiblement amélioré l'apprentissage et ce résultat paraît stable; l'attitude de passivité qui régnait auparavant a été remplacée par une attitude d'engagement où dominent les relations interpersonnelles;

les enseignants trouvent ample satisfaction dans le fait que leurs interventions répondent mieux aux besoins réels des étudiants.

A ce propos, la littérature nous offre des opinions diverses: certains professeurs apprécient beaucoup la fonction de «catalyseur» vis-à-vis des étudiants, plutôt que de simple «pourvoyeur de connaissance» (cf. Elliot, s.d.). Plusieurs autres cependant déplorent un manque d'enthousiasme dû à leur surcroît de travail dans la préparation et la gestion de tels cours (cf. Ainsworth, 1976; Kahn et Strassenburg, 1975).

Le Professeur Recordon, de son côté, souligne la meilleure intégration du cours et des travaux de laboratoire grâce à l'enseignement modulaire. Cependant, il indique le risque de fractionnement de

l'enseignement et la difficulté pour les étudiants à faire la synthèse des unités modulaires.

Une des adaptations apportées à ce système d'enseignement fut alors d'introduire des modules de synthèse, censés réorganiser les connaissances étudiées antérieurement.

En outre, d'autres auteurs ont montré que de tels cours favorisent une capacité de transfert considérable (cf. Moore et al., 1973) ainsi que des aptitudes à la synthèse (Morris et Kimbrell, 1972).

D'autre part, une des raisons principales de la satisfaction des étudiants tient au fait que ces derniers apprécient la possibilité qu'ils ont d'organiser personnellement leur étude et les responsabilités qui en découlent.

## 2. Cours Modulaire à l'Université de Lausanne: l'enseignement de la Psychologie de la Personnalité en 1975/76

Il est impossible ici d'effectuer des comparaisons sur les résultats académiques car, d'une part, d'une année à l'autre la formule des examens a été différente, tant du point de vue du contenu que du type de travail exigé et, d'autre part, ces examens peuvent être passés par les étudiants à des sessions différentes.

Les attitudes des étudiants envers ce système d'enseignement ont fait l'objet d'une enquête par questionnaire. La satisfaction des étudiants est beaucoup plus mitigée qu'à l'EPFL. 53 % répondent qu'ils ne se sont pas adaptés à cette méthode. Pour 48% il y a une nette différence dans la manière d'étudier avec ce système pédagogique. Outre le problème du temps requis pour travailler ainsi, l'inconvénient principal de cette méthode aux yeux des étudiants relève de son caractère trop dirigiste et trop préparé.

Cette même critique a été formulée également par certains étudiants à propos d'un cours donné au Massachusetts Institute of Technology (MIT) selon le PSI (cf. Green, 1971). Burns (1972) d'autre part, fait remarquer qu'un module à structure interne trop forte risque de « violer » l'aspect individualisé de l'enseignement.

## 3. Autres formes d'enseignement individualisé

### 3.1. Cours « *Processus de Planification et de Décision en Architecture* » selon la méthode des cas (année 1976)

La nouveauté du contenu de ce cours et le fait qu'il s'adressait à un petit groupe d'étudiants rendent impossible toute comparaison quantitative. Les attitudes relevées chez les étudiants font ressortir que cette méthode permet d'apprécier, sur des cas précis, la complexité d'un problème, ses multiples composantes et leurs relations entre elles, ainsi que son contexte. Le problème d'application pratique de cette formule a tenu au nombre limité d'heures consacrées à ce cours.

L'évaluation du cours par les enseignants fait ressortir les points principaux suivants (cf. Veuve: « Rapport sur le bilan du cours *Processus de Planification et de Décision* », septembre 1976):

- L'aspect positif de la méthode est qu'elle permet de lier théorie et pratique. « Elle favorise ainsi très nettement la prise de conscience des étudiants (alors que d'autres méthodes favorisent essentiellement l'acquisition des connaissances). »
- Il y a surestimation de la capacité de compréhension des étudiants, et de leur capacité d'analyse du cas.

