

N° 24

**Analyse et projection
des effectifs scolaires
dans les pays
en développement :
Manuel de méthodologie**

par

**le professeur Tore Thonstad,
de l'Université d'Oslo,
en coopération avec
la Division des statistiques
relatives à l'éducation,
Unesco Office des statistiques**

**Unité des projections relatives à l'éducation
Division des statistiques relatives à l'éducation
Office des statistiques**

Unesco



ISBN 92-3-201719-9

Edition anglaise 92-3-101719-5

Edition espagnole 92-3-301719-2

Publié en 1982

par l'Organisation des Nations Unies
pour l'éducation, la science et la culture
7, place de Fontenoy, 75700 Paris, France

Composé et imprimé dans les ateliers de l'Unesco

© Unesco 1983

Printed in France

Table des matières

Préface

Chapitre I – Introduction

1.1	Emploi des modèles mathématiques dans l'analyse des systèmes d'éducation	9
1.1.1	Avantages de l'emploi de modèles mathématiques	9
1.1.2	Champ couvert par les modèles	10
1.1.3	Modèles de flux	11
1.2	But et nature des projections	11
1.3	Disponibilité des données et choix d'un modèle	12
1.3.1	Données sur les effectifs par année d'études	13
1.3.2	Données sur les effectifs et les redoublants par année d'études	13
1.3.3	Données par âge et par année d'études	14
1.3.4	Données sur les flux d'élèves	14
1.4	Champs d'application des modèles de flux	15
1.4.1	Applications du modèle des flux par année d'études	15
1.4.2	Applications de modèles de flux plus élaborés	15
1.5	Etudes de modélisation et manuels antérieurs	16
1.6	Plan des chapitres	17

Chapitre II – Modèle des flux par année d'études pour l'enseignement primaire

2.1	Un exemple simple, à titre d'introduction	19
2.1.1	Tableau de flux pour l'enseignement primaire	19
2.1.2	Calcul des taux de promotion, de redoublement, de diplôme et d'abandon	20
2.1.3	Un exemple de projection simple	20
2.2	Présentation analytique du modèle des flux par année d'études	23
2.2.1	Tableau des flux et relations comptables	23
2.2.2	Les taux de flux	24
2.2.3	Données statistiques nécessaires pour l'estimation des taux de flux	25
2.2.4	Projections simples	26
2.2.5	Faut-il recourir à l'ordinateur pour les projections ?	27
2.3	Reconstitution du passé scolaire d'une cohorte	28
2.3.1	Diagramme illustrant le "passé scolaire" d'une cohorte	28
2.3.2	Indicateurs d'inputs et d'outputs d'un système scolaire	30
2.3.3	Approches possibles pour estimer le passé scolaire d'une cohorte	32
2.4	Influence de différentes valeurs des taux de flux sur l'output et l'input scolaires	32
2.5	Extensions et limites du modèle des flux par année d'études	34
2.5.1	Extensions possibles du tableau de flux	34
2.5.2	Limitations du modèle des flux par année d'études	35

Chapitre III – Les nouveaux entrants dans l'enseignement primaire

3.1	Le problème des entrants tardifs	38
3.2	Définition des principaux concepts et vue d'ensemble des différentes méthodes possibles	39
3.3	Méthode I - Projection directe des entrants totaux	40
3.4	Méthode II - Projection du taux global d'admission	41
3.5	Méthode III - Projection des taux d'admission par âge	42
3.5.1	Taux d'admission par âge simple	42
3.5.2	L'exemple du Venezuela	42
3.5.3	Méthode IIIa - Projection des taux d'admission par groupes d'âge	45

3.6	Méthode IV - Projections fondées sur les entrants potentiels et les proportions d'entrants par âge simple	46
3.6.1	Le modèle	46
3.6.2	Note technique : relations entre les taux d'admission par âge simple et les proportions d'entrants	47
3.6.3	Application au Venezuela	47
3.7	Comparaison des résultats des projections pour le Venezuela obtenus par les quatre méthodes	49
3.8	Données nécessaires pour les différentes méthodes de projection	50
3.8.1	Résumé des besoins en données	50
3.8.2	Comment obtenir une approximation de la répartition par âge des nouveaux entrants	51
Chapitre IV – Enchaînement des modèles de flux par année d'études appliqués à des sous-systèmes		
4.1	Migrations et transferts entre écoles	53
4.1.1	Types de migration et de transferts	54
4.1.2	Utilisation du modèle des flux par année d'études en l'absence de données sur les transferts	55
4.1.3	Données concernant les transferts entre systèmes scolaires	55
4.2	Modèles régionaux	56
4.3	Passage à un cycle ou niveau supérieur. Entrants dans l'enseignement secondaire . .	58
4.4	Modèle de passage du primaire au secondaire	58
4.4.1	Tableau de flux	58
4.4.2	Taux de flux	60
4.4.3	Projections	60
Chapitre V – Projection de l'évolution des taux de flux		
5.1	Projections des tendances linéaires des taux de flux	64
5.1.1	Exemples de projections linéaires de taux de flux	64
5.1.2	Limitations des projections des tendances linéaires	66
5.2	Projections des tendances non linéaires des taux de flux	67
5.3	Projections fondées sur des fonctions logistiques	68
5.3.1	La fonction logistique la plus simple	68
5.3.2	Fonction logistique avec une limite supérieure différente de l'unité	69
5.3.3	Fonction logistique avec limites supérieure et inférieure	69
5.3.4	Taux de promotion et de redoublement projetés au moyen de fonctions logistiques	70
5.4	Une méthode "Logit" simplifiée : tendances des rapports entre les taux de flux . .	70
5.5	Méthodes pour relier des taux de flux à des facteurs de causalité : méthodes logistiques et Logit généralisée	71
5.6	Facteurs de causalité à l'origine des changements des taux de flux	72
Chapitre VI – Répercussions des objectifs de l'éducation et de la politique gouvernementale sur les taux de flux		
6.1	Objectifs concernant les diplômés - projections liées à des objectifs	75
6.1.1	Objectifs concernant les diplômés dans un système scolaire sans redoublement	75
6.1.2	Objectifs concernant les diplômés dans un système scolaire admettant le redoublement	76
6.2	Objectifs concernant la scolarisation ou les taux de scolarisation	77
6.2.1	Objectif : généralisation de l'enseignement primaire pour l'année 1985	78
6.2.2	Objectifs exprimés par des taux de scolarisation	78
6.3	Conséquences de changements dans les politiques d'éducation	79
6.4	Conséquences de l'introduction d'un système de promotion automatique	80
Chapitre VII – Scolarisation et croissance démographique		
7.1	Types de taux de scolarisation	83
7.1.1	Taux globaux de scolarisation	84
7.1.2	Taux de scolarisation par âge	84
7.1.3	Taux de scolarisation normalisés par âge	84
7.1.4	Taux de scolarisation par degré	85
7.1.5	Taux de scolarisation par degré et par âge pour un certain nombre de pays . .	86
7.1.6	Quel taux de scolarisation utiliser ?	88
7.2	Projection de taux de scolarisation	88

7.3	Répercussions de différents modes de croissance démographique	89
7.3.1	Les problèmes	89
7.3.2	Conséquences de différents taux de croissance de la population d'âge scolaire	90
7.4	Quelques remarques concernant les effets de l'éducation sur les variables démographiques	91
Chapitre VIII – Modèles de flux simplifiés et globaux		
8.1	Modèle des taux de rétention	93
8.2	Modèles de flux globaux par degré d'enseignement	94
8.2.1	Modèle I - Modèle des passages annuels par degré	95
8.2.2	Modèle II - Modèle des taux de passage par degré avec décalages dans le temps	96
8.3	Modèle global des passages selon l'âge pour toutes les catégories et années d'enseignement	98
8.4	Modèle de flux globaux par degré et par âge	99
Chapitre IX – Modèles des flux par année d'études et par âge et modèles de plus forte complexité		
9.1	Modèles des flux par année d'études et par âge	101
9.1.1	Le modèle	101
9.1.2	Estimation empirique de taux de flux dépendant de l'âge	103
9.1.3	Intégration d'une projection des entrants dans le modèle des flux par année d'études et par âge	104
9.2	Influence du passé scolaire des élèves sur les taux de flux	104
9.2.1	Quelques conséquences de l'emploi du MFAE quand les taux de flux des promus et des redoublants diffèrent	104
9.2.2	Modèle du "passé scolaire" avec taux de flux séparés pour les promus et les redoublants	105
9.2.3	Quelques données sur les taux de redoublement des promus et des redoublants	106
Chapitre X – Modèle des passages de classe relevant de décisions. Capacités limitées		
10.1	Modèle décisionnel des flux par année d'études	109
10.1.1	Le modèle	109
10.1.2	Comparaisons avec le modèle des flux par année d'études	111
10.1.3	Cas de la promotion automatique	112
10.1.4	Les données requises	112
10.1.5	Quelques données empiriques	113
10.1.6	Possibilités de développement du modèle	113
10.2	Incidence des limitations de la capacité d'accueil sur les taux de flux du MFAE ..	114
10.2.1	Changements de la capacité qui stabilisent les taux de flux	115
10.2.2	Insuffisances locales de la capacité d'accueil	115
10.2.3	Effets des limitations de la capacité d'accueil dans l'enseignement secondaire sur les taux de flux	115
10.2.4	Incidences des limitations de la capacité d'accueil dans certaines filières de l'enseignement secondaire	116
10.3	Modèle avec limitations de capacité et trop-plein	117
10.3.1	Modèle pour une seule filière d'enseignement secondaire	117
10.3.2	Ebauche d'un modèle faisant état de deux filières d'enseignement secondaire	118
10.3.3	L'exemple de la Côte-d'Ivoire	119
Chapitre XI – Relations entre les projections des effectifs scolaires et les projections économiques et démographiques		
11.1	Projections et objectifs utilisés comme entrées dans les projections d'effectifs scolaires	122
11.2	Projections utilisant comme données des effectifs scolaires du primaire et du secondaire	124
Index		127

Analyse et projection des effectifs scolaires
dans les pays en développement: Manuel de méthodologie

CORRIGENDUM

I.	Page	Sous-section	Paragraphe	Rectificatif
	30	2.3.2	Titre	<u>Supprimer:</u> "et de production"
	41	3.3	3 (4e ligne)	<u>Ajouter</u> : " N^t " après "variable"
	69	5.3.2	(5.3.5)	<u>Remplacer:</u> " $\log \frac{p-p}{p} = a-bt$ " par " $\log \frac{\bar{p}-p}{p} = a-bt$ "
	101	9.1.1	3 (Définition de $p_{g,a}^t$)	<u>Supprimer les quatre dernières lignes</u> <u>La définition doit se lire:</u> $p_{g,a}^t$ = taux de promotion des élèves d'âge a de l'année d'études g, c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant dans l'année d'études au début de l'année scolaire t qui passeront dans l'année d'études g + 1 au début de l'année scolaire suivante, à l'âge de a + 1."
	101	9.1.1	4 (Définition de $r_{g,a}^t$)	<u>Supprimer les cinq premières lignes</u> <u>La définition doit se lire:</u> $r_{g,a}^t$ = taux de redoublement des élèves d'âge a, de l'année d'études g, c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant en année d'études g au début de l'année scolaire t, qui redoubleront l'année scolaire suivante, à l'âge de a + 1."

II.	Page	Tableau	Ligne	Colonne	Rectificatif
	33	2.6	République de Corée - Promotion	6e année	<u>Remplacer:</u> "0,000" par "1,000"
	49	3.10	Méthode II	Taux global d'admission	<u>Ajouter</u> : "1,365"
				Projections linéaires	
	65	5.1	1.980	d_5^t	<u>Remplacer:</u> "0,001" par "-0,001"
	65	5.1	1.981	d_5^t	<u>Remplacer:</u> "0,020" par "-0,020"
	65	5.1	1.982	d_5^t	<u>Remplacer:</u> "0,039" par "-0,039"
	65	5.1	1.983	p_5^t	<u>Remplacer:</u> "0,006" par "1,006"
	65	5.1	1.983	d_5^t	<u>Remplacer:</u> "0,058" par "-0,058"

Préface

L'objectif du présent manuel est de mettre à la disposition de ceux qui s'occupent de l'analyse et de la projection des effectifs scolaires dans les pays en développement, une étude approfondie et systématique de méthodes de projection adaptées aux problèmes rencontrés et aux données statistiques disponibles dans ces pays. Le besoin d'un tel document a été souligné à maintes reprises par les statisticiens et les planificateurs nationaux à l'occasion de séminaires d'initiation aux méthodes de projection dans le domaine de l'éducation, organisés dans un certain nombre de pays en développement, par l'Office des statistiques de l'Unesco. Ce manuel tire très largement parti des enseignements pratiques de ces séminaires, ainsi que des travaux courants de l'Office sur les projections dans le domaine de l'éducation¹.

On s'accorde à reconnaître l'importance du rôle que les modèles mathématiques peuvent jouer dans la planification de l'éducation. Ce manuel, qui passe en revue les modèles le plus couramment utilisés pour élaborer des projections d'effectifs, illustre à l'aide d'exemples numériques la façon de s'en servir dans la pratique, discute leurs principales insuffisances et indique les données statistiques nécessaires pour concevoir des méthodes plus satisfaisantes. Comme il s'agit d'aider des praticiens de pays en développement, on a fait état de nombreux exemples et illustrations pour montrer comment des modèles mathématiques simples peuvent servir à analyser des problèmes de politique de l'éducation communs aux pays du tiers monde. La présentation de ces exemples n'a nullement pour but de donner à entendre que les modèles peuvent apporter des solutions passe-partout, applicables à la plupart des pays. Au contraire, le manuel insiste sur leur rôle de sources d'information qui, venant s'ajouter aux autres données, à l'expérience professionnelle et à la connaissance des conditions nationales, peuvent aider les responsables des politiques à prendre des décisions en connaissance de cause.

Il se peut qu'on trouve ailleurs des éléments semblables à une grande partie de ceux dont fait état ce manuel. Mais ils sont dispersés dans différents documents, publications et revues professionnelles qui, de façon générale, ne sont pas aisément accessibles dans les pays en développement, notamment aux personnes qui travaillent au niveau des Etats ou des provinces. De plus, ces matériels sont souvent préparés à l'intention de pays industrialisés et ne sont pas toujours adaptés à la situation des pays en développement. En les rassemblant et en les adaptant à cette situation, nous espérons faciliter la tâche des statisticiens et des planificateurs de l'éducation dans les pays en développement.

*Unité des projections
relatives à l'éducation
Division des statistiques
relatives à l'éducation
Office des statistiques
Novembre 1978*

1. Ces activités ainsi que la préparation du manuel ont bénéficié d'un concours financier du Fonds des Nations Unies pour les activités en matière de population (FNUAP) grâce aux deux projets suivants : "Projections par pays dans le domaine de l'éducation jusqu'en 1985" (INT/71/PO8) et "Séminaires nationaux d'initiation aux méthodes statistiques appliquées en particulier, à la projection des effectifs scolaires". (INT/76/P22).

Chapitre I — Introduction

Les projections des effectifs scolaires sont le point de départ de la planification quantitative de l'éducation, du fait que l'instruction des enfants est le principal produit des systèmes d'éducation et que les effectifs prévus constituent la base des estimations des besoins futurs en maîtres, en salles de classe et autres équipements. La nécessité de ces projections est dûment reconnue dans les pays en développement, mais il est fréquent que les services nationaux chargés de les élaborer, ne possèdent pas, en nombre suffisant, le personnel qualifié formé aux méthodes statistiques requises, en particulier à celles qui prennent en compte comme il convient des paramètres démographiques et sont adaptés aux données disponibles, dans ces pays, sur l'éducation et la population.

Le but de ce manuel est donc de fournir aux planificateurs et aux statisticiens de l'éducation des pays en développement, un ensemble de méthodes de projection applicables à leur situation particulière. Les données dont on dispose dans les pays développés permettent généralement des projections plus détaillées que celles que peuvent élaborer les pays en développement, où les données sont souvent moins abondantes et moins sûres. De plus, les problèmes auxquels ces derniers pays sont confrontés diffèrent de ceux des pays développés et sont parfois plus ardues. On peut citer, parmi ces problèmes particuliers, le grand nombre d'entrants tardifs, la fréquence élevée des redoublements et des abandons, le nombre important d'enfants d'âge scolaire non inscrits dans une école et les incidences de la poussée démographique sur le système d'éducation. C'est pourquoi l'établissement de projections raisonnablement précises nécessite souvent dans les pays en développement, des méthodes plus élaborées que celles utilisées dans les pays développés.

Pour toutes ces raisons, les méthodes présentées dans ce volume ont été adaptées, dans toute la mesure du possible, aux problèmes rencontrés et aux données disponibles dans les pays en développement. Le manuel illustre à l'aide d'exercices pratiques, le parti qu'on peut tirer des différentes méthodes pour analyser les problèmes dont se préoccupent particulièrement les planificateurs et les décideurs de ces pays dans le domaine de l'éducation.

On peut élaborer des projections des effectifs scolaires par de nombreuses méthodes qui vont d'une extrapolation très élémentaire des tendances à des modèles assez complexes du système d'éducation. Les modèles mathématiques formalisés sont de plus en plus utilisés dans les projections et les analyses concernant l'éducation, et leur utilité devient de plus en plus évidente. L'un des avantages de l'utilisation de ces modèles est qu'elle facilite l'établissement de variantes correspondant à différentes hypothèses sur l'accroissement de la population, la politique de l'éducation et la demande d'éducation. Nous concentrerons donc notre attention, dans ce manuel, sur l'application de ces modèles et, en particulier, sur celle des *modèles de flux* ou *modèles de passages*. La section 1.1 passera très brièvement en revue certains modèles d'éducation dont on s'est servi,

et récapitulera les principales raisons qui militent en faveur de leur emploi dans l'analyse et les projections.

Les types de projections à effectuer doivent être adaptés aux besoins des planificateurs qui voudront, de façon générale, disposer de projections indiquant comment les effectifs dans différentes parties du système d'éducation pourraient se développer si différentes hypothèses concernant l'accroissement futur de la population et la politique future de l'éducation venaient à se réaliser. Les possibilités de leur fournir des projections répondant à leurs besoins à ces différents égards, sont examinées à la section 1.2.

Il existe de nombreux types de modèles de flux allant des plus élémentaires aux plus élaborés. Toutefois, le choix des modèles à utiliser est étroitement limité par la nature des données disponibles, en particulier dans les pays en développement. Nous examinerons à la section 1.3., ce problème de la disponibilité des données et nous y expliquerons les raisons pour lesquelles nous avons choisi de fonder la partie principale de ce manuel sur le *modèle des flux par année d'études*.

Les modèles de flux peuvent être appliqués à une grande variété de problèmes et on examine à la section 1.4., un certain nombre d'applications possibles des principaux modèles de ce type. La section 1.5. donne un bref aperçu des manuels déjà publiés à ce sujet et la section 1.6. indique le plan des chapitres II à XI.

1.1 Emploi des modèles mathématiques dans l'analyse des systèmes d'éducation

1.1.1. Avantages de l'emploi de modèles mathématiques

Les projections des effectifs scolaires, des diplômés et des abandons peuvent être établies à l'aide de modèles mathématiques ou par des méthodes plus sommaires. On reconnaît de plus en plus les avantages des premiers. Premièrement, la simple élaboration d'un tel modèle peut avoir une fonction éducative importante du fait qu'elle suppose une analyse quantitative approfondie, d'où résulte une meilleure compréhension des relations tant dans le cadre du système d'éducation, qu'entre le système d'éducation et d'autres sous-systèmes (par exemple, le marché du travail).

Deuxièmement, le développement du modèle peut encourager, pour l'avenir, une collecte plus systématique des données, ainsi que la recherche. On constatera, le plus souvent, que l'insuffisance des informations dont on dispose ne permet pas de dégager quantitativement, et sur une base solide, toutes les relations du modèle et d'en évaluer les coefficients. Troisièmement, l'emploi d'un modèle mathématique garantit des projections compatibles entre elles, ce qui a une grande importance puisque la planification dans le cadre des systèmes d'éducation nécessite le traitement d'un très grand nombre de données

souvent peu fiables, entre lesquelles il existe des relations étroites et complexes. Quatrièmement, l'emploi du modèle peut révéler, dans les données statistiques, des erreurs qu'il aurait été autrement difficile de déceler. Cinquièmement, le développement du modèle conduit – surtout s'il est informatisé – à une méthode rapide et systématique de détermination des incidences à long terme de différents schémas d'éducation. Les modèles mathématiques peuvent donc fournir aux responsables des politiques des informations importantes susceptibles de faciliter leur choix entre plusieurs schémas de développement.