- Pour exploiter la méthode au maximum, il faut plus d'heures de cours que ce n'était le cas.

### 3.2. Cours de *Psychologie Architecturale* selon la méthode des projets (année 1976/77)

La nouveauté et le faible effectif de ce cours (12 étudiants) rendent impossible une comparaison quantitative. L'évaluation qualitative de cette méthode par les étudiants et les enseignants met en évidence les points principaux suivants (cf. Triantis: « Synthèse de l'évaluation du cours », rapport interne, mai 1977):

- Le projet est en général apprécié comme une manière plus active de participation au cours.
- Les étudiants signalent leur «manque de connaissances» pour entrer de plain-pied dans cette formule pédagogique.
- Surestimation par les enseignants du temps consacré au projet par les étudiants.
- Surestimation de la préparation antérieure des étudiants pour ce genre de travail.

### III. Conclusions

On peut résumer les conclusions principales de cette recherche dans les points suivants:

- L’enseignement individualisé (PSI et Modulaire) peut être implanté au moins à l’EPFL et dans les disciplines d’ingénieurs. Le système est adaptable à une haute école suisse.

Le PSI et l’Enseignement Modulaire sont efficaces (l’enseignement individualisé est nettement supérieur)

au point de vue des résultats d’apprentissage

au point de vue des attitudes étudiants et enseignants.

Il faut relever qu’il y avait trois contrôles:

comparaison du même cours avant et après l’introduction de l’enseignement individualisé, dans différentes volées,

comparaison de la même volée dans différents cours (enseignements individualisé et non individualisé),

comparaisons des caractéristiques des étudiants (groupes expérimental et contrôle) pour s’assurer que, pour les variables mesurées au moins, l’amélioration n’était pas due aux caractéristiques différentes des étudiants dans les deux groupes.

- L’évaluation témoigne de cette efficacité sur plusieurs volées du même cours. Le plus souvent, la littérature relate des expérimentations de ce genre sur une seule volée, sans contrôle de la durée de l’effet expérimental.

- L’évaluation s’est faite dans plusieurs cours. De nouveau, il est plus typique de trouver, dans la littérature, des rapports sur un seul cours.

- L’évaluation des résultats pour la Physique, Technologie et Mécanique des Sols (3 cours), présente une image extrêmement cohérente. Tout se tient à de rares exceptions près:

résultats stables pour les années sans enseignement individualisé,

résultats stables pour les cours sans enseignement individualisé,

résultats stables pour les cours et années avec enseignement individualisé.

- Cette recherche a permis une collaboration entre enseignants et chercheurs qui a entraîné une adaptation du système d’enseignement en fonction des résultats obtenus. On s’oriente ainsi vers la recherche-action.

- L’expérimentation a pu se faire en champ réel (cours de l’EPFL ou de l’Université) et elle répond aux besoins de l’enseignant au moins autant qu’à ceux du chercheur. Ainsi on répond, en partie au moins, à des exigences de plus en plus pressantes de la recherche pédagogique dans son orientation actuelle.

- Dans tous les cas, les systèmes d’enseignement évoqués ont nécessité une adaptation aux structures, mentalités et conceptions de l’éducation de ceux qui les ont vécues. Cette adaptation peut se caractériser comme une diversification des activités d’apprentissage à proposer aux étudiants dans le cadre d’un même cours, avec le souci de trouver des moments d’intégration où les échanges dans le groupe jouent un rôle important.

Cependant cette recherche a mis en évidence certains problèmes non résolus:

- L’adaptabilité de l’enseignement individualisé dans une université suisse, dans le domaine des sciences humaines.
- L’équilibre à trouver entre les cours individualisés et les autres, en particulier à propos du temps consacré par les étudiants à chacun des cours.
- Les limites de ce système d’enseignement dues au temps de préparation, au personnel nécessaire, au statut de la recherche-action.