Après ce bref aperçu des avantages de l'emploi des méthodes mathématiques, une mise en garde quant à leur applicabilité ne semble pas hors de propos. En premier lieu, de nombreux aspects de la politique de l'éducation ne se prêtent pas à une quantification ou à une analyse à l'aide de modèles mathématiques, par exemple la question de savoir si la religion doit être une matière d'enseignement et si les cours d'instruction religieuse doivent être obligatoires. D'autre part, il est d'autres questions dont nous connaissons encore trop mal les interrelations pour pouvoir élaborer ou quantifier à leur sujet des modèles mathématiques, par exemple le rapport entre les résultats scolaires et le choix de la langue d'enseignement dans une société plurilingue. Enfin, même quand des modèles peuvent être appliqués, et le sont effectivement, ils constituent seulement des représentations simplifiées – des approximations – de la réalité et, si ces approximations sont insuffisantes, les résultats tirés de ces modèles n'ont qu'une valeur pratique limitée. Il se peut, par exemple, que les structures mathématiques des modèles ne se rapprochent pas assez de la réalité, et que même si elles en sont assez proches les évaluations des coefficients soient tout à fait erronées si elles se fondent sur des données douteuses. C'est pourquoi il ne faudrait pas exploiter sans esprit critique, les résultats obtenus à partir de modèles; mais les utiliser concurremment avec d'autres informations et d'autres jugements. Les modèles mathématiques sont trop souvent présentés d'une façon qui ne met pas assez en lumière leur rôle potentiel de sources d'informations qui, associées à d'autres données, peuvent aider les administrateurs à bien fonder leurs décisions.

1.1.2. Champ couvert par les modèles

Les modèles examinés dans ce manuel ne sont nullement les seuls dont on se serve pour analyser les systèmes d'éducation¹. Les modèles existants peuvent être classés de différentes manières, par exemple selon les phénomènes (champ de validité) dont ils font état ou selon leur structure mathématique. On trouvera ci-après un très bref aperçu des domaines auxquels ont été appliqués des modèles mathématiques, suivi d'un bref examen des types de modèles employés pour l'un de ces domaines.

I) Modèles d'apprentissage individuel et modèles de mesure des aptitudes et des résultats.

On a souvent tenté de construire des modèles mathématiques représentant le processus d'apprentissage individuel. On s'est même servi de modèles quantitatifs pour mesurer différents types d'aptitude et de résultats individuels. Comme les problèmes dont il s'agit n'entrent pas dans le cadre de ce manuel, nous nous contenterons d'indiquer pour mémoire l'existence de ces modèles².

II) Modèles d'établissements d'enseignement.

De nombreux modèles de types divers ont été construits pour la planification et la gestion d'écoles ou d'universités particulières. Certains ont représenté les flux des élèves d'une année à l'autre ou d'une faculté à l'autre, d'autres ont servi à calculer les ressources nécessaires, ou encore à déterminer des emplois du temps³.

III) Modèles appliqués à un sous-système ou à l'ensemble du système d'éducation d'un pays.

Des modèles couvrant un degré ou un cycle du système d'enseignement d'un pays (par exemple, l'enseignement primaire) ont été utilisés pour établir des projections, des effectifs scolaires pour ce degré ou ce cycle, du nombre des diplômés, etc. Le présent manuel est surtout consacré à des modèles de ce genre. Mais il traite aussi dans une certaine mesure, de modèles globaux élaborés pour tout un système national d'éducation, et qui permettent d'établir des projections des flux d'élèves, entrant dans un cycle, y demeurant, ou passant d'un cycle à un autre ou d'un type d'enseignement à un autre, ainsi que des projections du nombre des diplômés à la sortie des diverses parties du système. Dans certains cas, les modèles permettent aussi de calculer les ressources nécessaires telles que les besoins d'enseignants correspondant aux effectifs projetés.

IV) Modèles d'éducation, en tant que sous-modèles dans un système de modèles.

Quelques pays ont élaboré des systèmes de modèles comprenant, par exemple, un modèle économique, un modèle démographique et un modèle de leur système d'éducation. Dans de tels systèmes, les résultats d'un modèle peuvent alimenter les autres, par exemple les projections démographiques du nombre et de la répartition des enfants par âge sont utilisées comme données pour les projections du nombre d'entrants dans le système scolaire et celles du nombre de diplômés servent d'entrées pour les projections de la population active du modèle économique (voir le chapitre XI).

V) Modèles de systèmes d'éducation intégrés aux modèles économiques.

A la différence des modèles considérés ci-dessus (IV) le modèle d'éducation est alors partie explicitement intégrante d'un modèle économique. Le système d'éducation est pris en compte explicitement comme un secteur entrant en compétition avec les autres secteurs de l'économie pour l'allocation de ressources en main d'œuvre (maîtres, élèves, etc.) ou pour celle d'autres ressources. Il est aussi tenu compte du fait que le secteur éducation fournit à l'économie une main d'œuvre instruite. Les divers modèles de ce type diffèrent considérablement selon les hypothèses que l'on fait sur les relations entre les "intrants" (inputs) de main-d'œuvre instruite et le niveau des "extrants" (outputs) dans les secteurs de la production. Les deux approches les plus couramment utilisées sont celle des besoins de main-d'œuvre et celle des taux de rendement. (Elles sont très brièvement évoquées au chapitre XI.)

1. Pour une étude approfondie, voir H. Correa : "Introduction : A Survey of Models in Education and Educational Planning and Administration" dans H. Correa (ed) *Analytical Models in Educational planning and Administration*, McKay, New York, 1975.

2. Il est fait état de la documentation intéressant ces secteurs dans l'Introduction p. 3 à 5 de l'ouvrage de H. Correa, déjà cité.

3. Voir :

K.A. Fox (ed) : *Economic Analysis for Educational Planning. Resource Allocation in Nonmarket systems*, Johns Hopkins University Press, Baltimore et Londres, 1972, et

L'Utilisation efficace des ressources dans l'enseignement. Rapports techniques. Direction des affaires scientifiques, OCDE, Paris, 1969.

Chacune des rubriques I à V couvre toute une "famille" de modèles. Mais le manuel ne fait état que de quelques-unes de ces "familles" et, dans chaque "famille", ne retient qu'un petit nombre de ses "membres". En d'autres termes : les modèles du type (I) sont laissés de côté. Nous ne discutons pas non plus, explicitement, des modèles du type (II) encore que les modèles de flux présentés puissent être très facilement adaptés à l'analyse des flux d'élèves dans le cadre de tel ou tel établissement. Le manuel se concentre sur les modèles du type (III) portant sur un degré ou un cycle, ou sur plusieurs degrés. Il est très important de tenir compte du fait qu'un modèle d'éducation nécessite des informations provenant d'autres modèles (par exemple de modèles démographiques) et peut fournir des informations requises par d'autres (par exemple, la production de diplômés et les ressources nécessaires dans le domaine de l'éducation). Ces relations ou interrelations avec d'autres modèles ne peuvent être examinées à fond dans ce manuel, mais seront brièvement évoquées au chapitre XI.

1.1.3. Modèles de flux

Il existe de nombreux types de modèles ou de techniques de projection dans la famille (III), utilisés pour projeter les effectifs par classe ou par degré du système d'éducation. Ils comprennent :

a) des modèles qui projettent directement les tendances observées des effectifs d'une classe ou d'un degré. Ces projections ne tiennent pas compte explicitement du cheminement des élèves à travers le système, ni du fait que l'effectif d'une année scolaire ou d'une année d'études est en grande partie conditionné par l'effectif inscrit dans l'année d'études inférieure l'année scolaire précédente ;

b) des modèles qui projettent directement les taux de scolarisation c'est-à-dire la proportion d'enfants d'un certain groupe d'âges scolarisés par exemple dans l'enseignement primaire (pour des définitions plus précises, voir le chapitre VII). Comme dans le cas (a), ces modèles ne tiennent pas compte explicitement du cheminement des élèves à travers le système scolaire. De plus, ils n'apportent généralement aucune information sur l'année d'études dans laquelle les élèves sont inscrits ;

c) des modèles qui projettent les effectifs pour telle ou telle année scolaire sur la base de l'effectif de l'année d'études ou du degré immédiatement inférieurs au cours de l'année scolaire précédente et de coefficients décrivant les flux d'élèves d'une année d'études ou d'un degré à l'autre et d'une année scolaire à l'autre. Tel est le principe fondamental des modèles de flux.

Les deux premières approches ne tiennent pas expressément compte du fait que les effectifs d'une année d'études pour une année scolaire donnée sont conditionnés par les effectifs inscrits à l'année d'études inférieure l'année scolaire précédente. C'est là un grave défaut, qui ôte à ces modèles beaucoup de leur utilité pour les planificateurs de l'éducation des pays en développement. On dispose, maintenant, dans la plupart de ces pays, de données suffisantes pour pouvoir recourir aux modèles — plus satisfaisants de la troisième catégorie, c'est-à-dire aux modèles de flux, dont le manuel traitera de façon approfondie. Ils permettent une grande variété d'analyses des systèmes d'éducation. Ils tiennent explicitement compte du fait que l'effectif d'une année d'étude pour une année scolaire donnée comprend à la fois des éléments qui se trouvaient dans une année d'études inférieure l'année scolaire précédente, des redoublants de la même année d'études et de nouveaux entrants provenant ou non d'un autre établissement. De plus, les modèles tiennent compte du fait que,

l'année scolaire suivante, les élèves pourront redoubler la même année d'études, passer dans l'année d'études supérieure, quitter l'école ou être transférés vers un autre type d'établissement. Ainsi, comme le montreront clairement certains des chapitres qui suivent, les modèles simulent les flux d'élèves à l'entrée, à l'intérieur et à la sortie du système scolaire.

Comme les planificateurs de l'éducation ont trouvé commode, dans la plupart des pays, d'utiliser l'un ou l'autre de ces modèles à toutes sortes de fins, les modèles de flux sont d'une grande diversité, allant des plus limités valides pour un seul type d'enseignement dans un cycle donné, aux plus complexes, qui couvrent tout le système d'éducation d'un pays. Ces modèles diffèrent aussi considérablement dans le degré de détail et d'élaboration du traitement de chaque partie du système. En dépit de ces grandes différences dans le champ ou le niveau de détail, ces modèles procèdent tous d'une même logique, car ils ont tous pour objet de décrire les mouvements des élèves à l'entrée, à l'intérieur et à la sortie du système d'éducation ou de l'une de ses parties. C'est pourquoi, en dépit des différentes étiquettes qu'ils portent, ils ne sont généralement que des variantes d'un même principe. Le choix de celui qu'on utilisera pour tel ou tel pays dépendra des objectifs de l'analyse et des données disponibles.

En effet, la disponibilité des données constitue souvent, dans les pays en développement, la contrainte la plus forte dans le choix entre les modèles, aussi le problème des données mérite-t-il une attention particulière (voir la section 1.3). A noter cependant que, si l'on constate que les modèles fondés sur les données existantes paraissent inadéquates aux fins des projections et de l'analyse des politiques, on voudrait peut-être en construire d'autres, plus élaborés et nécessitant plus de données qu'on n'en possède. Ces modèles peuvent servir à plusieurs fins. Tout d'abord, même s'il n'est pas possible de quantifier tous leurs coefficients, ils peuvent apporter un aperçu utile des interrelations existant dans le système d'éducation. D'autre part, ils peuvent révéler la nature des données nouvelles qu'il faudrait réunir. En conséquence, bien que la disponibilité des données restreigne le choix des modèles quantifiables, dans l'immédiat, les essais de construction de nouveaux modèles finiront peut-être par améliorer cette disponibilité dans l'avenir. Il faut noter aussi que ces modèles pourront aider à déceler les déficiences des données dont on dispose, par exemple, les incohérences entre les données démographiques et les données sur les effectifs scolaires (on en trouvera un exemple dans le tableau 3.3).

Ce sont les modèles de flux qui permettent le mieux l'étude des types d'éducation formelle organisés en une séquence d'années d'études d'égale durée. Ils se prêtent moins bien à l'étude d'autres activités éducatives, telles que les cours de courte durée ou de durée variable, l'enseignement extra-scolaire (par exemple l'enseignement par correspondance ou télévisé), la formation en cours d'emploi, etc. Il est néanmoins possible de modifier les modèles dans une certaine mesure, de façon à ce que certaines de ces activités puissent aussi y être prises en compte.

Les modèles de flux peuvent être utilisés à de nombreuses fins (projections d'effectifs, analyse des conséquences des décisions de politique, etc.). Puisque les projections d'effectifs constituent l'objet principal de ce manuel, nous allons maintenant en examiner le but.

1.2. But et nature des projections

Dans la documentation consacrée à la planification de l'éducation, on utilise souvent les termes : *prédictions*, *prévisions* ou *projections* quant il s'agit de décrire l'idée que l'on se fait de l'évolution future des effectifs, des besoins d'enseignants, etc. Cette terminologie n'est pas encore

normalisée de façon satisfaisante, mais une prédiction ou une prévision est normalement considérée comme l'énoncé de l'évolution future la plus probable. En revanche, une projection est généralement de caractère plus modeste, car elle donne une idée conditionnelle de l'avenir, consistant, par exemple, à dire que, si l'on engage telle ou telle action ou si telle ou telle tendance persiste, elles auront telles ou telles conséquences. La distinction entre les prédictions et les prévisions, d'une part, et les projections, d'autre part, n'est pas toujours nettement tranchée et nous ne nous attarderons pas ici sur cette question de terminologie. Nous appellerons *projections*, dans ce manuel tous les énoncés conditionnels élaborés sur la base de modèles de flux. Ce mot couvrira, aux fins qui nous intéressent, à la fois les extrapolations (ou la persistance) des tendances du moment et l'analyse des conséquences de diverses options de politique.

Les projections ainsi conçues sont particulièrement adaptées pour déceler les problèmes, les contraintes et les incompatibilités liés à telle ou telle politique. Mais elles ne prétendent pas indiquer l'évolution future la plus probable ou la plus souhaitable. Au contraire, la persistance des tendances passées risque de mener à des résultats considérés comme des plus fâcheux par les autorités responsables. Les projections conditionnelles peuvent alors constituer pour elles un signal d'alarme, en leur indiquant la nécessité de prendre des décisions susceptibles de modifier les tendances actuellement observées. Si donc, à la suite d'une intervention des pouvoirs publics, les résultats réels diffèrent des projections, celles-ci ne sauraient être considérées comme erronées. Leur rôle essentiel consiste à indiquer la nécessité de réorienter les tendances, en montrant que leur persistance irait à l'encontre des objectifs nationaux de l'éducation.

Comme on l'a dit plus haut, les projections d'effectifs scolaires sont souvent le point de départ de la planification de l'éducation, car elles servent de base à une estimation des ressources nécessaires, et indiquent dans quelle mesure les objectifs du développement du système éducatif vont être atteints. Le planificateur voudra peut-être disposer de différentes projections ou simulations de l'évolution des effectifs sous diverses hypothèses concernant :

- i) l'effectif futur de la population d'âge scolaire ;
- ii) les effets sur l'accès des enfants à l'école primaire et leur cheminement dans le système scolaire ;

ii-a) de mesures de politique *directes* : décisions concernant l'ouverture d'écoles dans différentes régions d'un pays et leur facilité d'accès du domicile des enfants, les règles applicables à l'admission, à la promotion, au redoublement ; l'introduction de la scolarité obligatoire à tel ou tel niveau ; l'admission sélective à certaines filières d'enseignement secondaire ; les taux d'échecs en dernière année d'études primaires, etc. ;

ii-b) de mesures de politique *indirectes* : décisions influant sur la qualité de l'enseignement dispensé (par exemple, rapport élèves/maître, qualifications des enseignants, emploi de langues d'enseignement appropriées, disponibilité et quantité des manuels et d'autres supports d'enseignement) ou touchant les frais de scolarité, l'obligation de l'uniforme, la possibilité d'obtenir des bourses d'études, la gratuité de la cantine, des transports et des soins médicaux pour les élèves, etc. Il est clair qu'on pourrait ajouter à cette liste de nombreuses mesures de politique indirecte, étrangères au système d'éducation (liées, par exemple, à la politique économique) qui influent sur les décisions prises par les parents ou les enfants sur la scolarisation ou la poursuite des études ;

ii-c) d'événements sur lesquels les pouvoirs publics n'ont aucune prise, (changements dans les attitudes et coutumes culturelles et religieuses, dans les schémas résidentiels, etc.).

Il est assez facile de construire des projections tenant compte de i) et de certains aspects de ii-a), encore qu'il s'agisse alors de juger de la mesure dans laquelle les décisions de politique auront une incidence sur les pratiques suivies dans le système d'enseignement (par exemple, jusqu'à quel point des décisions de réglementation relatives au redoublement seront respectées). Mais il l'est beaucoup moins d'évaluer l'impact quantitatif de décisions de politique du type ii-b), sur la demande d'éducation et sur le cheminement des élèves à travers le système, car elles n'ont qu'indirectement des incidences sur ce cheminement. Les planificateurs devront donc se contenter de quelque chose de moins ambitieux que le jeu complet des variantes de projections dont on a parlé plus haut.

Une série plus réaliste d'éventualités pourrait comprendre les projections des effectifs (pour différents modèles de croissance de la population) selon que :

a) le *taux actuel* d'admission dans l'enseignement primaire et les taux de progression à travers le système restent inchangés ;

b) les *tendances* de ces taux se maintiennent pour l'avenir. Le choix des tendances que l'on extrapole et celui des méthodes à utiliser, constituent l'une des principales questions traitées dans le manuel ;

c) certains *objectifs* de la politique de l'éducation sont atteints. Ils peuvent porter sur l'admission d'élèves dans l'enseignement primaire, les taux de scolarisation souhaités (qui seront définis au chapitre VII), ou le nombre souhaité de diplômés à la sortie du système.

Pour chacune des variantes a), b) et c) ci-dessus et sur la base d'hypothèses différentes concernant la croissance de la population dans chaque cas, on peut construire un choix de projections pour certaines décisions de politique qui ont un impact *direct* sur le cheminement des élèves à travers le système (voir ii-a) ci-dessus), par exemple, les changements de la politique applicable au redoublement, à la réglementation de l'accès à certaines écoles ou à certaines années d'études, etc.

Comme on l'a dit plus haut, on peut utiliser de nombreux modèles de flux comme base des projections et le choix des modèles à utiliser est souvent étroitement limité par la disponibilité des données. Il est donc opportun d'examiner maintenant quels sont les types de données dont on dispose généralement dans les pays en développement.

1.3. Disponibilité des données et choix d'un modèle

Jusqu'à une époque relativement récente, la base des données dont on disposait sur les effectifs scolaires était très incomplète, mais elle s'enrichit rapidement. La plupart des données disponibles portent sur des *stocks*, par exemple, le stock d'élèves inscrits pour chaque année d'études de l'enseignement primaire. Pour calculer les coefficients des modèles de flux examinés dans ce manuel, il faut néanmoins disposer de données sur les *flux*, par exemple, sur le nombre d'élèves en troisième année d'études primaires, qui redoublent, passent en quatrième année ou quittent l'école l'année suivante. Bien que ces données ne soient disponibles que dans un très petit nombre de cas, on pourra souvent reconstituer les flux à l'aide de données appropriées sur les stocks et sur les *redoublants*, comme il est indiqué plus loin.

Nous allons examiner successivement certaines situations susceptibles de se présenter quant à la disponibilité de données sur l'enseignement primaire.

1.3.1. Données sur les effectifs par année d'études

Jusqu'à une époque relativement récente, les données sur les effectifs ne portaient, dans les pays en développement, que sur le nombre d'inscrits par année d'études pour une année scolaire donnée¹. Sauf quand les enquêtes *ad hoc* étaient occasionnellement entreprises, on disposait rarement d'informations sur le passage des élèves d'une année d'études à l'autre. On ne possédait guère, par exemple, de données sur le nombre de redoublants d'une année d'études donnée, c'est-à-dire sur le nombre d'élèves qui étaient déjà dans cette année d'études l'année précédente, ni sur le nombre de ceux qui avaient été promus dans cette année d'études provenant de l'année d'études inférieure.

Pour illustrer le problème que pose l'élaboration de projections des effectifs lorsque les données disponibles sont limitées au nombre d'élèves par année d'études, nous étudierons le cas d'un pays imaginaire pour lequel nous disposerions des statistiques suivantes sur le nombre d'inscrits par année d'études pendant deux années scolaires consécutives :

Année scolaire	Inscriptions en première année d'études	Inscriptions en deuxième année d'études
1977	196 800	168 200
1978	205 600	175 200

Demandons-nous, maintenant, où se trouvaient, en 1977, les 205 600 élèves inscrits en première année d'études en 1978. Il est évident que la plupart n'étaient pas inscrits et sont donc des nouveaux entrants en 1978. Toutefois, si le redoublement est autorisé, ce qui est généralement le cas dans les pays en développement, quelques élèves de première année en 1978 étaient déjà en première année en 1977, et sont donc des redoublants. En l'absence d'autres informations, il est impossible de ventiler l'effectif entre les nouveaux entrants et les redoublants.

Demandons-nous aussi où se trouvaient, l'année scolaire précédente, les 175 200 élèves de deuxième année en 1978 ? Là encore, l'effectif comprend un certain nombre de redoublants, mais la majeure partie des élèves étaient en première année et ont donc été promus en deuxième année. Toujours en l'absence d'autres informations, il est impossible de savoir combien d'élèves ont redoublé et combien ont été promus.

Or, il importe généralement, pour les projections, de pouvoir faire une distinction entre ces deux groupes. On peut y arriver en posant certaines hypothèses, si l'on rassemble des données, non seulement sur les effectifs, mais aussi sur les redoublants par année d'études (voir plus loin).

Si l'on ne dispose que de données sur les effectifs par année d'études, on peut faire une projection de leur évolution pendant les années à venir en utilisant le modèle des taux de rétention (examiné à la Section 8.1.).

1.3.2. Données sur les effectifs et les redoublants par année d'études

Un nombre croissant de pays en développement rassemblent maintenant, des données par année d'études sur les redoublants et les effectifs. Ces statistiques permettent de dégager des estimations des flux d'une année d'études à l'autre. (Elles sont généralement ventilées selon le sexe, ce qui permet des calculs distincts pour chacun.)

A titre d'illustration, reprenons l'exemple imaginaire de la section 1.3.1., qui fait état de données concernant les effectifs en première et en deuxième années d'études pour 1977 et 1978. Supposons qu'on dispose en outre,

des statistiques suivantes sur les redoublants dans les deux classes :

Année scolaire	Redoublants première année d'études	Redoublants deuxième année d'études
1977	20 000	15 000
1978	22 000	18 000

En combinant les données sur les effectifs des deux années d'études et celles qui portent sur les redoublants en 1978, on peut estimer les flux d'une année scolaire à l'autre (abstraction faite des décès et des transferts). Par exemple, on peut calculer le nombre de nouveaux entrants pour chaque année scolaire, en soustrayant, pour l'année en cause, le nombre de redoublants de première année de l'effectif total. Le nombre des nouveaux entrants a donc été, en 1977, de $196\ 800 - 20\ 000 = 176\ 800$, et en 1978, de $205\ 600 - 22\ 000 = 183\ 600$.

On peut ensuite calculer le nombre d'élèves qui sont passés de première en deuxième année d'études entre 1977 et 1978, si l'on admet qu'il n'y a pas eu de nouveaux entrants en deuxième année (par exemple, du fait d'apports extérieurs). Ce nombre est égal à l'effectif de deuxième année d'études en 1978, diminué du nombre de redoublants de cette année d'études cette année scolaire-là, c'est-à-dire $175\ 200 - 18\ 000 = 157\ 200$. Enfin, on peut obtenir le nombre d'élèves de première année en 1977 qui ont quitté l'école (abstraction faite des transferts à destination ou en provenance d'autres pays). Il est égal à l'effectif de première année en 1977 diminué du nombre de redoublants de première année en 1978, ainsi que du nombre des élèves passés en deuxième année en 1978, c'est-à-dire $196\ 800 - 22\ 000 - 157\ 200 = 17\ 600$.

Nous avons ainsi dégagé quelques flux d'une année scolaire à l'autre. Si l'on dispose de données analogues pour la troisième année d'études, on pourra en déduire les flux entre la deuxième et la troisième, etc.

On peut aller plus loin et rechercher quelles proportions de l'effectif de première année en 1977, on redoublé, sont passées en deuxième année ou ont quitté l'école en 1978. Ces proportions sont dénommées *taux de flux*.

Par exemple, en calculant la proportion d'élèves de première année en 1977 qui ont redoublé cette année d'études l'année scolaire suivante, on obtient un taux que nous appellerons *taux de redoublement* de l'effectif en première année d'études en 1977 :

$$\frac{22\ 000}{196\ 800} = 0,112$$

A noter que ce taux n'est pas le même que la proportion des élèves de première année en 1978 qui redoublent leur classe.

De même, le *taux de promotion* de l'effectif de première année en 1977, est constitué par la proportion de cet effectif passant en deuxième année en 1978 :

$$\frac{157\ 200}{196\ 800} = 0,799$$

Enfin, le *taux d'abandon* est la proportion de l'effectif en première année d'études en 1977, qui a quitté l'école :

$$\frac{17\ 600}{196\ 800} = 0,089$$

1. Quelques pays ne disposaient de données que par degré d'enseignement (par exemple, le primaire, le secondaire) et non par classe. Les modèles applicables aux projections sont, dans ces cas, examinés au chapitre VIII.

La somme de ces trois taux (redoublement, promotion et abandon) est évidemment égale à l'unité.

Le principal modèle examiné dans ce volume, le Modèle des flux par année d'études se fonde sur les concepts ci-dessus, et les informations nécessaires peuvent être tirées des données relatives aux effectifs et aux redoublants par année d'études (voir le chapitre II). On l'a choisi comme modèle principal parce que les données qu'il nécessite deviennent peu à peu disponibles dans la plupart des pays en développement. De plus, il a toute une gamme d'applications et est d'emploi relativement facile. Toutefois, comme il n'est pas sans défauts (ils seront examinés en temps utile), nous traiterons aussi de modèles différents et plus élaborés.

Les taux de flux, calculés d'après les méthodes qui précèdent peuvent servir de base aux *projections des effectifs futurs d'élèves par année d'études*. Les méthodes pour les construire constituent l'objet fondamental du manuel et les chapitres qui suivent en traiteront assez longuement.

On peut aussi tirer parti des taux de flux ainsi calculés, pour reconstituer le "passé scolaire" des élèves qui ont commencé leurs études en première année au début d'une année scolaire donnée. De tels calculs permettent d'estimer les ressources gaspillées dans le système scolaire du fait des redoublements et des abandons.

1.3.3. Données par âge et par année d'études

De nombreux pays rassemblent des données sur l'âge des élèves inscrits dans chaque année d'études. Ces informations sont utiles à plusieurs égards. Elles permettent en effet de déterminer le nombre d'élèves de telle ou telle génération qui entrent à l'école et leur cheminement dans le système. Une génération est constituée par l'ensemble des enfants nés la même année.

Il est à noter, que les données sur les redoublants, aussi bien que celles sur les effectifs par âge et par année d'études (voir la section 9.1.), sont également nécessaires pour pouvoir calculer les taux de flux par groupe d'âges dans chaque année d'études (voir la section 9.1.). La plupart des pays qui rassemblent des données sur les effectifs par âge et par année d'études, n'en réunissent pas sur l'âge des redoublants. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous n'avons pas fondé les parties principales de ce document sur des méthodes tenant compte de l'âge des élèves. De plus, ces modèles sont un peu plus compliqués que le Modèle des taux de flux par année d'études. Aussi ne fera-t-on qu'évoquer les *modèles de taux de flux selon l'âge et la classe*, qui nécessitent des données sur l'âge des redoublants (voir la section 9.1.). Le chapitre III contient néanmoins un exposé détaillé des moyens de tirer parti de données par âge dans la projection des nouveaux entrants dans le système scolaire.

1.3.4. Données sur les flux d'élèves

Nous venons de montrer que les flux d'élèves d'une année d'études à l'autre peuvent être *calculés*, sous certaines hypothèses, à partir de données sur les stocks (effectifs par année d'études) si l'on possède aussi des données sur les redoublants. Des données *directes* sur les flux d'élèves sont très rarement disponibles.

Il est généralement plus facile d'obtenir des données sur le *passé scolaire* d'élèves se trouvant dans une année d'études donnée, c'est-à-dire sur les écoles qu'ils ont fréquentées et les années d'études qu'ils ont suivies la ou les années scolaires précédentes, que sur le *devenir* des élèves d'une certaine année d'études, c'est-à-dire sur les écoles et les années d'études dans lesquelles ils passeront. Le questionnaire statistique de type classique que remplissent les

maîtres ou les directeurs d'école, constitue un moyen d'obtenir des données directes sur les flux (et le "passé scolaire"). On peut y ajouter des questions sur l'année d'études suivie et le type d'école fréquenté par chaque élève la ou les années scolaires précédentes. Actuellement, on se borne le plus souvent à demander si les élèves sont redoublants ou non.

On peut aussi exploiter des données individualisées en attribuant un numéro d'identification à chaque élève¹.

Il deviendrait alors possible de suivre le cheminement de chaque élève pendant toutes ses études. Quelques pays industrialisés commencent à utiliser ces systèmes de données individualisées, mais leur mise en place et leur exploitation sont assez onéreuses. De plus, ils risquent de susciter une certaine hostilité, sauf si les parents sont convaincus que les données ne seront pas employées à des fins susceptibles d'être préjudiciables aux intérêts de leurs enfants.

Un système de codage plus simple est le codage par cohorte² scolaire, dans lequel on attribue à chaque élève un numéro de code indiquant³ :

- i) l'année scolaire d'entrée à l'école ;
- ii) l'âge d'entrée à l'école ;
- iii) l'année d'études dans laquelle l'enfant entre à l'école.

Dans ce système, tous les élèves du même âge entrant en première année d'études une certaine année auraient le même numéro de code. Ce système permettrait de déterminer l'année scolaire d'entrée à l'école d'un élève d'une année d'études donnée, son âge à son entrée à l'école et l'année d'études qu'il a suivie alors. Il permettrait aussi d'analyser la composition des flux dans l'ensemble du système d'enseignement.

Quelques pays ont divisé leurs données sur les redoublants et sur les abandons en sous-groupes. Par exemple, les redoublants de chaque année d'études sont classés dans les catégories distinctes selon qu'ils redoublent pour la première ou pour la deuxième fois (des données de ce genre sont nécessaires au modèle présenté à la section 9.2.). Ou encore, les redoublants peuvent être rangés en trois groupes : ceux qui ont abandonné temporairement dans le courant de l'année scolaire précédente, ceux qui ont terminé cette année scolaire mais qui ont échoué et ceux qui l'ont terminée avec succès. De même, les abandons peuvent se répartir en deux groupes : les abandons en cours d'année et les abandons à la fin de l'année, ce dernier groupe pouvant être divisé en deux catégories : les abandons après un succès et les abandons après échec. Des données de ce genre apportent aux responsables des décisions de politique des informations précieuses sur le fonctionnement du système d'enseignement et sont nécessaires pour la construction du modèle plus élaboré présenté à la section 10.1. Elles ne sont disponibles actuellement que dans un très petit nombre de pays. En raison de la persistance, dans de nombreux pays en développement, de taux élevés de redoublement et d'abandon, ce genre d'informations permettrait de fonder beaucoup mieux les décisions de politique visant à améliorer la performance du système.

1. Voir par exemple : *Méthodes et besoins statistiques dans la planification de l'enseignement. Annexe I. L'utilisation de données individualisées et des analyses de cohortes comme outils analytiques* : un exemple des Pays-Bas. Analyse du curriculum vitae des étudiants, OCDE, Paris, 1967.

2. Le mot cohorte désigne un groupe d'enfants entrant tous pour la première fois à l'école au début d'une année scolaire donnée quelque soit l'âge de chacun d'eux.

3. Voir : Unesco SS/ST, Sem. 6/3, Paris, 23 juin 1966.

1.4. Champs d'application des modèles de flux

Nous avons évoqué brièvement, à la section 1.2., le type de projections dont les planificateurs de l'enseignement voudraient pouvoir disposer et les projections que les modèles de flux peuvent fournir. Nous allons expliquer maintenant, de façon plus détaillée, comment le principal modèle présenté dans ce manuel — le Modèle des flux par année d'études — pourra éclairer toute une série de questions qui intéressent les planificateurs de l'éducation. Nous évoquerons aussi certains des problèmes auxquels ils sont confrontés et qui peuvent être analysés à l'aide des modèles plus élaborés des chapitres IX et X de ce manuel.

1.4.1. Applications du modèle des flux par année d'études

Ce modèle est particulièrement indiqué pour projeter les implications futures :

a) d'une persistance des tendances actuelles des taux d'admission, de promotion, de redoublement, d'abandon et de succès du diplôme ;

b) de divers objectifs et politiques de l'éducation envisageables et des modifications que chaque option apporterait à l'ensemble ou à certains de ces taux.

Pour ce qui est de a), on peut utiliser le modèle pour des projections fournissant des réponses, par exemple, aux questions suivantes :

— Quelle sera l'évolution future des effectifs dans chaque partie du système d'enseignement ? (Voir par exemple, les chapitres II et IV.)

— Quelle sera la "production" future du système ? (Voir surtout le chapitre II.) Cette production peut être mesurée de nombreuses manières et s'exprimer par exemple :

i) Par l'"espérance de survie" dans le système d'enseignement mesurée d'après la proportion du nombre d'élèves entrés dans le système, qui y restent pendant 1, 2, 3, ... n années).

ii) Par le nombre moyen d'années passées à l'école par chaque enfant entré dans le système ("espérance de vie scolaire")

iii) Par la proportion d'entrants dans l'enseignement primaire qui terminent avec succès leurs études primaires, secondaires ou professionnelles, etc... respectivement.

— Les disparités observées dans les effectifs selon les groupes d'enfants dans les diverses parties du système scolaire sont-elles appelées à diminuer ? Si les données dont on dispose sont suffisamment désagrégées, cette question peut être posée en distinguant les garçons des filles, les zones urbaines des zones rurales, une région d'une autre, et un groupe ethnique d'un autre.

— L'enseignement primaire sera-t-il généralisé à tout le pays à l'horizon d'une année donnée ?

— Quelle sera l'importance des effectifs scolaires par rapport à la population active ? La relation entre les premiers et la seconde peut être considérée comme une mesure de la "charge" que l'éducation représente pour le reste de la société (voir la section 7.3.).

En essayant de répondre à ce genre de questions, on pourra faire des découvertes utiles. Les réponses pourront montrer aux décideurs que les politiques actuelles de l'éducation ont des implications inattendues à long terme ; révéler des incohérences, par exemple des incompatibilités

entre les objectifs politiques déclarés et les ressources disponibles (voir à ce sujet le chapitre XI). Une grande partie de ce manuel est consacrée à l'utilisation des modèles de flux pour répondre à ce genre de questions. Comme on l'expliquera plus loin, il faudra extrapoler alors les tendances dans les coefficients de ces modèles (voir le chapitre V).

On peut aussi utiliser un modèle de flux aux fins indiquées en b), c'est-à-dire pour étudier la façon d'atteindre les objectifs de l'éducation et les incidences de bien d'autres types de politiques d'éducation. L'établissement d'un mode de correspondance entre les changements de politique et les paramètres du modèle pose alors un problème majeur. Comme on l'a dit plus haut, l'opération est assez facile à réaliser dans certains cas, mais très difficile dans d'autres. Les questions relevant de b) que l'on peut explorer à l'aide du modèle des flux par année d'études sont les suivantes :

— Comment doivent progresser les effectifs dans les écoles secondaires pour répondre aux objectifs fixés quant aux besoins futurs en diplômés ? (Voir la section 6.1.)

— Comment doivent évoluer les effectifs dans le système d'enseignement pour que soient atteints les objectifs concernant les taux futurs de scolarisation ? Plus particulièrement, quelle est l'expansion des effectifs à réaliser pour permettre une généralisation complète de l'enseignement primaire à l'horizon d'une année donnée ? (Voir la section 6.2.)

— Quels effets immédiats et à long terme l'introduction de la promotion automatique d'une année d'études à l'autre dans l'enseignement primaire aurait-elle sur les effectifs de ce degré et sur le nombre final de diplômés et d'abandons ? De plus, quelle serait l'incidence de telles mesures sur la demande d'éducation secondaire dans les années à venir ? (Voir la section 6.4.)

Nous avons indiqué ci-dessus un certain nombre de problèmes que le modèle des flux par année d'études permet d'analyser. De plus, ses résultats peuvent être utilisés comme *base d'autres projections* visant, par exemple, à déterminer :

- le nombre de maîtres nécessaires pour pourvoir à l'accroissement des effectifs indiqué par les projections ;
- les besoins d'autres ressources scolaires résultant de l'augmentation projetée des effectifs ;
- les accroissements de la population active qualifiée qu'impliquent les projections des effectifs scolaires.

Il ne sera pas traité explicitement de ces projections dans le manuel, mais le chapitre XI en indiquera un certain nombre qui peuvent être réalisées à partir des résultats des projections du modèle des flux par année d'études.

1.4.2. Applications de modèles de flux plus élaborés

Comme on en discutera de façon plus détaillée dans ce manuel, le modèle des flux par année d'études n'est pas sans défauts et son emploi ne permet pas d'analyser de façon satisfaisante plusieurs problèmes de grand intérêt pour les planificateurs de l'éducation. C'est la raison principale pour laquelle les chapitres IX et X présentent d'autres modèles plus élaborés. Voici quelques questions auxquelles l'emploi de ces modèles permettra de répondre :

— Quelle sera l'évolution des taux de scolarisation par groupes d'âges. On entend par-là le rapport entre le nombre d'entrants scolarisés d'un groupe d'âges et l'effectif total de ce groupe dans la population (voir la section 9.1.).

– Quelle sera la proportion d'enfants non scolarisée de chaque groupe d'âges (voir les sections 8.3. et 9.1.).

– En quoi le cheminement des entrants d'âge normal dans l'enseignement primaire diffère-t-il de celui des entrants plus âgés ? (Voir la section 9.1.)

– Quelle est l'incidence de mesures de contrôle de l'admission dans l'enseignement secondaire sur les effectifs du primaire et du secondaire ? Le modèle des flux par année d'études ne fait généralement pas explicitement la distinction entre l'offre et la demande de places dans une école, les effectifs étant considérées comme la variable de base. Cela dit, l'effectif des élèves dans un système d'éducation non obligatoire est conditionné, en partie, par l'offre de places dans les écoles publiques et privées et, en partie, par la demande d'éducation (voir le chapitre X).

– Dans quelle mesure la réglementation de l'accès à une filière de l'enseignement secondaire influe-t-elle sur le nombre de candidats et de recrues pour d'autres filières ? (Voir la section 10.3.2.)

– Dans quelle mesure des décisions entraînant des changements dans la proportion d'élèves échouant à la fin d'une année d'études influeraient-elles sur le cheminement des élèves à travers le système d'enseignement ? (Voir la section 10.1.)

1.5. Etudes de modélisation et manuels antérieurs

Les projections dans le domaine de l'éducation et sa planification ont donné lieu à une documentation abondante et variée, qui comprend beaucoup d'études de cas, un certain nombre d'études méthodologiques, un petit nombre de manuels de méthodologie et quelques études de modélisation. Il serait trop long d'indiquer ici les études de cas de caractère purement national, mais on fera état de certaines d'entre elles dans le manuel et, ultérieurement, de quelques études méthodologiques. On se bornera dans cette section à indiquer quelques manuels relatifs aux projections dans le domaine de l'éducation et à des questions étroitement apparentées, ainsi que quelques études de modélisation et recueils de modèles. L'Unesco a publié, dès 1959, un petit manuel sur les méthodes de projection des effectifs scolaires¹, qui se fondait sur l'expérience acquise par son auteur au Département de l'éducation nationale de la Nouvelle-Zélande. L'Unesco a publié, en 1966, un nouveau manuel de méthodologie, illustré de projections portant sur un certain nombre de pays développés et en développement². Un manuel traitant plus directement des problèmes de planification de l'éducation dans les pays en développement a été publié en 1969 par l'Institut international de planification de l'éducation (IIPE)³. Un modèle de projection particulièrement adapté à la situation des pays d'Asie a été préparé par l'Unesco en 1965 et utilisé pour quantifier les implications des objectifs de trois groupes de pays de cette région en matière de développement de l'éducation⁴. La méthodologie employée dans ce modèle a été révisée depuis lors et publiée en tant que modèle de simulation pour l'éducation (ESM)⁵. Ce modèle a été informatisé et est à la disposition de tout Etat membre qui voudrait en faire usage. Sous sa forme actuelle, il a été appliqué dans plus de vingt pays, tant à la demande d'Etats membres, à l'occasion de missions conjointes Unesco-Banque mondiale relatives à la planification de l'éducation, qu'à la demande d'autres organisations internationales. Certaines de ses applications, qui illustrent son utilisation dans différents pays, ont été publiées⁶, et un manuel d'emploi de ce modèle informatisé est également disponible⁷.