Elle a également montré des exigences nouvelles de recherche et la nécessité d’autres perspectives, en particulier:

- Les investigations dans le domaine du rôle des différences individuelles doivent être approfondies.
- L’étude des processus d’apprentissage dans ce système d’enseignement n’a pu être qu’ébauchée. Elle nécessite une perspective plus expérimentale que la recherche-action. C’est un des buts d’un futur projet que nous envisageons dans lequel ces processus d’apprentissage devraient être étudiés en interaction avec un matériel pédagogique spécifique d’une part et les caractéristiques des étudiants d’autre part. Outre l’application en milieu réel d’enseignement, une expérimentation en laboratoire est alors prévue.

Il convient de revenir au processus d’apprentissage mentionné au début de ce rapport et, pour terminer, de présenter notre conception de l’enseignement individualisé.

En prenant comme moteur de l’évolution de la connaissance l’activité de l’étudiant et en considérant sa performance comme le fruit d’un processus de réorganisation interne, le problème qui se pose à l’enseignement est d’enrichir cette activité par des tâches qui permettent des échanges multiples et une approche non-uniforme du savoir, à partir de l’expérience de l’étudiant. Pour cela, il faut lui fournir l’occasion de rencontres avec la science constituée (textes), avec l’expérience sur laquelle se bâtit la science étudiée par un dialogue avec la réalité (laboratoires, recherches, etc.), et avec des interlocuteurs qui ont effectué un certain niveau de reconstruction de cette science (professeurs, professionnels invités, assistants, assistants-étudiants). La priorité, dans un contexte d’enseignement individualisé, revient aux activités qui, respectant le degré de complexité de la pensée à l’oeuvre, lui permettent d’évoluer.

Il est souhaitable que la gestion de ces activités – tant leur contenu, leurs objectifs, que leur contrôle – revienne aussi à ceux qui apprennent puisqu’en dernier ressort ce sont toujours eux qui reconstruisent le savoir, règlent son évolution et lui donnent un sens. Ceci suppose alors un décloisonnement des enseignements et un échange plus radical avec la réalité sur laquelle une science s’est construite. Dans le cadre actuel des études universitaires (cf. Goldschmid, 1975), l’enseignement individualisé qui coordonne des tâches de différentes natures essaie de tenir compte des exigences du savoir constitué qu’on a donné pour charge à l’Université de transmettre et des exigences du savoir en train de se constituer pour aboutir à un savoir actif.

### **Individualisierter Unterricht an der Hochschule: eine Evaluation**

*Moderne Theorien zur Lern- und Differentialpsychologie haben zu Versuchen geführt, den Unterricht an der Hochschule zu individualisieren.*

*Die Autoren haben seit einigen Jahren verschiedene Modelle des individualisierten Unterrichts (bes. PSI und Modularer Unterricht) in mehreren Kursen überprüft, insbesondere in Physik und Ingenieurwissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne. Summative Evaluationen und Vergleiche mit Kontrollgruppen zeigen den Erfolg des individualisierten Unterrichts. Die Reaktionen der Studenten und Professoren sind ebenfalls sehr positiv.*

*Einige Probleme bleiben jedoch ungelöst. Die Resultate werfen z.B. die Frage auf, wie weit die Möglichkeit, den Unterricht zu individualisieren, vom Fach abhängt.*

## **An evaluation of individualized instruction in higher education**

*Current learning theories as well as differential psychology have given rise to various attempts to individualize instruction in higher education.*

*For several years, the authors have studied different models of individualized instruction, especially PSI and modular instruction, in different courses, in particular in physics and engineering at the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne. The summative evaluations and the comparisons with control groups demonstrate the superiority of individualized instruction. The students' and teachers' opinions are also largely favourable to individualized instruction.*

*Some problems remain unresolved, however. The possibilities for individualizing instruction, for example, may in part depend on the subject matter.*

### **NOTES**

1 Cette recherche a bénéficié pendant trois ans (de 1975 à 1977) d'un subside du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (No1.052-0.74).