Dans le cadre des efforts qu'il fait pour promouvoir la comparabilité des statistiques internationales dans les domaines de compétence de l'Unesco, l'Office des statistiques de l'Organisation a élaboré un certain nombre de manuels, de guides et de livrets sur la collecte des statistiques de l'éducation⁸.

Certains se réfèrent à l'application de la classification internationale type de l'éducation (CITE)⁹. A signaler aussi, à ce sujet, le manuel de l'OCDE sur les méthodes et les besoins statistiques dans la planification de l'enseignement¹⁰.

Des études de modèles concernant l'éducation figurent dans plusieurs monographies consacrées aux problèmes de l'éducation. De plus, l'OCDE a publié une étude de modèles mathématiques du secteur de l'éducation¹¹ et bien d'autres travaux sur les modèles dans le domaine de l'éducation¹².

1. E.G. Jacoby : *Application des méthodes de projection aux effectifs scolaires*, Etudes et documents d'éducation n° 32, Unesco, Paris, 1959.
2. B.A. Liu : *Estimation des effectifs scolaires futurs dans les pays en voie de développement, manuel de méthodologie*, Rapports et études statistiques, ST/S/10. Unesco, Paris, 1966.
3. J.D. Chesswas : *Methodologies of Educational Planning for Developing Countries*, Institut international de planification de l'éducation. Unesco, Paris, 1969, vol. I et II.
4. *Modèle de développement de l'éducation – Perspectives pour l'Asie (1965-1980)*. Unesco, Paris, 1966.
5. *Le modèle de simulation de l'Unesco pour l'éducation*. Rapports et documents de sciences sociales, n° 29, Division des méthodes et de l'analyse, Département des sciences sociales. Unesco, Paris, 1974.
6. *Quatre applications du Modèle Unesco de simulation de l'éducation*. Rapports et documents de sciences sociales n° 34. Unesco, 1978.
7. J. Letouzey, *Manuel d'utilisation du système informatique ESM* (Version IBM n° 2), SHC-75/WS/33. Division d'analyse socio-économique, Unesco, Paris (sans date).
8. *Manuel de statistiques de l'éducation*. Unesco, Paris, 1961.
Manuel pour la collecte des statistiques de l'éducation des adultes, Etudes et recherches statistiques : Travaux en cours, CSR-E-15. Unesco, Office des statistiques, Paris, 1975.
W.L. Kendall : *Les statistiques de l'éducation dans les pays en voie de développement : comment les rassembler et les présenter*. Rapports et études statistiques n° 13. Unesco, Paris, 1968.
9. Voir par exemple :
Classification internationale type de l'éducation, COM/ST/ISCED, vol. 1 et 2. Office des statistiques, Unesco, Paris, 1981.
ISCED handbook: United Kingdom (England and Wales) Current Studies and Research in Statistics, CSR-E-12. Unesco, Office of Statistics, Paris, 1975.
ISCED Handbook: Democratic Republic of the Sudan, Current Studies and Research in Statistics, CSR-E-25. Unesco, Office of Statistics, Paris, 1977.
10. *Méthodes et besoins statistiques dans la planification de l'enseignement*, OCDE, Paris, 1967.
11. *Les modèles mathématiques du secteur de l'enseignement - Etude*, Rapports techniques OCDE, Paris, 1973.
12. Voir, par exemple :
Les modèles mathématiques dans la planification de l'éducation, Rapports techniques, Direction des affaires scientifiques OCDE, Paris, 1967.
L'utilisation des modèles de simulation dans la planification de l'enseignement, une évaluation critique de MOS, Rapports techniques. Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement, OCDE, Paris, 4.8.71.

Parmi les autres manuels et guides sur la projection des effectifs dans les pays en développement, on peut citer la grande étude de méthodologie de Werdelin¹, la revue faite par l'Unesco des méthodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement² et deux guides élémentaires sur la façon de procéder à des calculs de mesures simples utilisées pour la planification de l'éducation³.

1.6. Plan des chapitres

Ce manuel est censé être essentiellement un manuel de *formation*, traitant de méthodes de projections dont certaines sont élémentaires et d'autres le sont moins. La plupart des chapitres commencent donc par les approches les plus simples pour traiter ensuite de méthodes de projection plus compliquées. C'est le cas, par exemple, des chapitres II, III, IV et V. Les lecteurs auxquels les mathématiques utilisées ne sont pas familières risquent de trouver un peu ardues les dernières parties des chapitres III, IV et V, mais la lecture de la plupart des autres chapitres ne devrait guère présenter de difficultés, encore que le chapitre VI commence par des mathématiques et que le modèle présenté au chapitre X soit plus compliqué que les autres.

On notera que les données requises pour chaque modèle sont étudiées et qu'elles sont, de façon générale, récapitulées à la fin de l'exposé consacré au modèle.

Voici le plan des différents chapitres :

Le chapitre II présente le modèle de base des flux par année d'études pour l'enseignement primaire, ainsi qu'un certain nombre de ses applications. Le chapitre III expose la projection des nouveaux entrants dans l'enseignement primaire et traite, en particulier, du problème de ceux qui ont dépassé l'âge normal d'admission (ils sont nombreux dans les pays en développement). Il contient aussi une comparaison des méthodes simples de projections avec des méthodes plus complexes. Le chapitre IV étend l'application du modèle de flux aux aspects régionaux, y compris les transferts d'élèves d'une région à l'autre, et montre aussi comment le modèle peut être élargi de façon à s'appliquer à d'autres parties du système éducatif du pays.

Les applications les plus simples des modèles de flux impliquent que les taux de passage restent constants dans le temps. Le chapitre V passe en revue quelques méthodes de projection des changements dans les taux de passage. Ces taux peuvent être modifiés par des décisions de politique et le chapitre VI illustre la façon d'utiliser des modèles de flux pour étudier certaines conséquences des changements apportés à la politique de l'éducation. Il y est question aussi de l'emploi qu'on peut faire de ces modèles pour déterminer comment il faut développer le système d'enseignement pour atteindre les objectifs de l'éducation. Le chapitre VII est consacré à certaines interrelations de l'accroissement de la population et du développement de l'éducation.

Le chapitre VIII décrit un certain nombre de modèles de flux simplifiés, dont on pourra faire usage lorsque les données disponibles sont insuffisantes pour qu'on puisse employer le modèle des flux par année d'études, ou lors qu'on peut se contenter de projections plus agrégées. Le chapitre IX présente deux autres modèles de flux un peu plus compliqués que le modèle des flux par année d'études. Le *modèle des flux par âge et année d'études* tient compte du fait que les taux de flux varient avec l'âge des élèves et le *modèle du passé scolaire* du fait que ce passé peut influencer sur les taux de flux à venir. Le chapitre X présente le modèle des flux le plus intéressant, dénommé *modèle décisionnel des flux par année d'études*. Il donne une série détaillée de coefficients décrivant ce qu'il advient des élèves d'une classe donnée (qu'ils terminent ou non leur année scolaire, qu'ils réussissent ou échouent à leurs examens de fin d'année, que ceux qui n'ont pas terminé leur année scolaire redoublent ou abandonnent, etc.). Le chapitre indique aussi les moyens de tenir compte des limitations de la capacité d'accueil dans les modèles de flux.

Le chapitre XI (le dernier) explique comment les projections des effectifs peuvent constituer des éléments d'un système de projections économiques et démographiques. Il décrit les autres projections dont les résultats sont nécessaires comme entrées dans les projections d'effectifs, ainsi que la mesure dans laquelle les résultats de ces dernières sont requis comme entrées dans les projections d'autres secteurs. On y trouve enfin un très bref aperçu de modèles intégrés du système d'éducation et de l'économie.

Les chapitres du manuel qui ont le plus d'importance pour les statisticiens de l'éducation intéressés par les méthodes de projection de base sont les chapitres II et III. Les chapitres IV à VII exposent d'autres aspects des méthodes de projection de base, le chapitre VIII traitant de méthodes simplifiées. Les chapitres IX et X traitent d'approches plus avancées qui nécessitent, à la fois, plus de données que le modèle de base et des connaissances statistiques plus poussées de la part des constructeurs des modèles.

1. I. Werdelin : *Quantitative Methods and Techniques of Educational Planning*. Regional Centre for Educational Planning and Administration in the Arab Countries, Beyrouth, 1972.

2. *Méthodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement*. Enquêtes et recherches statistiques, travaux en cours CSR-E-19, Office des statistiques, Unesco, Paris, 1976.

3. C. Vaugrante : *Comment calculer, estimer, vérifier, établir, utiliser des données numériques en éducation*. Bureau régional de l'Unesco pour l'éducation en Afrique, Dakar, 1971.

B. Frederiksen : "L'utilisation des taux de scolarisation et des taux de nouveaux inscrits dans les pays en voie de développement : Problèmes et déficiences" dans *Population et scolarisation : une analyse statistique*. Enquêtes et recherches statistiques, travaux en cours CSR-E-9, Office des statistiques, Unesco, Paris, 1975.

Chapitre II — Modèle des flux par année d'études pour l'enseignement primaire

Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, ce manuel fait une large place au Modèle des flux par année d'études, qui est le plus communément utilisé pour les projections d'effectifs. Ce chapitre présente un exposé détaillé des hypothèses qui sous-tendent le Modèle et indique comment en estimer les coefficients et comment l'utiliser pour les projections.

La section 2.1. donne un exemple simple, fondé sur des données relatives à l'enseignement primaire en Haute-Volta et facile à comprendre, même sans connaissances spéciales en mathématiques. La section 2.2. présente un exposé formalisé (mathématique) du modèle des flux par année d'études pour un système d'enseignement primaire à six classes et son mode d'utilisation pour les projections. Elle indique également les données statistiques nécessaires et la façon de les traiter sur ordinateur. La section 2.3. montre comment le modèle permet de reconstituer "le passé scolaire" d'une cohorte d'enfants entrant à l'école primaire une année donnée. La section 2.4. présente quelques exemples, d'après des données concernant divers pays en développement, qui illustrent comment différents types de taux de promotion, de redoublement et d'abandon affectent la progression d'un groupe d'enfants donné au cours de leur scolarité à l'école primaire. Enfin, la section 2.5. montre comment le Modèle des flux, sous sa forme simple, peut être élargi et amélioré. Elle indique aussi certaines limitations de ce modèle.

2.1. Un exemple simple, à titre d'introduction

2.1.1. Tableau de flux pour l'enseignement primaire

À l'intention des lecteurs qui ne sont pas familiers avec les modèles de flux dans l'enseignement, nous commençons par présenter des données relatives aux flux dans l'enseignement primaire en Haute-Volta au cours des années scolaires 1975 (1975-76) et 1976 (1976-77). Ces statistiques concernent les garçons et couvrent les six années d'études primaires. Elles sont présentées dans un *tableau de flux* ou *matrice de flux* (voir Tableau 2.1.), donnant les flux d'entrée, de progression et de sortie dans l'enseignement primaire.

Considérons d'abord les *nouveaux entrants*. Nous notons qu'en 1976, 18 393 enfants sont entrés en première année d'école primaire ; d'après le tableau, aucun nouvel entrant venant de l'extérieur n'a été admis à l'école primaire en 2^e, 3^e, 4^e, 5^e ou 6^e année d'études¹. Dans la pratique, ce n'est pas toujours le cas : certains enfants peuvent être autorisés pour diverses raisons à sauter la 1^{re} année, et les enfants immigrés ayant déjà fréquenté l'école ailleurs peuvent être admis dans des classes supérieures. En outre, si les statistiques portent sur une région ou province, il y a généralement des transferts en direction ou en provenance d'écoles d'autres régions. Si le modèle s'applique seulement à l'enseignement public, il peut aussi y avoir des transferts en direction ou en provenance d'écoles privées. Nous examinerons plus en détail ces différents points au chapitre IV.

Considérons maintenant les *redoublants*, c'est-à-dire les élèves qui restent dans la même année d'études pendant deux années scolaires consécutives. Nous remarquons sur le tableau 2.1. que 2 560 élèves de 3^e année en 1976 étaient déjà en 3^e année en 1975 ; autrement dit, ils ont redoublé cette classe en 1976.

Le tableau donne aussi les *promotions* c'est-à-dire le nombre d'élèves promus à la classe supérieure. Le chiffre 12 040 (3^e ligne, 4^e colonne) indique que 12 040 élèves de 3^e année en 1975 sont entrés en 4^e année en 1976 ou ont été promus de 3^e en 4^e année d'études. Notons que les *promus* sont les élèves qui entrent effectivement l'année suivante dans la classe supérieure. Ils ne comprennent pas nécessairement tous les élèves qui sont *autorisés*, en fin d'année scolaire, à passer l'année suivante dans la classe supérieure. Comme on le verra plus en détail au chapitre X, certains élèves qui, à la fin de l'année scolaire, sont autorisés à passer dans la classe supérieure l'année suivante, peuvent, en fait, abandonner ou redoubler.

Enfin, le tableau indique, pour chaque classe, le nombre de *départs*. Par souci de simplicité, nous ne distinguerons pas, dans cette version simplifiée du modèle, entre les départs pour cause de décès, de transfert ou d'abandon. (Dans la section 4.4., on trouvera un modèle tenant compte de façon plus détaillée des différentes causes de départs.) Les partants se divisent en deux catégories :

i) Les *diplômés*, c'est-à-dire les élèves qui ont terminé l'école primaire avec succès. Nous admettons ici qu'ils viennent tous de la 6^e année d'études. On pourrait les subdiviser en élèves continuant leurs études dans différentes branches de l'enseignement secondaire, élèves entrant sur le marché du travail et élèves ne trouvant pas d'emploi, mais nous ne le ferons pas ici.

ii) Les *abandons*, c'est-à-dire les élèves qui quittent l'école sans avoir terminé leurs études primaires avec succès. Dans cet exemple simplifié, cette catégorie comprend aussi les décès et les transferts hors du système.

Le tableau 2.1. montre qu'il y a eu en 1975, 5 118 diplômés (sortant de 6^e année), et un total de 7 870 abandons, dont 1 658 dès la 1^{re} année d'études.

Les totaux de six premières lignes du tableau donnent les *effectifs par année d'études* en 1975. Ainsi, le nombre des élèves en 3^e année d'études était de 15 521. La 3^e ligne indique la situation de ces élèves l'année scolaire suivante (1976) : 2 560 ont redoublé la 3^e année, 12 040 ont été promus en 4^e année et 921 ont abandonné.

1. Les élèves qui passent de 2^e année en 3^e année en changeant d'école ne sont pas considérés comme "nouveaux entrants", mais comme "promus".

Tableau 2.1. - Tableau de flux pour l'enseignement primaire — années scolaires 1975 et 1976 — Garçons — Haute-Volta¹

Années d'études (1975)	Années d'études (1976)						Départs (1975) ²		Totaux
	1	2	3	4	5	6	Diplômés (1975)	Abandons (1975)	
1	3 365	16 126						1 658	21 149
2		2 775	12 996					1 784	17 555
3			2 560	12 040				921	15 521
4				1 974	9 619			1 209	12 802
5					1 709	8 267		370	10 346
6						4 483	5 118 ³	1 928 ⁴	11 529
Nouveaux entrants (1976)	18 393								18 393
Total	21 758	18 901	15 556	14 014	11 328	12 750	5 118	7 870	

Source : Unesco, Office des statistiques.

1. Dans ce tableau, comme dans les suivants, un espace blanc signifie zéro.
2. Elèves quittant l'école primaire. Certains peuvent entrer dans d'autres écoles.

3. Elèves passant l'examen final (diplômés).
4. Ce chiffre inclut les élèves qui terminent l'année scolaire mais échouent à l'examen final.

Les totaux des six premières colonnes du tableau 2.1. indiquent les effectifs par année d'études en 1976. Ainsi, les élèves de 4^e année d'études étaient au nombre de 14 014, dont 1 974 redoublants, 12 040 promus provenant de la 3^e année et aucun entrant. Comme on l'a vu plus haut, il pourrait en pratique y avoir de nouveaux entrants dans des classes autres que la 1^{re} année d'études. En outre, certains élèves peuvent être autorisés à sauter une année d'études, passant de 2^e en 4^e année. Mais nous n'en tenons pas compte dans cet exemple.

2.1.2. Calcul des taux de promotion, de redoublement, de diplôme et d'abandon

Sur la base des données du tableau 2.1., nous pouvons déduire les *taux de flux*, qui rendent compte de la progression des élèves d'une année scolaire à l'année scolaire suivante. Premièrement, le *taux de promotion* indique quelle proportion des élèves d'une année d'études donnée, dans une année scolaire donnée, passe dans l'année d'études supérieure l'année scolaire suivante. Ainsi, le taux de promotion de 3^e en 4^e année d'études se définit comme la proportion des élèves inscrits en 3^e année d'études dans une certaine année scolaire qui passe en 4^e année d'études l'année scolaire suivante (pas nécessairement dans la même école). En se fondant sur les données du tableau 2.1. nous déterminons comme suit le taux de promotion de 3^e en 4^e année d'études en 1975 et 1976.

$$\frac{12\,040}{15\,521} = 0,776$$

Dans ce cas, le numérateur 12 040 est le nombre d'élèves promus de 3^e en 4^e année d'études et le dénominateur 15 521 est l'effectif total des élèves de la 3^e année d'études en 1975.

Deuxièmement, le *taux de redoublement* pour une année d'études donnée représente la proportion d'élèves de cette année d'études qui, l'année scolaire suivante, redouble cette année d'études. Ainsi, pour la 3^e année d'études, le tableau 2.1. montre que, sur un nombre total d'élèves de 15 521 en 1975, 2 560 ont redoublé, soit un taux de redoublement pour cette année d'études de :

$$\frac{2\,560}{15\,521} = 0,165$$

Troisièmement, le *taux d'abandon* pour une année d'études donnée se définit comme la proportion des élèves de cette année d'études qui quittent l'école sans avoir terminé leurs études. (Nous partons du principe qu'aucun élève quittant l'école avant la 6^e année d'études n'a achevé le cycle des études primaires, de sorte que tout départ dans les cinq premières années d'études est considéré comme un abandon.) Le taux d'abandon en 3^e année d'études se détermine comme suit :

$$\frac{921}{15\,521} = 0,059$$

Le numérateur 921 représente le nombre d'abandons en 3^e année d'études et le dénominateur 15 521 l'effectif total des élèves de cette 3^e année en 1975.

Quatrièmement, les diplômés de l'école primaire sont définis comme les élèves qui terminent avec succès leurs études primaires. Le *taux de succès au diplôme* se définit comme la proportion d'élèves de 6^e année d'école primaire qui obtiennent leur certificat d'études primaires. D'après le tableau 2.1., ce taux est de :

$$\frac{5\,118}{11\,529} = 0,444$$

5 118 est le nombre de diplômés en 1975 (à la fin de l'année scolaire 1975-76) et 11 529 est l'effectif total des élèves de la 6^e année d'études primaires pour la même année scolaire.

Comme indiqué ci-dessus, ces quatre taux (promotion, redoublement, abandon et succès au diplôme) sont tous des taux de flux. Le tableau 2.2., donne tous les taux de flux correspondant aux données de flux de tableau 2.1. Ainsi la 3^e ligne du tableau 2.2. indique le taux de redoublement en 3^e année d'études (0,165), le taux de promotion de 3^e en 4^e année d'études (0,776), le taux de succès au diplôme (non mentionné puisqu'égal à zéro) et le taux d'abandon en 3^e année d'études (0,059). La somme de ces taux est égale à l'unité, comme l'indique la dernière colonne du tableau 2.2.

2.1.3 Un exemple de projection simple

Le tableau 2.2. donne les taux de flux qui rendent compte de la progression des élèves au cours des deux années scolaires 1975 et 1976. Naturellement, si l'on avait utilisé les données

Tableau 2.2. - Taux de flux pour l'enseignement primaire — années scolaires 1975 et 1976 — Garçons — Haute-Volta

Années d'études (1975)	Années d'études (1976)						Départs (1975)		Total
	1	2	3	4	5	6	Diplômés (1975)	Abandons (1975)	
1	0,159	0,763						0,078	1,000
2		0,158	0,740					0,102	1,000
3			0,165	0,776				0,059	1,000
4				0,154	0,751			0,095	1,000
5					0,165	0,799		0,036	1,000
6						0,389	0,444	0,167	1,000

Source : Tableau 2.1., voir explications dans le texte.

Tableau 2.3. - Tableau de flux projeté pour l'enseignement primaire — Années scolaires 1976 et 1977 — Garçons — Haute-Volta

Années d'études (1976)	Années d'études (1977)						Départs (1976)		Total
	1	2	3	4	5	6	Diplômés (1976)	Abandons (1976)	
1	3 460	16 601						1 697	21 758
2		2 986	13 987					1 928	18 901
3			2 567	12 071				918	15 556
4				2 158	10 525			1 331	14 014
5					1 869	9 051		408	11 328
6						4 960	5 661	2 129	12 750
Nouveaux entrants (1977)	...								...
Totaux	...	19 587	16 554	14 229	12 394	14 011	5 661	8 411	

Source : Voir explications du texte. Le symbole ... indique l'absence de données.

relatives à deux autres années scolaires, ces taux auraient pu être légèrement différents. Au chapitre V, nous verrons comment l'on peut prévoir les variations des taux de flux. Néanmoins, admettant que tous les taux de flux observés entre les années 1975 et 1976 restent valables pour les flux d'élèves entre 1976 et 1977, nous pouvons faire des projections d'effectifs pour cette dernière année. Prenons par exemple la 4^e année d'études en 1977. En 1976, il y avait 14 014 élèves en 4^e année d'études (voir tableau 2.1.); admettant qu'une proportion de 0,154 de ces élèves redoublent (voir tableau 2.2.), nous obtenons le nombre de redoublants pour 1977 :

$$14\,014 \times 0,154 = 2\,158$$

En 3^e année d'études, il y avait 15 556 élèves en 1976 (voir tableau 2.1.) ; en admettant qu'une proportion de 0,776 de ces élèves soient en 4^e année (voir tableau 2.2.), nous obtenons l'effectif de promus :

$$15\,556 \times 0,776 = 12\,071$$

En admettant maintenant qu'aucun nouvel entrant, extérieur au système, n'est admis en 4^e année d'études, et qu'aucun élève ne saute une année d'études, nous obtenons, pour l'effectif de la 4^e année d'études en 1977, l'estimation suivante :

$$2\,158 + 12\,071 = 14\,229$$

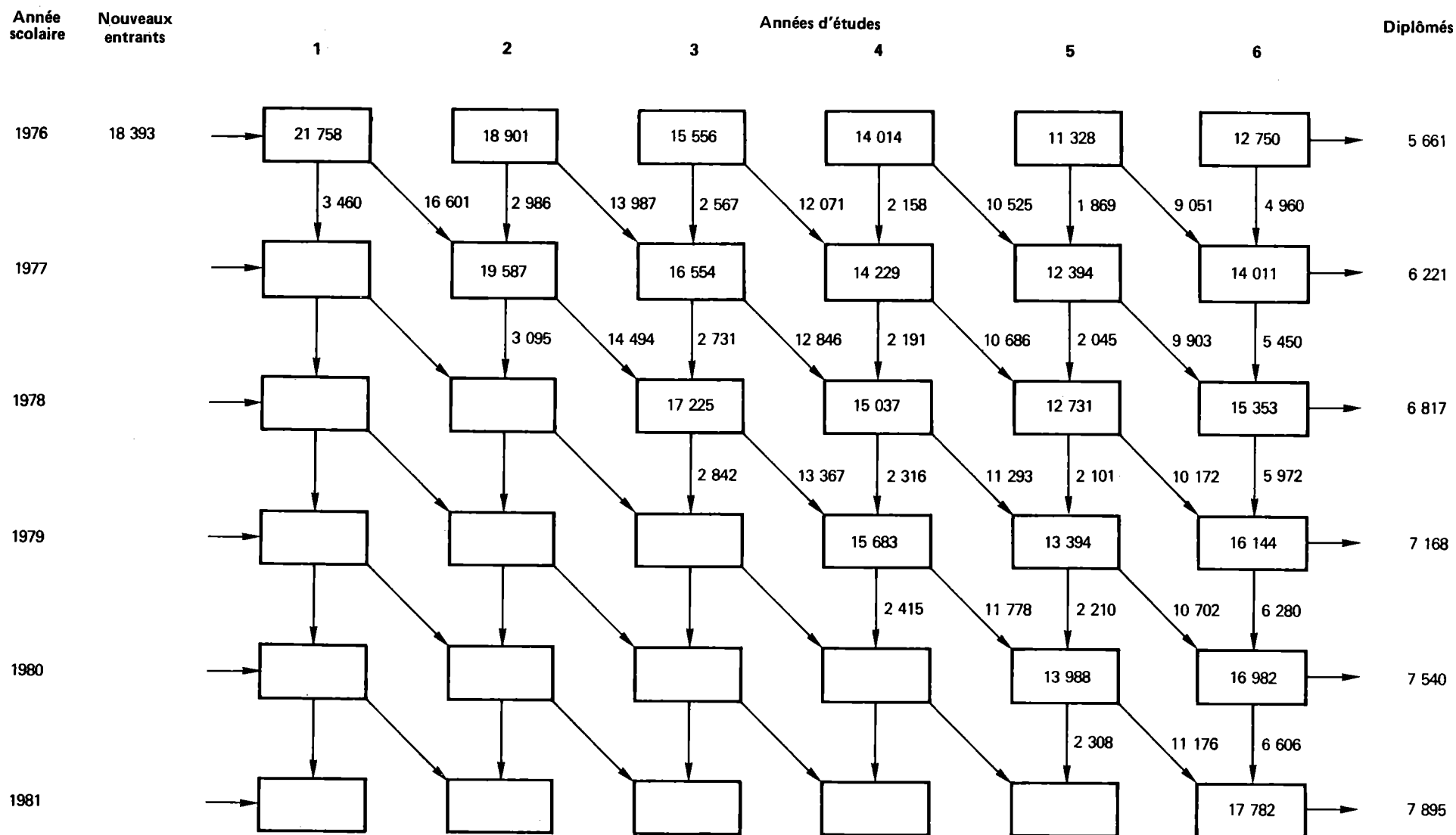
Des calculs analogues peuvent être effectués pour toutes les autres données — notamment les taux d'abandon et de succès au diplôme. Le tableau 2.3. donne les projections

pour 1977, calculés sur la base de la constance des taux de flux observés pour les années scolaires 1975 et 1976. Notons que cette méthode ne fournit aucune projection d'effectifs en 1^{re} année d'études. Pour les nouveaux entrants dans cette classe, nous avons besoin d'une estimation séparée. Si nous disposons de telles estimations (voir chapitre III), les projections d'effectifs, d'abandons, etc. peuvent être faites année d'études par année d'études pour une même année scolaire.

Un tableau de flux comme le tableau 2.3. est utile pour établir des projections d'effectifs par année d'études pour l'année scolaire qui suit. Lorsqu'on fait des projections pour plusieurs années scolaires, il est plus commode de disposer les résultats sous la forme présentée dans le diagramme 2.1. La première rangée de cases indique les effectifs par année d'études au cours de l'année de base — en l'occurrence 1976 —, (d'après les chiffres donnés dans la dernière colonne du tableau 2.3.). Les flèches qui relient les cases représentent les flux d'élèves entre les années d'études et les années scolaires. Les chiffres correspondant à chaque flèche sont obtenus en multipliant l'effectif de chaque année d'études par les taux de promotion et de redoublement correspondants, comme indiqué à propos du tableau 2.3. Les flux obtenus entre 1976 et 1977 correspondent à ceux indiqués dans ce même tableau. Ainsi, si les taux de flux devaient rester les mêmes entre 1976 et 1977 qu'entre 1975 et 1976, il y aurait 19 587 élèves en 2^e année d'études en 1977, dont 16 601 promus de la 1^{er} année d'études et 2 986 redoublants de 2^e année. La même méthode est utilisée pour les autres années.

Notons que le diagramme 2.1. ne comporte pas de projections d'abandons, puisqu'il vise seulement à indiquer les effectifs d'élèves scolarisés. On peut cependant facilement déduire de ce diagramme les projections d'abandons. Par exemple, en 1976, la classe de 1^{re} année compte 21 758 élèves.

Diagramme 2.1. - Projection des effectifs par années d'études sur plusieurs années scolaires – Garçons – Haute-Volta



On projette que, l'année scolaire suivante, 3 460 élèves redoubleront cette classe et 16 601 passeront en 2^e année d'études. Les autres (21 758 - 3 460 - 16 601 = 1 697) sont les élèves qui abandonnent. On aurait également pu trouver le nombre d'abandons en multipliant les effectifs de 1977 par le taux d'abandon, soit $21\,758 \times 0,078 = 1\,697$ (voir tableau 2.2.).

En admettant que les taux de flux restent constants à l'avenir, nous pouvons prolonger nos projections jusqu'en 1981, comme dans le diagramme 2.1. Remarquons qu'en l'absence de projections des nouveaux entrants en 1^{re} année d'études on ne peut remplir que la partie droite du diagramme. Si l'on fait une projection séparée pour les nouveaux entrants, on peut compléter le diagramme, obtenant ainsi une projection des effectifs par année d'études dans l'enseignement primaire pour chaque année scolaire à venir.

De telles projections fournissent aux planificateurs d'utiles renseignements sur l'évolution future des effectifs scolaires par année d'études, à condition que les taux de flux demeurent constants. Néanmoins, un planificateur aurait normalement besoin d'autres renseignements — pour savoir, par exemple, quelle serait l'évolution de la demande d'enseignement primaire si la *tendance* actuelle en matière de taux de flux devait persister, ou si la politique scolaire en matière de redoublements était modifiée. Les méthodes de projection des changements des taux de flux sont examinées au chapitre V et certains effets de la politique scolaire sur les taux de flux sont étudiés au chapitre VI. Naturellement, un graphique comme le diagramme 2.1. est tout aussi utile lorsque les taux sont différents pour chaque année scolaire.

2.2. Présentation analytique du modèle des flux par année d'études

À ce stade une description plus précise d'un tableau des flux et d'un modèle de flux s'impose. Dans cette description, nous utiliserons des notions de mathématiques élémentaires. Nous interpréterons toujours le modèle comme s'appliquant à l'enseignement primaire. Il convient cependant de noter que des modèles tout à fait semblables peuvent être construits pour l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur. On peut en outre combiner ces modèles en un *modèle global pour l'ensemble du système d'éducation*. En plus des promotions à l'intérieur d'un certain type d'école, il faut alors tenir compte explicitement des transferts d'un certain type à d'autres types d'école. Nous reviendrons sur ces différents points au chapitre IV.

De façon plus générale, un modèle global de l'éducation peut être rattaché à un *modèle démographique*, rendant compte des flux d'entrée, de progression et de sortie dans le système d'éducation et le marché du travail ainsi que des flux entre le système d'enseignement et le marché du travail (dans les deux sens¹). Nous aborderons brièvement ces divers points au chapitre XI.

2.2.1. Tableau des flux et relations comptables

Prenons un tableau de flux tel que le tableau 2.1. et remplaçons les chiffres par des symboles. Ces symboles peuvent être définis comme suit :

E_g^t = effectif de l'année d'études g , année t (début de l'année scolaire t). Pour les besoins de l'analyse, il est souvent commode de postuler que toutes les nouvelles entrées ont lieu au début de l'année scolaire et que tous les départs ont lieu à la fin de l'année (pour une autre approche, voir chapitre X). On admet ici que les effectifs restent constants pendant toute l'année scolaire, de sorte que E_g^t représente l'effectif au début de l'année scolaire et pendant toute cette année.

$E_{g,g+1}^{t+1}$ = nombre d'élèves de l'année d'études g , année t qui, l'année scolaire suivante, sont promus à l'année d'études $g + 1$. Par exemple, $E_{1,2}^{t+1}$ est le nombre d'élèves de la 1^{re} année d'études l'année scolaire t qui, l'année scolaire suivante sont promus en 2^e année d'études.

D_g^t = nombre d'élèves qui abandonnent au niveau de l'année d'études g dans l'année scolaire t . Comme indiqué ci-dessus, on admet qu'ils abandonnent à la fin de l'année scolaire (pour une autre approche, voir chapitre X). Les décès sont inclus dans ce chiffre, mais on peut aussi les considérer à part (voir section 4.4.).

G_g^t = nombre d'élèves de l'année d'études g diplômés à la fin de l'année scolaire t . Pour l'enseignement primaire, on admet que tous les diplômés sont des élèves de la dernière année d'études.

N_1^t = nouveaux entrants (ne venant pas de la classe inférieure) en 1^{re} année d'études dans l'année scolaire t . Dans la pratique, certains élèves peuvent entrer à l'école dans le courant de l'année, mais il est commode d'admettre que tous entrent au début de l'année scolaire. Nous admettons que tous les nouveaux entrants vont en 1^{re} année d'études. Les nouveaux entrants dans des classes supérieures, *transférés* d'autres régions ou pays, sont pris en compte dans les modèles du chapitre IV.

R_g^{t+1} = redoublants, c'est-à-dire élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui redoubleront cette année d'études l'année scolaire suivante.

Toutes les relations "comptables" du modèle de flux découlent du tableau 2.4. Ainsi, pour chaque ligne de 1 à 6, nous avons les équations suivantes, montrant la répartition des effectifs de chaque année d'études, pendant l'année scolaire t , entre : redoublants de la même année d'études l'année scolaire suivante, promus à l'année d'études supérieure, abandons et diplômés.

$$\begin{aligned} E_1^t &= R_1^{t+1} + E_{1,2}^{t+1} + D_1^t \\ E_2^t &= R_2^{t+1} + E_{2,3}^{t+1} + D_2^t \\ E_3^t &= R_3^{t+1} + E_{3,4}^{t+1} + D_3^t \\ E_4^t &= R_4^{t+1} + E_{4,5}^{t+1} + D_4^t \\ E_5^t &= R_5^{t+1} + E_{5,6}^{t+1} + D_5^t \\ E_6^t &= R_6^{t+1} + G_6^t + D_6^t \end{aligned} \quad (2.2.1)$$

Notons que, par définition, tous les diplômés proviennent de la 6^e année d'études. La première équation de 2.2.1. montre que, sur E_1^t élèves de 1^{re} année d'études pendant l'année scolaire t , R_1^{t+1} redoublent l'année suivante, $E_{1,2}^{t+1}$ passent en 2^e année et D_1^t abandonnent. (Notons que nous avons défini R_1^{t+1} comme le nombre d'élèves E_1^t dans l'année scolaire t qui redoublent la 1^{re} année d'études dans l'année scolaire $t + 1$. Le nombre d'élèves qui redoublent la 1^{re} année d'études dans l'année scolaire t est donc R_1^t). Les équations pour les autres années d'études sont analogues, sauf pour la 6^e année où l'on indique les diplômés mais non les promotions.

1. Voir R. Stone : *Comptabilité démographique et construction de modèles*, Rapports techniques, OCDE, Paris, 1971.

Tableau 2.4. - Tableau des flux entre les années scolaires t et t + 1 dans l'enseignement primaire

Années d'études (année scolaire t)	Années d'études (année scolaire t + 1)						Départs		Total
	1	2	3	4	5	6	Diplômes (année t)	Abandons (année t)	
1	R_1^{t+1}	$E_{1,2}^{t+1}$						D_1^t	E_1^t
2		R_2^{t+1}	$E_{2,3}^{t+1}$					D_2^t	E_2^t
3			R_3^{t+1}	$E_{3,4}^{t+1}$				D_3^t	E_3^t
4				R_4^{t+1}	$E_{4,5}^{t+1}$			D_4^t	E_4^t
5					R_5^{t+1}	$E_{5,6}^{t+1}$		D_5^t	E_5^t
6						R_6^{t+1}	G_6^t	D_6^t	E_6^t
Nouveaux entrants (année t + 1)	N_1^{t+1}								
Total	E_1^{t+1}	E_2^{t+1}	E_3^{t+1}	E_4^{t+1}	E_5^{t+1}	E_6^{t+1}	G^t	D^t	

Les six premières colonnes du tableau 2.4. expriment les relations comptables suivantes :

$$\begin{aligned}
 E_1^{t+1} &= N_1^{t+1} + R_1^{t+1} \\
 E_2^{t+1} &= E_{1,2}^{t+1} + R_2^{t+1} \\
 E_3^{t+1} &= E_{2,3}^{t+1} + R_3^{t+1} \\
 E_4^{t+1} &= E_{3,4}^{t+1} + R_4^{t+1} \\
 E_5^{t+1} &= E_{4,5}^{t+1} + R_5^{t+1} \\
 E_6^{t+1} &= E_{5,6}^{t+1} + R_6^{t+1}
 \end{aligned}
 \quad (2.2.2)$$

La première équation de (2.2.2.) montre que l'effectif de 1^{re} année dans l'année scolaire t + 1 se compose de nouveaux entrants (N_1^{t+1}) et de redoublants (R_1^{t+1}). La deuxième équation montre qu'en 2^e année l'effectif dans l'année scolaire t + 1 se compose d'élèves promus de l'année d'études inférieure ($E_{1,2}^{t+1}$) et de redoublants (R_2^{t+1}). Les équations pour les autres années d'études sont analogues à l'équation pour la 2^e année.

Les extensions et les modifications possibles de ce tableau des flux sont examinées à la section 2.5. et au chapitre IV.

2.2.2. Les taux de flux

Un exemple de déduction des taux de flux (taux de promotion, de redoublement, d'abandon et de diplôme) est donné à la section 2.1. (voir notamment le tableau 2.2.). Nous présentons maintenant les symboles correspondant à chaque type de taux (l'année d'études g peut être n'importe quelle année d'études de l'enseignement primaire) :

p_g^t = taux de promotion pour l'année d'études g, c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t (début de l'année scolaire t) qui seront dans l'année d'études g + 1 au début de l'année scolaire suivante t + 1.

r_g^t = taux de redoublement pour l'année d'études g, c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui redoubleront cette année d'études

l'année scolaire suivante t + 1. Notons qu'il ne s'agit pas de la proportion d'élèves de l'année d'études g, qui redoublent cette année d'études dans l'année scolaire t.

d_g^t = taux d'abandon pour l'année d'études g, c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g au début de l'année scolaire t qui abandonnent au cours de cette année scolaire. Les décès sont inclus dans ce chiffre ; on peut aussi les considérer à part (voir section 4.4.).

g_g^t = taux de succès au diplôme, c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui sont diplômés à la fin de l'année scolaire. Dans certains cas, il peut être difficile de distinguer les diplômés des abandons.

Il résulte des définitions du taux de promotion et des variables de flux données à la section précédente que le taux de promotion pour la 1^{re} année est :

$$p_1^t = \frac{E_{1,2}^{t+1}}{E_1^t},$$

soit le rapport entre le nombre des promus de 1^{re} en 2^e année entre les années scolaires t et t + 1 et l'effectif total de la 1^{re} année d'études dans l'année scolaire t. De même, pour une année d'études quelconque g, nous avons :

$$(2.2.3) \quad p_g^t = \frac{E_{g,g+1}^{t+1}}{E_g^t},$$

c'est-à-dire que le taux de promotion pour l'année d'études g est égal au flux $E_{g,g+1}^{t+1}$ divisé par l'effectif de l'année d'études g dans l'année scolaire t.

Il résulte également de nos définitions que les taux de redoublement, d'abandon et de succès au diplôme (pour l'année d'études g) peuvent s'exprimer comme suit :

$$(2.2.4) \quad r_g^t = \frac{R_g^{t+1}}{E_g^t}$$

$$(2.2.5) \quad d_g^t = \frac{D_g^t}{E_g^t}$$

$$(2.2.6) \quad g_g^t = \frac{G_g^t}{E_g^t}$$

Il résulte de (2.2.3.) que :

$$(2.2.7) \quad E_{g,g+1}^{t+1} = p_g^t E_g^t,$$

c'est-à-dire que le nombre d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui sont promus à l'année d'études $g+1$ l'année scolaire suivante est égal au taux de promotion p_g^t multiplié par l'effectif de l'année d'études g dans l'année scolaire t . De même, il résulte de (2.2.4.) que :

$$(2.2.8) \quad R_g^{t+1} = r_g^t E_g^t,$$

c'est-à-dire que le nombre d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui redoublent cette année d'études l'année scolaire suivante est égal au taux de redoublement multiplié par l'effectif de l'année d'études g dans l'année scolaire t .

Pour toute année d'études donnée, il résulte des définitions des taux que la somme des taux de promotion, de redoublement, d'abandon et de succès au diplôme est égale à l'unité :

$$(2.2.9) \quad p_g^t + r_g^t + d_g^t + g_g^t = 1.$$

C'est ce que donne également (2.2.3.)-(2.2.6.) combiné avec les équations (2.2.1.). Comme indiqué plus haut, nous admettons que $g_1^t = 0, \dots, g_5^t = 0$, c'est-à-dire que tous les diplômés sont des élèves de 6^e année.

Un problème très important est de savoir s'il y a des raisons *a priori* pour que les taux de flux restent stables. Ces taux dépendent, dans une certaine mesure, des différences de niveaux d'aptitude des élèves. Mais les statuts, règlements et pratiques propres à chaque système particulier et les conditions économiques d'ensemble sont des facteurs bien plus importants. La projection des changements des taux de flux, en fonction de la politique de l'enseignement, est étudiée aux chapitres V et VI.