2 Dans chacun des tableaux 1 à 5, les cours non-individualisés figurent en caractères maigres.

### **BIBLIOGRAPHIE**

*Ainsworth, D.*: Self-instruction blues. In: The Journal of Higher Education, 1976, vol XLVII, no 3, 275-287.

*Bridge, W.*: Self-study courses in undergraduate science teaching: the report of a survey. In: Higher Education, 1976, vol. 5, no 2, 211-224.

*Brun, J., et Goldschmid, M.L.*: Pratique de la recherche en éducation et recherche sur la pratique éducative: l'introduction de l'enseignement individualisé dans l'enseignement supérieur. In: Société Suisse pour la Recherche en Education (Ed.). Rapport du premier congrès 1976. Lausanne: SSRE, 1977a, 72-90.

*Brun, J., et Goldschmid, M.L.*: Etude des processus d'apprentissage à travers trois cas d'enseignement individualisé. In: A. Bonboir (Ed.): Actes du congrès de l'EARDHE, Pédagogie de l'enseignement supérieur: innovations dans le programme et dans le processus d'enseignement, 30 août-3 septembre 1976. Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain, 1977, vol. 1, 89-103.

*Brun, J., Goldschmid, M.L., Duchastel, Ph., Gonthier, A., et De Marchi, L.*: La participation des enseignants à l'introduction de différentes formes d'enseignement individualisé au niveau universitaire. In: Association Internationale de Pédagogie Expérimentale de Langue Française (Ed.). Actes du 4e Congrès international, Genève 16-20 mai 1977. Genève, Service de la Recherche Pédagogique, 1978, 122-129.

*Burns, R.W.*: An instructional module design. In: Educational Technology, 1972, vol. 12, no 9, 27-29.

*Calhoun, J.F.*: The relation of students characteristics to performance in a PSI course. In: Educational Technology, 1975, vol. XV, no 4, 16-18.

*Calhoun, J.F.*: The combination of elements in the PSI. In: Teaching of Psychology, 1976, vol. 3, no 2, 73-76.

*California State College.*: Personally adjusted college education. Bakersfield: The California State University and Colleges, 1976.

*De Marchi, L.*: L'enseignement modulaire: bibliographie annotée. EPF-Lausanne, Chaire de Pédagogie et Didactique, Décembre 1977.

*De Marchi, L.*: La recherche en PSI: bibliographie annotée. Chaire de Pédagogie et Didactique, EPF-Lausanne, janvier 1978.

*Duchastel, Ph., Goldschmid, M.L., Brun, J., Gonthier, A., et De Marchi, L.*: Evaluation des résultats de différentes formes d'enseignement individualisé au niveau universitaire. In: Association Internationale de Pédagogie Expérimentale de Langue Française (Ed.). Actes du 4e Congrès international, Genève 1-20 mai 1977. Genève: Service de la Recherche Pédagogique, 1978, 167-176.

*Dufresne, R.*: L'enseignement individualisé aux grands groupes. In: Parlons Pédagogie, 1976, vol. 1, no 3, 1-5.

*Eisenberg, M.A.*: A modular instructional system for introductory courses in engineering mechanics. In: Engineering Education, 1975, vol. 66, no 3, 255-260.

*Elliott, W.*: Experiences with self-paced general physics courses at a polytechnic university. (Sans références).

*Ensign, J.M., Edwards, K.A. et Powers, R.B.*: Personalized instruction from the viewpoint of a proctor. In: Utah Academy Proceedings, 1971, vol. 48, part 2, 43-47.

*Fivaz, R.*: Physics for engineers: A European attempt at PSI. In: Journal of Personalized Instruction, 1977, vol. 2, no 3, 156-161.