2.2.3. Données statistiques nécessaires pour l'estimation des taux de flux

Dans les formules (2.2.3.)-(2.2.6.), les taux de flux se présentent comme le rapport entre certains *flux* d'une année scolaire t à l'année suivante $t+1$ (promus, redoublants, départs et diplômés) et l'effectif des élèves scolarisés pendant l'année t . En conséquence, les données nécessaires pour évaluer la série des taux de flux (p_g^t, r_g^t, d_g^t and g_g^t) peuvent être résumées ainsi :

Données d'effectifs	Effectifs par année d'études dans l'année scolaire t
Données des flux	Nombre d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t promus à l'année d'études $g+1$ l'année scolaire suivante $t+1$
	Nombre de redoublants dans l'année scolaire $t+1$, par année d'études
	Nombre d'abandons pendant l'année scolaire t par année d'études
	Nombre de diplômes dans l'année scolaire t par année d'études (terminale seulement)

Si les effectifs par année d'études sont généralement connus dans les pays en développement, les données de flux disponibles ne concernent, dans le meilleur des cas, que les redoublants par année d'études. Néanmoins, comme le montre l'exemple chiffré de la section 1.3.2., certains flux peuvent être estimés si l'on connaît les effectifs par année d'études pour deux années scolaires consécutives et le nombre des redoublants par année d'études pour la 2^e de ces années, c'est-à-dire si l'on dispose des données suivantes :

Données d'effectifs	Effectifs par année d'études, année scolaire t Effectifs par année d'études, année scolaire $t+1$.
Données de flux	Nombre de redoublants par année d'études, année scolaire $t+1$

Si nous possédons ces données et si nous tenons compte des relations comptables (2.2.1.) et (2.2.2.) entre les effectifs et les flux, nous pouvons déduire — à une exception près (voir ci-dessous) — tous les flux nécessaires pour estimer les taux de flux.

Considérons d'abord les équations (2.2.2.). Nous supposons connus les premiers termes de celles-ci, c'est-à-dire l'effectif par année d'études dans l'année scolaire t . Dans les seconds termes, nous connaissons les redoublants par année d'études. De la première équation, de (2.2.2.), il résulte que :

$$(2.2.10) \quad N_1^{t+1} = E_1^{t+1} - R_1^{t+1},$$

nous obtenons ainsi indirectement le nombre des nouveaux entrants en 1^{er} année, puisque E_1^{t+1} et R_1^{t+1} sont connus.

De la seconde équation de (2.2.2.), il résulte que :

$$(2.2.11) \quad E_{1,2}^{t+1} = E_2^{t+1} - R_2^{t+1},$$

le nombre des élèves promus de 1^{re} en 2^e année est ainsi déterminé indirectement, puisque nous connaissons l'effectif (E_2^{t+1}) ainsi que le nombre de redoublants (R_2^{t+1}). On peut de même déduire indirectement tous les autres flux $E_{g,g+1}^{t+1}$. La fiabilité de ces estimations dépend de celle des données concernant les effectifs et les redoublants, étant toujours admis qu'il n'y a pas de nouveau entrants dans les années d'études autres que la 1^{re} année.

Considérons maintenant les équations (2.2.1.). Nous connaissons les effectifs par année d'études dans l'année scolaire t et le nombre des redoublants par année d'études dans l'année scolaire $t + 1$. En outre, nous venons de montrer comment l'on peut estimer le nombre des élèves promus à l'année d'études supérieure. Pour chacune des cinq premières équations de (2.2.1.), il n'y a qu'une seule inconnue : le nombre des abandons ; on peut donc le déterminer indirectement. Par exemple, à partir de la première équation de (2.2.1.), nous obtenons :

$$(2.2.12) \quad D_1^t = E_1^t - R_1^{t+1} - E_{1,2}^{t+1},$$

où E_1^t et R_1^{t+1} sont connus et où $E_{1,2}^{t+1}$ est estimé indirectement, comme plus haut. Dans (2.2.12.), nous pouvons remplacer $E_{1,2}^{t+1}$ par l'expression (2.2.11.), nous obtenons ainsi :

$$(2.2.13) \quad D_1^t = E_1^t - R_1^{t+1} - E_2^{t+1} + R_2^{t+1}.$$

Le nombre des abandons en 1^{re} année d'études dans l'année scolaire t est fonction de quatre grandeurs connues. Des erreurs dans la détermination de ces quatre variables peuvent modifier notre estimation de D_1^t .

Le seul flux restant à évaluer concerne la 6^e année d'études. De la dernière équation de (2.2.1.) il résulte que :

$$(2.2.14) \quad D_6^t + G_6^t = E_6^t - R_6^{t+1}$$

Les deux grandeurs du second terme de l'équation sont connues, aussi pouvons-nous, par cette méthode indirecte, évaluer la somme des abandons et des diplômés en 6^e année.

Des informations supplémentaires sont nécessaires pour pouvoir estimer chacune de ces grandeurs séparément.

S'il y a un examen de fin d'études primaires, ces informations supplémentaires nous sont fournies par les résultats de cet examen ; nous aurons ainsi le nombre de diplômés (c'est-à-dire G_6^t). S'il n'existe pas d'examen — ou de contrôle final par le maître — tous les élèves terminant l'année scolaire sont considérés comme diplômés. Dans ce cas, la notion d'"abandon" s'applique aux élèves quittant l'école au cours de l'année scolaire, et on peut estimer que D_6^t est la différence entre les effectifs au début et à la fin de l'année scolaire.

Dans ce qui précède, nous admettons que l'on dispose de données relatives aux redoublants. S'il n'existe pas de données de ce genre pour toutes les écoles du pays, on peut procéder à des estimations des taux de redoublement à partir d'échantillons¹.

Enfin, si la promotion est automatique, c'est-à-dire si le redoublement n'est pas autorisé, on peut estimer le nombre des promotions et celui des abandons d'après les effectifs par année d'études pendant deux années scolaires consécutives. Ainsi, l'équation (2.2.11.) montre que, s'il n'y a pas de redoublants en 2^e année, l'effectif de cette année d'études dans l'année scolaire $t + 1$ est égal au nombre des élèves de 1^{re} année promus dans l'année scolaire t . En insérant cette estimation du nombre des promus dans l'équation (2.2.12.), on voit que, s'il n'y a pas de redoublants en 1^{re} année, le nombre des abandons est égal à la différence entre les effectifs de la 1^{re} année d'études dans l'année scolaire t et les effectifs de la 2^e année d'études dans l'année scolaire $t + 1$.

2.2.4. Projections simples

Ayant présenté tous les concepts de base, nous allons montrer comment on peut effectuer le type de projection le plus simple (voir l'exemple chiffré de la Haute-Volta, 2.1.3.). L'un des objectifs de telles projections est, comme indiqué au chapitre I, de fournir aux planificateurs des informations sur les besoins futures en place d'élèves, compte tenu de l'évolution des taux de flux et du nombre de nouveaux entrants dans le système scolaire.

Comme point de départ, nous utilisons les six équations données en (2.2.2.), que nous présentons à nouveau sous forme condensée :

$$(2.2.2a) \quad \begin{aligned} E_1^{t+1} &= N_1^{t+1} + R_1^{t+1} \\ E_{g+1}^{t+1} &= E_{g,g+1}^{t+1} + R_{g+1}^{t+1} \quad (g = 1, \dots, 5). \end{aligned}$$

Insérons dans la première équation de (2.2.2a), l'expression (2.2.8.) du nombre de redoublants, pour $g = 1$, nous obtenons :

$$(2.2.15) \quad E_1^{t+1} = N_1^{t+1} + r_1^t E_1^t.$$

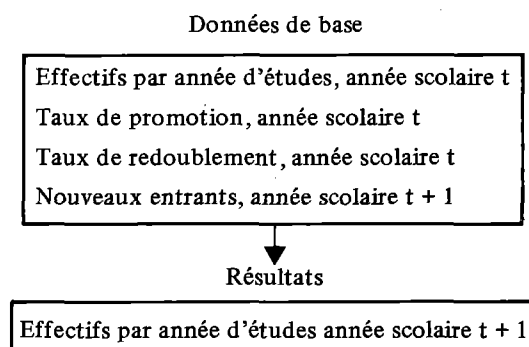
La même expression (2.2.8.) du nombre de redoublants, en remplaçant g par $g + 1$, est insérée dans la 2^e série d'équations de (2.2.2a). En outre, nous introduisons dans ces équations l'expression (2.2.7.) du nombre de promus ($E_{g,g+1}^{t+1}$); nous obtenons :

$$(2.2.16) \quad E_{g+1}^{t+1} = p_g^t E_g^t + r_{g+1}^t E_{g+1}^t \quad (g = 1, \dots, 5).$$

Dans cette série d'équations (2.2.15.)-(2.2.16.), les variables du premier membre, qui représentent l'effectif par année d'études dans l'année scolaire $t + 1$, sont exprimées en tant que fonctions de l'effectif par année d'études dans l'année scolaire t , des nouveaux entrants de l'année $t + 1$ ainsi que des taux de redoublement et de promotion. Plus précisément, on peut projeter l'effectif de 1^{re} année dans l'année scolaire $t + 1$ en utilisant la formule (2.2.15.), si l'on connaît l'effectif de 1^{re} année dans l'année scolaire t , le taux de redoublement en 1^{re} année et les nouveaux entrants de l'année scolaire $t + 1$. En outre, connaissant l'effectif de toutes les années d'études dans l'année t , ainsi que les taux de promotion et de redoublement, la formule (2.2.16.) permet de projeter les effectifs de la 2^e à la 6^e année d'études dans l'année scolaire $t + 1$.

1. Les méthodes d'estimation des taux de flux sur la base d'informations incomplètes sont examinées dans : T. Thonstad : "Estimation des flux et des taux de passage dans l'enseignement à partir de données incomplètes — Etude récapitulative", dans : *Methodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement*, Enquêtes et recherches statistiques : travaux en cours, CSR-E-19, Office des Statistiques Unesco, Paris, 1976.

En résumé, l'opération peut être représentée :



Nous avons montré comment effectuer des projections d'effectifs pour chacune des six années d'études pour l'année scolaire t + 1. Maintenant, utilisant les équations (2.2.5.) et (2.2.6.), nous obtenons, pour l'année scolaire t + 1 :

$$(2.2.17) \quad D_g^{t+1} = d_g^{t+1} E_g^{t+1},$$

$$(2.2.18) \quad G_g^{t+1} = g_g^{t+1} E_g^{t+1}.$$

Ainsi, connaissant le taux d'abandon d_g^{t+1} et le taux de succès au diplôme g_g^{t+1} pour l'année scolaire t + 1, on peut, sur la base des projections d'effectifs pour l'année scolaire t + 1, projeter le nombre d'abandons ainsi que le nombre de diplômés dans l'année scolaire t + 1.

Disposant de projections séparées pour les taux futurs de promotion, de redoublement, d'abandon et de succès au diplôme ainsi que pour les nouveaux entrants, on peut renouveler l'opération pour chaque année scolaire et l'on obtient de la sorte la série chronologique des effectifs futurs (voir l'exemple chiffré du diagramme 2.1.).

Il convient de noter qu'une erreur dans la projection du nombre des nouveaux entrants en 1^{er} année, pour une année scolaire donnée, affecte les projections d'effectifs pour chaque année d'études dans les années scolaires suivantes, et qu'une erreur dans la projection du taux de promotion d'une année d'études donnée affecte les projections d'effectifs des années d'études supérieures pour les années scolaires suivantes. Pour ces raisons, il est très utile de recourir à des *tests de sensibilité à l'erreur*, c'est-à-dire à faire les projections en utilisant des valeurs différentes pour les paramètres les plus aléatoires (nouveaux entrants et certains taux de flux). On peut mesurer ainsi le degré de sensibilité des projections d'effectifs à des erreurs dans les paramètres du modèle.

Nous traiterons dans les chapitres qui suivent du problème de la projection du nombre des nouveaux entrants (chapitre III) et des taux de flux (chapitre V et VI).

2.2.5. Faut-il recourir à l'ordinateur pour les projections ?

Avant de passer à l'application suivante du modèle — l'analyse de l'"histoire scolaire" des cohortes de nouveaux entrants — il convient de faire quelques remarques sur la manière de calculer les projections.

Dans toutes les explications qui précèdent concernant l'utilisation de modèles de flux pour les projections d'effectifs scolaires, nous avons supposé que les calculs se font au moyen d'une calculatrice de bureau. C'est la meilleure façon de bien comprendre le fonctionnement et les principes de ces modèles. Néanmoins, dans l'application pratique des modèles de flux, la question du recours à l'ordinateur se pose. Naturellement, si l'on dispose déjà d'un ordinateur ainsi que du personnel qualifié et du temps nécessaires, ce recours permet d'économiser du temps et de réduire les

erreurs de calcul. Mais nombre de statisticiens et de planificateurs de pays en développement ne disposent pas de tels moyens et se demandent s'ils doivent ou non construire une version du modèle utilisable sur ordinateur.

Avec un modèle de dimension réduite — pour l'enseignement primaire, par exemple — qui exige un nombre restreint de variantes de projections (simulations), il n'est probablement pas rentable d'utiliser un ordinateur, étant donné que la mise au point et le contrôle du programme, ainsi que la perforation des cartes représentent des dépenses fixes. Ainsi, pour faire une projection d'effectifs par classe pour l'enseignement primaire d'un pays pour une durée relativement courte — comme dans le diagramme 2.1. — l'avantage de l'ordinateur n'est pas évident. Le diagramme 2.1. peut être rempli et les données vérifiées très facilement à l'aide d'une calculatrice de bureau — sans doute même plus rapidement qu'avec un ordinateur.

L'ordinateur est particulièrement utile si une au moins des conditions suivantes est remplie :

- le modèle s'applique à un large secteur du système éducatif,
- il classe les élèves par sexe ou d'autres sous-groupes,
- il est subdivisé par régions,
- il exige de nombreuses variantes de projection (simulations).

Comme les planificateurs ont généralement besoin de faire plusieurs projections — correspondant à différentes hypothèses quant à l'évolution future des taux d'admission et de flux — l'ordinateur leur évitera de perdre un temps considérable en calculs. Le programme devra évidemment être conçu de façon à permettre de modifier facilement les coefficients du modèle.

Pour tirer pleinement parti de l'ordinateur, il importe de bien comprendre comment fonctionne le programme par rapport aux hypothèses posées. Il est donc souhaitable que le planificateur participe à l'élaboration du programme afin que celui-ci corresponde effectivement au modèle. A cet égard, il faut bien comprendre que le programme ne fait que régler la manière dont l'ordinateur procède à une série de calculs. Il ne peut ni remplacer le modèle ni éviter à l'utilisateur de formuler des hypothèses spécifiques quant à l'évolution future des paramètres du modèle. Sa fonction est de traduire en calculs de routine les hypothèses qui sont à la base du modèle. Aussi, avant d'élaborer un programme, il convient de spécifier clairement le modèle à traiter par ordinateur.

En résumé, toute modélisation du système d'éducation doit clairement spécifier le modèle et les hypothèses sous-jacentes. Le choix du procédé de *calcul* — calculatrice ou ordinateur — est une simple question de commodité, et dépend, notamment de l'importance des calculs à effectuer et des ressources dont on dispose.

Des programmes sur ordinateur ont été réalisés et publiés pour de nombreux modèles de flux de divers systèmes d'éducation.¹ Il est généralement assez facile d'élaborer dans chaque cas un programme adapté au modèle particulier que l'on utilise et à l'ordinateur dont on dispose, puisque les projections à l'aide de modèles de flux impliquent une série d'opérations très simples, année par année (calcul matriciel).

Dans les chapitres III et V, les méthodes de régression linéaire (méthode des moindres carrés) sont abondamment utilisées pour projeter respectivement les taux d'admission et les taux de flux. Ces calculs peuvent être effectués très facilement sur une calculatrice, mais bien plus rapidement par un ordinateur. Pour la plupart des ordinateurs, il existe des programmes standards d'analyse de régression.

1. Voir par exemple, J. Letouzey : *User's Manual for the "ESM" Automatic Data Processing System* — IBM version n° 2, WS/33, Unesco, Paris (sans date).
S.O.M. A Simulation Model of the Educational System (MOS, un modèle de simulation du système éducatif) OCDE, Paris, 1970.

A long terme, la plupart des pays en développement trouveront sans doute utile d'avoir accès à des ordinateurs électroniques pour divers calculs — à des fins de projection ou à des fins purement statistiques.

2.3. Reconstitution du passé scolaire d'une cohorte

Il est intéressant à maints égards, de suivre la progression d'un groupe d'entrants dans l'enseignement primaire : combien y-a-t-il de diplômés, combien d'abandons, etc. On ne dispose généralement pas de données individuelles, qui permettraient de suivre le cursus scolaire de chaque élève. Il est cependant possible d'utiliser le modèle des flux pour *reconstituer* l'histoire d'un groupe de nouveaux entrants, en répondant par exemple aux questions suivantes :

Sur 1 000 entrants en 1^{re} année primaire, dans une année scolaire donnée, combien y aura-t-il d'abandons et combien de diplômés ? Combien seront encore à l'école après 1, 2, 3, ... années ? Quel sera le nombre moyen d'années de scolarité pour chaque élève entrant à l'école ? Quelle sera respectivement la durée moyenne de la scolarité dans les cas d'abandon et les cas d'obtention du diplôme ? Quel sera le nombre total d'années-élèves pour le groupe ?

Les réponses à ces questions permettent d'élaborer approximativement le *passé scolaire* des enfants qui entrent à l'école primaire une année scolaire donnée, en supposant constants les taux de flux. Si, toutefois, nous *connaissons* l'évolution future de ces taux, nous pouvons utiliser des taux différents pour la 1^{re} année, la 2^e année, etc. mais les calculs se feront exactement comme si les taux restaient constants. En statistique, cette méthode pour retracer le passé scolaire d'une cohorte donnée est appelée "méthode de reconstitution des cohortes"¹. Une cohorte est définie comme le groupe d'enfants (pas nécessairement du même âge) qui entre en 1^{re} année d'école primaire dans une année donnée.

Nous illustrons d'abord l'application de cette méthode en utilisant les taux de flux donnés à la section 2.1., pour les années scolaires 1975 (1975/1976) et 1976 (1976/1977) en Haute-Volta. Nous envisagerons ensuite brièvement différents types de reconstitution de cohortes.

2.3.1. Diagramme illustrant le "passé scolaire" d'une cohorte

Pour donner un exemple très simple de l'élaboration approximative de l'"histoire scolaire" d'une cohorte d'entrants à l'école primaire, nous avons utilisé les taux de flux estimés pour la Haute-Volta pour les années scolaires 1975 et 1976. Nous supposons que, par 1 000 nouveaux entrants à l'école primaire en 1975, ces taux sont valables pendant toute la durée de leur scolarité primaire. Nous utilisons le chiffre de 1 000 nouveaux entrants, plutôt que le nombre exact, afin de faciliter les calculs et l'interprétation des résultats.

Il est difficile de répondre d'emblée à toutes les questions posées au début de la section 2.3. sans faire appel à des notions de mathématiques. Une réponse simple à un certain nombre d'entre elles serait la suivante :²

i) Supposons que 1 000 enfants entrent en 1^{re} année d'études dans l'année scolaire A (1975). On admet qu'une proportion de 0,078 abandonne, qu'une proportion de 0,763 est promue à l'année d'études supérieure et qu'une proportion de 0,159 redouble la 1^{re} année (voir tableau 2.2.). On a donc 78 abandons, 763 promotions et 159 redoublements.

ii) Dans l'année scolaire B (1976), 159 élèves de la cohorte seront en 1^{re} année et 763 en 2^e année. Pour l'année scolaire suivante, en utilisant les taux de redoublement pour la 1^{re} et la 2^e année, on trouve les chiffres suivantes (arrondis à l'unité) :

$$\begin{aligned} 1^{\text{re}} \text{ année} &: 159 \times 0,159 = 25 \\ 2^{\text{e}} \text{ année} &: 763 \times 0,158 = 121. \end{aligned}$$

Ainsi, 25 élèves redoubleront une deuxième fois la 1^{re} année, et 121 redoubleront pour la première fois en 2^e année.

En utilisant les taux de promotion, nous trouvons les proportions suivantes d'élèves promus à l'année d'études supérieure :

$$\begin{aligned} \text{Promus en } 2^{\text{e}} \text{ année} &: 159 \times 0,763 = 121 \\ \text{Promus en } 3^{\text{e}} \text{ année} &: 763 \times 0,740 = 565. \end{aligned}$$

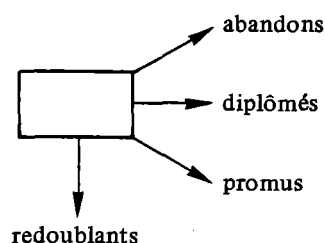
Nous trouvons enfin le nombre suivant d'abandons :

$$\begin{aligned} 1^{\text{re}} \text{ année} &: 159 \times 0,078 = 12 \\ 2^{\text{e}} \text{ année} &: 763 \times 0,102 = 78. \end{aligned}$$

Les calculs ci-dessus montrent que 121 élèves de 2^e année en 1976 redoublent cette année d'études l'année scolaire suivante, que 565 sont promus à l'année d'études supérieure et que 78 abandonnent. Le total est 764, soit une unité de plus que l'effectif calculé pour la 2^e année (763) du fait que les chiffres ont été arrondis. Dans le diagramme 2.2., les chiffres arrondis ont été rectifiés pour que le total d'élèves sortants soit égal à l'effectif de l'année d'études.

Pour les 3^e, 4^e, 5^e, ... années, les calculs sont du même type.

Le diagramme 2.2. illustre la progression scolaire de la cohorte. Les symboles suivants sont utilisés :



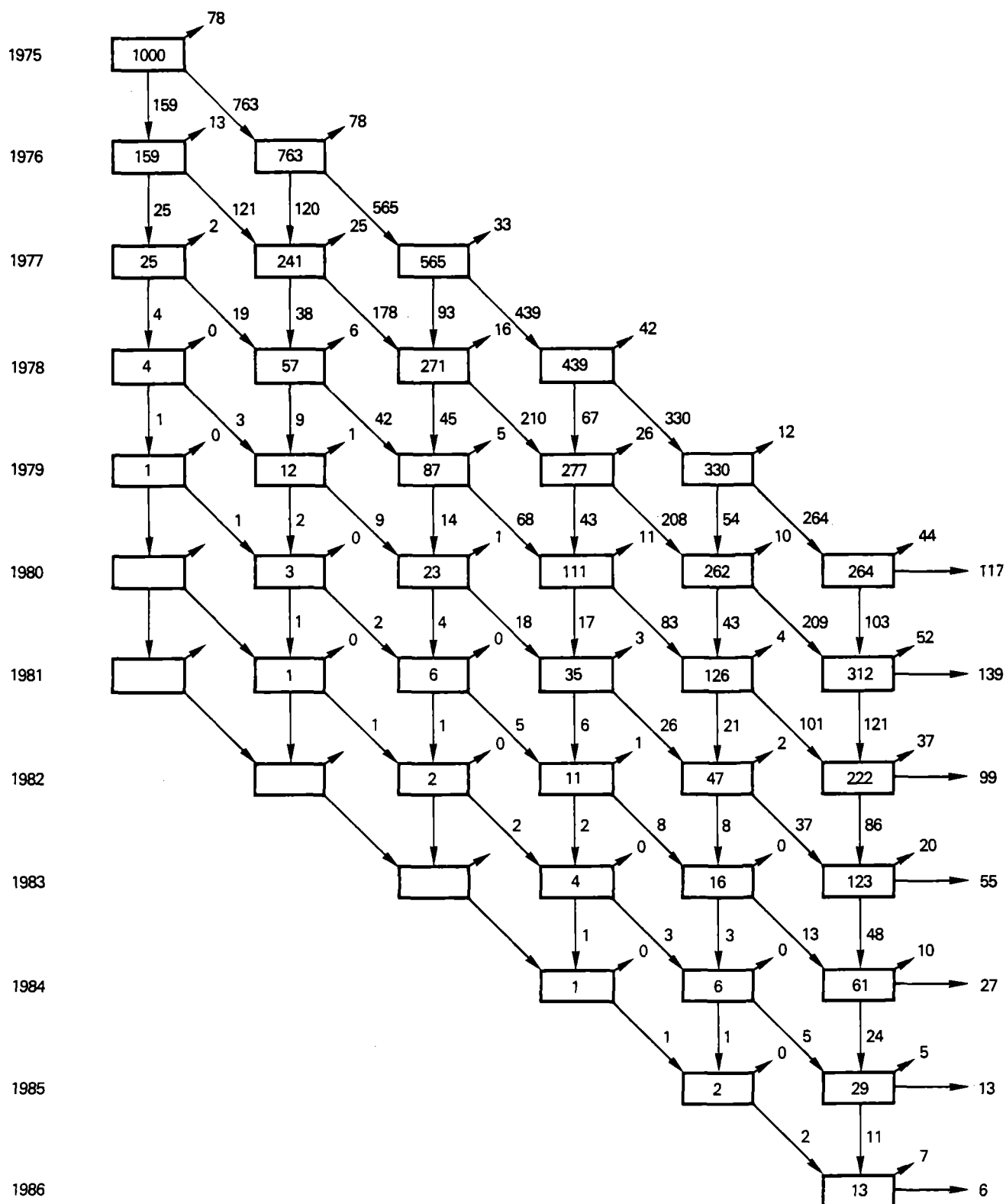
Les chiffres de chaque case représentent l'effectif des différentes années d'études pour chaque année scolaire. Ainsi, comme on l'a calculé plus haut, sur 1 000 élèves entrant en 1^{re} année en 1975, 78 abandonnent en 1975, 763 passent en 2^e année, et 159 redoublent leur 1^{re} année en 1976. Des calculs semblables permettent d'obtenir les flux pour les années scolaires suivantes, donnés dans le diagramme 2.2., sous l'hypothèse que les taux de promotion, de redoublement et d'abandon restent constants. L'évolution de la cohorte figurant en bas du diagramme, est expliquée au paragraphe 2.3.2.

Ce diagramme appelle quelques commentaires. Les chiffres des promus, des redoublants et des abandons sont toujours arrondis à l'unité. De même, le total des flux de sortie d'une case (promus, redoublants et abandons) est toujours ajusté pour être égal à l'effectif indiqué dans cette case. Ces ajustements facilitent les calculs et, de toute façon, il serait étrange d'annoncer, par exemple, que 763,4 élèves sont promus. D'autre part, les ajustements à un stade donné affectent les résultats au stade suivant. Ces erreurs seraient réduites et les résultats correspondraient mieux au taux de flux donnés si l'on prenait une cohorte plus nombreuses : par exemple, un million au lieu de mille.

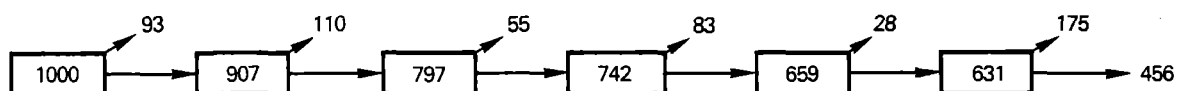
1. Pour un examen plus détaillé de cette méthode, se reporter à : *Etude statistique sur les déperditions scolaires*, Etudes et enquêtes d'éducation comparée. Office des statistiques de l'Unesco, Unesco-BIE, Paris/Genève, 1972.
2. On trouvera des formules pour des réponses explicites aux questions concernant l'histoire scolaire d'une cohorte d'entrants, dans la 2^e partie du livre de T. Thonstad : *Education and Manpower. Theoretical Models and Empirical Applications*, Oliver and Boyd, Edinbourg et Londres, 1969.

Diagramme 2.2. - Flux hypothétiques d'élèves dans l'enseignement primaire - Garçons-Haute-Volta

Année	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5		Classe 6
-------	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------



Evolution de la cohorte



Nous admettons dans le modèle des flux par année d'études que le *taux de redoublement est le même pour les redoublants et les non-redoublants* dans chaque année d'études, c'est-à-dire qu'un élève peut redoubler la même année d'études indéfiniment. Ainsi, une proportion r_g de redoublants, soit une proportion $(r_g)^2$ des nouveaux entrants de l'année t , redouble dans l'année $t + 1$; une proportion $(r_g)^3$ des nouveaux entrants de l'année t redouble dans l'année $t + 2$, etc. Si les taux de redoublement sont peu élevés — 0,10 par exemple — il en résulte qu'une proportion de 0,010 élèves redouble deux fois, qu'une proportion de 0,001 redouble trois fois, etc. Ainsi, avec des taux de redoublement peu élevés, le modèle suppose que très peu d'élèves redoublent plusieurs fois. Mais, supposant que le taux de redoublement d'une année d'études donnée est de 0,4, le modèle implique qu'une proportion de 0,16 élèves redouble deux fois, qu'une proportion de 0,064 redouble trois fois, qu'une proportion de 0,0256 redouble quatre fois, etc. Dans de tels cas, le modèle donne des résultats peu réalistes quant au nombre de redoublement possibles d'une année d'études donnée.¹

En Haute-Volta, nous avons trouvé des taux de redoublement très élevés. En conséquence, le modèle implique que certains élèves redoublent plusieurs fois une année d'études donnée (voir diagramme 2.2.). Nous avons cependant utilisé le modèle tel qu'il est — sauf pour la 6^e année, pour laquelle nous avons admis que le taux de redoublement est égal à zéro après six redoublements et nous avons augmenté en conséquence le taux d'abandon. Si l'on suppose que les élèves ne peuvent redoubler la même année d'études plus de deux fois, par exemple, les nombres de diplômés, d'abandons et d'années-élèves (voir définition ci-dessous) sont évidemment différents. L'importance et le sens de cette différence dépendent de ce que deviennent les élèves qui ont déjà redoublé deux fois. S'ils abandonnent, le nombre de diplômés est moindre et le nombre d'abandons plus élevé que dans l'exemple ci-dessus. L'inverse se produit si l'on admet que les élèves qui ont redoublé deux fois sont promus à l'année d'études supérieure.

Le tableau 2.5. illustre sous un autre angle les flux de cette cohorte à travers le système scolaire. Les chiffres des lignes correspondent à ceux des colonnes du diagramme 2.2., et les chiffres des colonnes correspondent à ceux de lignes du diagramme. On voit que 78 élèves abandonnent après une année de scolarité, 91 après deux années, etc. D'autre part, 117 élèves sont diplômés après six années de scolarité (donc sans redoublement), 139 après sept années (donc avec un redoublement), etc.

2.3.2. Indicateurs d'Inputs et d'Outputs et de production d'un système scolaire.

Tout en reconnaissant la diversité des objectifs de l'éducation, le planificateur souhaite souvent mesurer de façon simple l'outputs du système scolaire. Une approche possible consiste à considérer que l'outputs d'un cycle scolaire donné est le nombre d'élèves qui terminent ce cycle avec succès (les diplômés). C'est là certes une définition assez restreinte, car les élèves qui abandonnent ont, sans aucun doute, déjà acquis certaines connaissances. Une définition plus complète de l'outputs devrait donc tenir compte du niveau scolaire atteint par les élèves qui abandonnent. Pourtant, comme nous le verrons, cette mesure de l'outputs donne une bonne idée du fonctionnement d'un système d'éducation.

L'inputs scolaire comprend les locaux, les maîtres, les manuels, etc. Financièrement, tous ces éléments peuvent être groupés sous la rubrique des dépenses par année-élève. Figure également dans l'inputs scolaire le temps passé par les élèves dans le système. Pour une cohorte donnée, l'indicateur commun d'inputs est le nombre d'années-élève utilisé par la cohorte. L'importance des autres éléments d'inputs est, dans une certaine mesure, fonction du nombre d'années-élève.

Utilisant ces définitions de l'inputs et de l'outputs, nous allons, à l'aide des chiffres du diagramme 2.2. et du tableau 2.5. déterminer un certain nombre d'indicateurs d'inputs et d'outputs d'un système scolaire.

Revenons au diagramme 2.2. La partie principale du diagramme montre la progression *année scolaire par année scolaire* de la cohorte de 1 000 élèves entrant à l'école primaire. La partie inférieure montre l'évolution de cette cohorte, *année d'études par année d'études*. Les chiffres dans les cases indiquent le nombre des élèves qui, tôt ou tard, parviennent jusqu'à une année d'études donnée (par exemple, 907 sur 1 000 nouveaux entrants atteignent la 2^e année).

1. Les règles que nous avons appliquées pour arrondir les données peuvent aussi affecter le nombre de fois où, d'après nos estimations, un élève peut redoubler une classe.

Tableau 2.5. - Progression scolaire d'une cohorte de 1 000 entrants en 1^{re} année d'école primaire, les taux de flux de 1975-1976 étant supposés constants — Garçons — Haute-Volta

		Années												Totaux
		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
Effectifs	1 ^{er} année	1 000	159	25	4	1								1 189
	2 ^e année		763	241	57	12	3	1						1 077
	3 ^e année			565	271	87	23	6	2					954
	4 ^e année				439	277	111	35	11	4	1			878
	5 ^e année					330	262	126	47	16	6	2		789
	6 ^e année						264	312	222	123	61	29	13	1 024
Effectifs globaux		1 000	922	831	771	707	663	480	282	143	68	31	13	5 911
Abandons		78	91	60	64	44	66	59	40	20	10	5	7	544
Diplômés		0	0	0	0	0	117	139	99	55	27	13	6	456

On peut facilement déduire ces chiffres de la partie supérieure du diagramme. Ainsi, en additionnant le nombre des élèves successivement admis en 2^e année ($763 + 121 + 19 + 3 + 1$), on obtient 907. En additionnant les abandons successifs en 1^{re} année ($78 + 13 + 2$) on obtient 93. Enfin, en additionnant les abandons par années d'études ($93 + 110 + 55 + 83 + 28 + 175$) on obtient un total de 544 élèves abandonnant en cours d'études (sans être diplômés). Ainsi, sur 1 000 entrants 456 seulement, soit environ 46 %, terminent le cycle avec un diplôme.

Passons au tableau 2.5. Les totaux des lignes donnent le nombre d'années-élève passées dans chaque année d'études par la cohorte. Un élève qui passe un an dans une année d'études utilise une année-élève. Ainsi, 1 189 années-élève ont été utilisées en 1^{re} année, 1 077 en 2^e année, etc. Le nombre total d'années-élève utilisées par la cohorte est de 5 911.

Nous avons donc calculé, pour cette cohorte, le nombre de diplômés et le nombre total d'années-élève utilisées. Sur la base de ces résultats, nous pouvons calculer deux indicateurs de l'«efficacité» du système. D'abord, le nombre d'années-élève par diplômé. Notons que cet indicateur tient compte des années-élève utilisées aussi bien par les diplômés que par les élèves qui abandonnent. Puisque 5 911 années-élève ont été utilisées et qu'il y a eu 456 diplômés, on a : $5\,911 \div 456 = 12,96$ années par diplômé. Si l'on divise ce nombre par la durée normale du cycle, on obtient ce que l'on appelle le *rapport input/output* qui se définit comme suit :

Nombre d'années-élève par diplômé

Durée normale du cycle

C'est le rapport entre, d'un part, le nombre d'années-élève effectivement utilisées par une cohorte pour produire un certain nombre de diplômés et, d'autre part, le nombre minimal d'années requises pour le faire. La valeur minimale de ce rapport est 1,00 — si aucun élève ne redouble, n'abandonne, et ne saute une année d'études. Le cas ne se produit pratiquement jamais. Les redoublements augmentent le nombre d'années-élève ; les abandons diminuent la production. Pour la Haute-Volta, le rapport consommation/production (input/output) est $12,96 \div 6 = 2,16$. Nous pouvons en conclure que les redoublements et les abandons font que le nombre d'années-élève est plus de deux fois supérieur à ce qu'il serait dans le cas idéal. Évidemment, toutes ces années-élève n'ont pas été utilisées par les 456 élèves diplômés.

Calculons d'abord le nombre total d'années-élève utilisées en excédent de ce qui aurait été nécessaire dans le cas idéal. S'il n'y avait pas eu de redoublement, les 456 diplômés auraient eu besoin de $456 \times 6 = 2\,736$ années-élève pour terminer le cycle primaire. Nous avons donc $5\,911 - 2\,736 = 3\,175$ années-élève excédentaires. Calculer ensuite combien d'années-élève, sur ces 3 175, ont été nécessaires aux diplômés et combien ont été utilisées par des élèves qui ont abandonné. La dernière ligne du tableau 2.5. montre que 139 diplômés ont fait sept ans d'études, soit une année ou 139 années-élève de plus que la durée normale, 99 ont fait huit ans d'études, etc. Le nombre total d'années excédentaires utilisées par les diplômés est donc :

$$(139 \times 1) + (99 \times 2) + (55 \times 3) + (27 \times 4) + (13 \times 5) + (6 \times 6) = 711 \text{ années-élève.}$$

Les élèves qui ont abandonné ont utilisé le reste, soit $3\,175 - 711 = 2\,464$ années-élève, ce qui représente environ 78 % des années-élève excédentaires.

On obtient les mêmes résultats par une autre méthode de calcul : les données du tableau 2.5. permettent de calculer la *durée moyenne du séjour à l'école primaire*. Voyons d'abord les *diplômés*. D'après la dernière ligne du tableau,

117 ont fait 6 années d'études, 139 sept années, etc. Le nombre total d'années passées à l'école par les 456 diplômés est donc :

$$(117 \times 6) + (139 \times 7) + (99 \times 8) + (55 \times 9) + (27 \times 10) + (13 \times 11) + (6 \times 12) = 3\,447 \text{ années-élève.}$$

Ce chiffre représente la somme du nombre minimal d'années-élève nécessaires ($456 \times 6 = 2\,736$) et du nombre d'années excédentaires utilisées (711) pour produire ces diplômés. En divisant le nombre total d'années-élève utilisées par les diplômés par le nombre total de diplômés, on trouve la durée moyenne de leur séjour à l'école primaire, soit $3\,447 \div 456 = 7,56$ années par diplômé.

Considérons maintenant les *abandons*. D'après le tableau, il y en a eu 78 en 1^{re} année, 91 en 2^e année, etc. Admettant que tous les abandons se produisent à la fin de l'année scolaire, on constate que les élèves qui ont abandonné ont fréquenté l'école pendant :

$$(78 \times 1) + (91 \times 2) + (60 \times 3) + (64 \times 4) + (44 \times 5) + (66 \times 6) + (59 \times 7) + (40 \times 8) + (20 \times 9) + (10 \times 10) + (5 \times 11) + (7 \times 12) = 2\,464 \text{ années-élève.}$$

Pour les 544 élèves qui ont abandonné, la durée moyenne de la scolarité a donc été de $2\,464 \div 544 = 4,53$ années. Étant donné que certains élèves abandonnent *en cours* d'année scolaire, ce chiffre est supérieur à la durée moyenne réelle de la scolarité pour les élèves qui abandonnent. À supposer que tous abandonnent en *début* d'année scolaire, la durée moyenne de la scolarité des élèves qui abandonnent est inférieure d'une année au chiffre indiqué plus haut.

La durée moyenne du séjour à l'école primaire pour *tous* les élèves est la moyenne pondérée de la durée du séjour de chacune des deux catégories, soit :

$$\frac{(456 \times 7,56) + (544 \times 4,53)}{1\,000} \text{ années} = 5,91 \text{ années,}$$

soit encore le nombre total d'années-élève (5 911) divisé par 1 000.

Pour le tableau 2.5., nous avons admis, comme indiqué plus haut, que les taux de redoublement et les autres taux de flux sont les mêmes pour les redoublants et les non-redoublants et que des redoublements successifs sont possibles dans la même année d'études. Il se peut que nous ayons ainsi exagéré la durée moyenne de la scolarité. (Une autre méthode est présentée à la section 9.2.)

Des calculs de ce type offrent un aperçu utile de certaines des conséquences qu'impliquent des taux donnés de promotion, de redoublement et d'abandon. Toutefois, il existe plusieurs variantes de cette méthode, comme nous allons l'expliquer.

L'utilisation d'années-élève excédentaires pour produire un nombre donné de diplômés dans un système sans redoublements ni abandons, est souvent qualifiée par les statisticiens de *déperdition*¹. De même le rapport input/output est considéré comme un indice d'efficacité, les rapports supérieurs à l'unité impliquant divers degrés d'inefficacité. Lorsqu'un nombre très élevé d'années-élève par diplômé est nécessaire et que le rapport input/output est élevé, force est de reconnaître qu'il y a déperdition de ressources et, donc, inefficacité. Il est moins certain que les termes de «déperdition» et d'«inefficacité», pris dans leur sens habituel, puissent s'appliquer à des taux modérés de redoublement et d'abandon. En effet, en redoublant une année d'études, un élève a des chances d'obtenir de bien meilleurs résultats par la suite, tant à l'école que dans la vie professionnelle. En outre, la notion

1. Voir p. 15 de *Etude statistique sur les déperditions scolaires*, Etudes et enquêtes d'éducation comparée, Office des Statistiques, Unesco-BIE, Paris-Genève, 1972.

d'efficacité, telle qu'on l'entend habituellement, implique que tous les élèves sont capables de "terminer le cycle d'études avec succès". Si ce n'était pas le cas, on pourrait dire que l'efficacité du système se trouve en fait accrue par le départ prématuré de certains élèves. Considérant le vaste éventail des capacités humaines, il paraît contestable de mesurer le "succès" seulement d'après le niveau atteint : il faut aussi tenir compte des aptitudes des élèves et de leur niveau au moment de l'entrée dans le cycle. D'autre part, dans un système où les redoublements et les abandons sont très peu nombreux, les élèves d'une même classe peuvent avoir des aptitudes très différentes et l'on ne peut pas en conclure que l'apprentissage est inefficace. Pour ces diverses raisons, les indicateurs présents ici doivent être considérés comme offrant un guide potentiellement utile pour réfléchir à certains problèmes d'efficacité plutôt que comme les seuls moyens de mesurer celle-ci.