*Fivaz, R., et Goldschmid, M.L.*: Enseignement individualisé en mécanique rationnelle pour ingénieurs civils et ruraux. In: A. Bonboir (Ed.): Actes du Congrès de l'EARDHE, Pédagogie de l'enseignement supérieur: innovations dans le programme et dans le processus d'enseignement, 30 août-3 septembre 1976. Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain, 1977, vol. 2, 543-556.

- Goldschmid, B., et Goldschmid, M.L.*: L'enseignement modulaire au niveau universitaire. Traduction de «Modular Instruction in Higher Education: A review». In: Higher Education, 1973, vol. 3, no 2, 15-32.
- Goldschmid, B., et Goldschmid, M.L.*: L'enseignement individualisé au niveau universitaire. Traduction de «Individualizing Instruction in Higher Education: A review». In: Higher Education, 1974, vol. 4, no 3, 1-24.
- Goldschmid, M.L.*: Recherche et propositions concernant la formation des psychologues. In: Revue Européenne des Sciences Sociales et Cahiers Vilfredo Pareto, 1975, 13, 23-28.
- Green, B.A. Jr.*: Physic teaching by the Keller Plan at MIT. In: American Journal of Physics, 1971, vol. 39, no 7, 764-775.
- Hoberock, L.L., et al.*: Theory of PSI evaluated for engineering education. In: IEEE Transactions on Education, 1972, vol. E-15, no 1, 25-29.
- Huberman, M.*: Comment s'opèrent les changements en éducation: Contribution à l'étude de l'innovation. Genève: Unesco-BIE, 1973.
- Johnson, W.G., et Croft, R.G.F.*: Locus of control and participation in a personalized system of instruction course. In: Journal of Educational Psychology, 1975, vol. 67, no 3, 416-421.
- Johnson, K.R., et Ruskin, R.S.*: Behavioral instruction: an evaluative review. Washington, D.C.: American Psychological Association, 1977.
- Kahn, P.B., et Strassenburg, A.A.*: Instructional innovations in physics at Stony Brook. In: American Journal of Physics, 1975, vol. 43, no 5, 400-407.
- Keller, F.S., et Sherman, J.G.*: The Keller Plan Handbook. Menlo Park, California, 1974.
- Kulik, J.A., Kulik, C.L., et Carmichael, K.*: The Keller Plan in science teaching. In: Science, 1974, vol. 183, 379-383.
- Kulik, J.A., Jaksa, P., et Kulik, C.-L.*: Research on component features of Keller's Personalized System of Instruction; Journal of Personalized Instruction, 1978, vol. 3, no 1, 2-14.
- Moore, W.J., et al.*: Acquisition, retention and transfer in an individualized college physics course. In: Journal of Educational Psychology, 1973, vol. 64, no 3, 335-340.
- Morris, C.J., et Kimbrell, G.McA.*: Performance and attitudinal effects of the Keller method in an introductory psychology course. In: The Psychological Record, 1972, vol. 22, 523-530.
- Park, J.T., et Snow, W.R.*: Use of PSI technique in prerequisite courses. In: American Journal of Physics, 1975, vol. 43, no 1, 20-21.
- Piaget, J.*: Psychologie et pédagogie. Paris, 1969.
- Recordon, E.*: L'enseignement individualisé: Cours de technologie des Sols. In: Polyrama, 1975, no 27, 29-30.
- Sherman, J.G. (Ed.)*: Personalized System of Instruction: 41 Germinal Papers. Menlo Park, California, 1974.
- Simmons, L.M.*: Experience with self-paced personalized instruction in elementary physics. (Sans références).
- Smiley, E.E., et Schwartz, G.E.*: Student personality variables as predictors of PSI performance. In: Green, B.A. (Ed.). Personalized instruction in higher education. Proceedings of the Second International Conference, Los Angeles, March 21-22, 1975. Washington, D.C.: Center for Personalized Instruction, 1976, 119-120.