2.3.3. Approches possibles pour estimer le passé scolaire d'une cohorte

Nous avons montré comment on peut reconstituer l'histoire d'une cohorte sur la base de taux de flux fixes. Nous allons maintenant énumérer les différentes approches possibles, pour cet exercice, en commençant par celle utilisée ci-dessus :

i) Quelle sera la progression de 1 000 entrants à l'école primaire si les *taux de flux restent* constants dans les années futures ? Pour répondre à cette question, le modèle des flux par année d'études de la section 2.2. est utilisé successivement, année par année, avec des taux de flux fixes. En plus de l'exemple de la Haute-Volta, cité plus haut, quatre autres cas sont présentés à la section 2.4.

ii) Quelle sera la progression de 1 000 entrants à l'école primaire si les *taux de flux évoluent* de façon prédéterminée par exemple à la suite de modifications projetées de la politique scolaire ? Dans ce cas, le modèle des flux par année d'études est de nouveau utilisé pour projeter les effectifs, les abandons, etc., année par année, mais en tenant compte de l'évolution prévue des taux de flux.

iii) Quel effet aura sur la scolarité future de 1 000 entrants à l'école primaire un *changement donné* des taux de passage (par exemple, réduction d'un ou de plusieurs taux) par comparaison avec une autre évolution possible de ces taux ? Dans ce cas, il faudra formuler des hypothèses sur la façon dont la baisse du taux de redoublement, par exemple, est compensée par l'augmentation d'un ou de plusieurs autres taux (promotion, abandon et succès). En utilisant le modèle des flux, année par année, d'abord avec les taux de passage initiaux, puis avec les taux modifiés, on détermine les différences futures dans les effectifs, le nombre des abandons, etc. Remarquons que le changement d'un taux de flux donné, dans une année d'études donnée, se répercute sur l'effectif de cette année d'études et des années d'études suivantes, et que certains effets ne se font sentir qu'après plusieurs années scolaires (voir au chapitre VI les effets de la promotion automatique à la classe supérieure).

iv) Quel a été le passé scolaire de 1 000 enfants entrés dans le système à une date donnée : 1970 par exemple ? Un moyen de le reconstituer approximativement est d'estimer les taux de flux pour 1970, 1971, 1972, etc., sur la base des données dont on dispose. On peut supposer ensuite que la cohorte de 1 000 entrants à l'école primaire s'est effectivement comportée conformément à ces taux. Le modèle des flux par année d'études peut alors être utilisé successivement, année par année, pour les 1 000 entrants, pour calculer les effectifs, les redoublements et les abandons ; par applications à chaque étape, des taux correspondants. L'expression "reconstitution de cohorte" s'applique à ce cas mieux qu'aux précédents.

Toutes ces approches impliquent que l'on suit la progression d'une cohorte donnée pendant tout le cycle en utilisant le modèle des flux par année d'études. Pour certaines applications pratiques, on adapte le modèle pour tenir compte du fait que, par exemple, un élève ne peut redoubler la même classe indéfiniment. Si un seul redoublement est autorisé, on doit explicitement prévoir que le taux de redoublement futur est zéro pour les redoublants actuels. Cela implique, également que, pour estimer le taux de redoublement dans ce cas, on divise le nombre de redoublants d'une classe g dans l'année scolaire $t + 1$ non par l'effectif total de cette classe dans l'année scolaire t , mais par le nombre des *élèves ne redoublant pas* cette classe dans l'année scolaire t . En outre, il faut formuler des hypothèses quant aux taux de promotion, d'abandon et de succès au diplôme des redoublants, car l'un au moins de ces taux doit être plus élevé que pour les non-redoublants. En fait, si les taux de flux ne sont pas les mêmes pour les redoublants et les non-redoublants, il convient de fixer deux séries de taux pour le modèle et de les estimer séparément (voir section 9.2.).

2.4. Influence de différentes valeurs des taux de flux sur l'output et l'input scolaires

Dans la section précédente, nous avons montré comment le modèle des flux par année d'études peut être utilisé pour reconstituer, sur la base de taux de flux fixes, l'"histoire scolaire" d'une cohorte de 1 000 élèves. Nous donnons ici d'autres exemples empiriques, relatifs à quatre pays. Il est évident que la valeur des taux de flux affecte les effectifs, le nombre des abandons et des diplômés, ainsi que l'"efficacité" avec laquelle le système produit ces diplômés. Nous allons voir que différentes valeurs des taux de flux donnent des résultats très différents en termes de "production".

Le tableau 2.6. donne les taux de redoublement, de promotion et d'abandon par année d'études dans l'enseignement primaire pour un échantillon de cinq pays. Nous avons inclus la Haute-Volta pour pouvoir nous référer aux explications données à la section 2.3. à propos des différents chiffres du tableau 2.7.

Les taux donnés dans le tableau 2.6. présentent les caractéristiques suivantes :

i) En 1974, le Tchad avait des taux de redoublement très élevés dans toutes les classes (30 % ou plus) et notamment en 6^e année (66 %). Ce taux extrêmement élevé en dernière année primaire est probablement dû au fait que beaucoup d'élèves redoublent pour atteindre le niveau d'admission dans l'enseignement secondaire. Des taux de redoublement relativement élevés en dernière année primaire sont assez typiques des pays francophones d'Afrique. Au Tchad, les taux d'abandon sont également assez élevés.

ii) En 1974, le Rwanda avait des taux de redoublement élevés, notamment en 6^e année (27 %), ainsi que des taux d'abandon élevés, également en 6^e année (33 %).

iii) En 1975, la Haute-Volta avait des taux de redoublement élevés, notamment en 6^e année (39 %) et des taux d'abandon assez élevés, en 6^e année aussi, (17 %).

iv) En 1974, Panama présentait un profil de taux de flux tout à fait différent de celui des trois autres pays : c'est en 1^{re} année que le taux de redoublement était le plus élevé (23 %) et le taux d'abandon était relativement faible dans toutes les classes, avec un maximum en 1^{re} année (7 %).

v) Enfin, la République de Corée avait institué en 1976 la promotion automatique à l'année d'études supérieure, d'où l'absence de redoublements. Le taux d'abandon était en outre, très bas dans toutes les années d'études ; avec un maximum de 3 % en 1^{re} année.

Tableau 2.6. - Taux de redoublement, de promotion et d'abandon pour un échantillon de cinq pays ayant des taux de passage différents – Garçons

Pays	Année	Taux de passage*	Classes					
			1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année
Tchad	1974	Redoublement	0,464	0,365	0,342	0,302	0,300	0,664
		Promotion	0,403	0,604	0,533	0,668	0,654	0,236
		Abandon	0,133	0,031	0,125	0,030	0,046	0,100
Rwanda	1974	Redoublement	0,221	0,154	0,138	0,141	0,125	0,269
		Promotion	0,643	0,723	0,732	0,705	0,718	0,404
		Abandon	0,136	0,123	0,130	0,154	0,157	0,327
Haute-Volta	1975	Redoublement	0,159	0,158	0,165	0,154	0,165	0,389
		Promotion	0,763	0,740	0,776	0,751	0,799	0,444
		Abandon	0,078	0,102	0,059	0,095	0,036	0,167
Panama	1974	Redoublement	0,225	0,193	0,155	0,110	0,077	0,019
		Promotion	0,703	0,782	0,800	0,852	0,887	0,962
		Abandon	0,072	0,025	0,045	0,038	0,036	0,019
République de Corée	1976	Promotion	0,972	0,984	0,990	0,992	0,988	0,000
		Abandon	0,028	0,016	0,010	0,008	0,012	0,000

Source : Unesco, Office des Statistiques.

* Les taux de promotion de 6^e année ont été appelés jusqu'ici "taux de succès".

Il convient de noter que ces différences ne reflètent que partiellement les différences *réelles* de structure et de production du système scolaire. Ainsi, les élèves abandonnant en 6^e année dans un pays peuvent être plus qualifiés que les diplômés de 6^e année d'un autre pays. Un pays qui applique la promotion automatique fera passer à l'année d'études supérieure des élèves qui, dans un autre contexte institutionnel, auraient dû redoubler ou auraient abandonné. En particulier, des élèves considérés comme abandonnant en dernière année primaire peuvent, dans certains pays, simplement quitter l'école au terme de leurs études primaires parce qu'ils n'ont pas le niveau requis pour entrer dans le secondaire.

Principales caractéristiques des taux de flux indiqués dans le tableau 2.6. :

	Niveau du taux de redoublement	Classe où le taux de redoublement est le plus élevé	Niveau du taux d'abandon	Classe où le taux d'abandon est le plus élevé
Tchad	très élevé	6 ^e année	assez élevé	1 ^{re} année
Rwanda	élevé	6 ^e année	élevé	6 ^e année
Haute-Volta	élevé	6 ^e année	assez élevé	6 ^e année
Panama	assez élevé	1 ^{re} année	bas	1 ^{re} année
République de Corée	nul (promotion automatique)		très bas	1 ^{re} année

Tableau 2.7. - Indicateurs d'inputs et d'outputs scolaires, pour 1 000 entrants à l'école primaire dans un échantillon de cinq pays – Garçons*

Indicateurs	Tchad	Rwanda	Haute-Volta	Panama	République de Corée
1) Nombre d'élèves entrant en 2 ^e année	753	825	907	907	972
2) Nombre d'élèves entrant en 4 ^e année	580	599	742	834	946
3) Nombre d'élèves entrant en 6 ^e année	519	403	631	768	927
4) Nombre d'élèves diplômés	366	223	456	754	927
5) Nombre d'élèves diplômés sans avoir redoublé	13	70	117	321	927
6) Nombre total d'années-élève utilisées	7 314	4 887	5 911	6 041	5 739
7) Nombre d'années-élève utilisées par les élèves ayant abandonné	3 327	3 260	2 464	804	177
8) Nombre d'années-élève par diplômé	19,98	21,91	12,96	8,01	6,19
9) Durée moyenne (en années) de la scolarité pour les diplômés	10,89	7,30	7,56	6,95	6,00
10) Durée moyenne (en années) de la scolarité pour les élèves ayant abandonné	5,25	4,20	4,53	3,27	2,42
11) Rapport input/output	3,33	3,65	2,16	1,34	1,03

* D'après les taux de flux donnés dans le tableau 2.6. Voir explications dans le texte.

En utilisant les taux de flux du tableau 2.6. et en appliquant exactement le même modèle que pour la Haute-Volta (section 2.3.), nous avons réalisé pour le Tchad, le Rwanda, Panama et la République de Corée des diagrammes analogues au diagramme 2.2. et des tableaux analogues au tableau 2.5. Nous nous contenterons de résumer les principaux résultats obtenus dans le tableau 2.7. Pour illustrer comment les onze indicateurs donnés dans ce tableau ont été obtenus nous allons brièvement indiquer comment les calculer par déduction à partir du diagramme 2.2. et du tableau 2.5 pour la Haute-Volta. Pour des explications plus détaillées, voir la section 2.3.

Pour la Haute-Volta, les indicateurs (1), (2), (3) et (4) sont déduits directement de la dernière ligne du diagramme 2.2. ("évolution de la cohorte"). L'indicateur (5) est déduit de la dernière ligne du tableau 2.5. (nombre de diplômés après six ans d'études, c'est-à-dire sans redoublement); l'indicateur (6) est le total de la dernière colonne du tableau 2.5.; l'indicateur (7) est obtenu en multipliant le nombre des abandons à l'avant-dernière ligne du tableau 2.5., par le nombre d'années/élève utilisées par chaque groupe d'élèves ayant abandonné. La méthode de calcul des quatre autres indicateurs est expliquée à la section 2.3.2.

L'examen du tableau 2.7. fait apparaître de très grandes différences entre les pays en ce qui concerne l'histoire scolaire de 1 000 entrants :

- Le nombre des diplômés varie de 223 à 927 ;
- Le nombre des élèves diplômés sans avoir redoublé varie de 13 à 927 ;
- Le nombre total d'années-élève utilisées varie de 4 887 à 7 314 ;
- Le nombre d'années-élève utilisées par les élèves ayant abandonné varie de 177 à 3 327 ;
- Le nombre d'années-élève par diplômé varie de 6,19 à 21,91 ;
- La durée moyenne de la scolarité par diplômé varie de 6,00 à 10,89 années ;
- Le rapport input/output varie de 1,03 à 3,65.

Pour montrer comment ces différences s'expliquent par les différences des taux de flux, nous allons comparer les résultats de certains pays, deux par deux. Néanmoins, comme il existe de nombreuses différences entre les taux de flux de deux pays quelconques, il n'est pas toujours facile de déterminer la cause principale des différences observées dans les indicateurs.

Comparaison entre le Tchad et la Corée : taux de redoublement et d'abandon élevés dans un cas et faibles dans l'autre. Comme indiqué ci-dessus, le Tchad avait, en 1974, des taux de redoublement extrêmement élevés alors que la Corée pratiquait la promotion automatique. En outre, le taux d'abandon était assez élevé au Tchad et très faible en Corée. Les différences entre les indicateurs de ces pays - tableau 2.7.) sont considérables. La Corée a eu 927 diplômés pour 1 000 entrants, et le Tchad 366. Le nombre d'années-élève par diplômé a été de 6,19 en Corée, contre 19,98 au Tchad. Le rapport input/output a été de 1.03 en Corée et de 3,33 au Tchad.

Comparaison entre Panama et la Haute-Volta : différents taux de redoublement et d'abandon par année d'études.

La différence la plus importante entre les deux pays, en ce qui concerne les taux de redoublement et d'abandon, se situe au niveau de la dernière année d'études : 456 diplômés seulement en Haute-Volta, contre 754 à Panama. De plus, du fait du très grand nombre d'abandons en dernière année d'études, le nombre d'années-élève utilisées par les élèves ayant abandonné est à peu près triple en Haute-Volta de ce qu'il est à Panama. Il en résulte des différences correspondantes dans la durée moyenne de la scolarité des élèves ayant abandonné et dans le rapport input/output.

Comparaison entre Panama et le Rwanda : importantes différences dans les taux d'abandon et de redoublement en 6^e année

Ces deux pays ont des taux de redoublement analogues, mais c'est en 6^e année que ce taux est le plus élevé au Rwanda, alors que c'est dans les premières classes qu'il est le plus élevé à Panama. Les taux d'abandon sont bien plus élevés au Rwanda, notamment en 6^e année. De ce fait, le nombre de diplômés à Panama est plus de trois fois supérieur à ce qu'il est au Rwanda. Il en résulte que le nombre d'années-élève utilisées par les élèves ayant abandonné est quatre fois plus élevé au Rwanda qu'à Panama, et que le nombre d'années-élèves par diplômé est de 21,91 au Rwanda, contre 8,01 à Panama.

On voit que les différences des niveaux de production des systèmes éducatifs sont liées à des différences des taux de flux. Nous voudrions toutefois rappeler les limites de la méthode utilisée, qui est exposée en détail dans les sections qui précèdent. En particulier, les hypothèses sur les redoublements peuvent ne pas correspondre à la pratique dans certains pays ; la durée de l'année-élève peut varier d'un pays à l'autre, etc. De façon plus générale, les résultats sont à interpréter avec prudence, étant donné que le cadre institutionnel est différent dans chaque pays.

Ces réserves s'imposent moins si l'on compare des données relatives à différents groupes d'un même pays¹, les différences institutionnelles étant généralement moindres. Si l'on dispose des données nécessaires, on peut par exemple étudier les variations du rapport input/output de l'enseignement dans divers sous-groupes : garçons et filles, régions urbaines et régions rurales, groupes ethniques, etc.

2.5. Extensions et limites du modèle des flux par année d'études

Après cet exposé détaillé, accompagné d'exemples chiffrés, de la version la plus simple du modèle des flux par année d'études, il est temps de considérer ses possibilités d'amélioration et d'extension, ainsi que ses limitations. Commençons par indiquer brièvement quelques possibilités très simples d'extension et d'amélioration quitte à discuter plus tard des limitations.

2.5.1. Extensions possibles du tableau de flux

Les flux représentés à l'aide de symboles dans le tableau 2.4, sont les plus importants de l'enseignement primaire dans la plupart des pays. Cependant, il peut y avoir lieu de les modifier, notamment pour tenir compte des facteurs suivants :

i) Dans certains pays, l'école primaire peut comporter non pas 6, mais 3, 4, 5, 7 ou 8 années d'études.

ii) Un nombre appréciable d'élèves peuvent être autorisés à sauter une année d'études, par exemple la 3^e année ; on peut en tenir compte en introduisant explicitement les flux $E_{2,4}^{+1}$, etc.

iii) Certains diplômés peuvent provenir d'années d'études autres que la dernière ; on peut en tenir compte en introduisant les flux G_5^1 , G_4^1 , etc., notamment dans le cas des pays où l'enseignement primaire comporte deux cycles.

1. Voir, par exemple, K. Nystrom : *A Statistical Analysis of Wastage in the General Education System in Afghanistan*, document présenté au Séminaire National de Formation aux Méthodes de Projection d'Effectifs Scolaires en Afghanistan, Kaboul, 22 octobre-3 novembre 1977. Unesco, SEM/AFG/4, Kaboul, 1977.

iv) Il est assez fréquent que des élèves ayant abandonné réintègrent l'école après un ou deux ans ; il peut être souhaitable d'introduire des symboles distincts (et une ligne supplémentaire dans le tableau de flux) pour les *réentrants* (voir section 4.4.).

v) Il peut être souhaitable de préciser les différentes causes d'abandon et le niveau de connaissances atteint au moment de l'abandon (par exemple, en fonction de l'aptitude à lire et à écrire), en prévoyant dans la table de flux autant de colonnes distinctes qu'il y a de types d'abandon. On peut aussi ajouter une colonne pour la mortalité et une autre pour les transferts hors du système scolaire (émigrants). De telles extensions de la table de flux impliquent toutefois un nombre considérable de données. On a prévu des sous-catégories pour les abandons dans les modèles des chapitres IV et X.

vi) Certains élèves quittent le système scolaire proprement dit pour suivre un *enseignement extra-scolaire* ; on peut en tenir compte en introduisant dans le modèle des "classes" distinctes correspondant à cet enseignement. On pourra alors rendre compte des flux d'élèves du système scolaire vers ces classes et *vice versa*.

Toutes ces modifications sont très faciles à insérer dans le cadre général du modèle, à condition de posséder, ou de pouvoir se procurer, les données nécessaires. Nous examinerons plus loin la nécessité de modifications plus fondamentales sur certains points.

2.5.2. Limitations du modèle des flux par année d'études

Les modèles de flux simples constituent une méthode d'analyse très utile. Il est néanmoins facile d'en reconnaître les défauts et les limitations, et il est important que les utilisateurs en aient conscience. Certaines limitations peuvent disparaître si l'on modifie ou si l'on développe les modèles ; d'autres sont plus graves.

Le modèle des flux par année d'études décrit dans ce chapitre ne tient pas explicitement compte de la limitation des *possibilités d'accueil* du système scolaire. Les effectifs sont fonction à la fois de la demande y des possibilités d'accueil ; or, le modèle ne tient pas explicitement compte de ces facteurs essentiels. La limitation des possibilités d'accueil dans une année d'études donnée, une année scolaire donnée, influence manifestement l'effectif de cette année d'études et des années d'études correspondantes des écoles concurrentes ainsi que les effectifs des années d'études supérieures dans les années scolaires qui suivent. On a tenté à plusieurs reprises de tenir compte explicitement des possibilités d'accueil dans les modèles. La question est traitée au chapitre X.

Les modèles de flux les plus simples sont *mécanistes*, en ce sens qu'on suppose généralement que les taux de flux ne dépendent pas d'autres variables. En admettant que ces taux *évoluent dans le temps*, on améliore quelque peu la capacité de ces modèles. La question de la projection de ces évolutions est examinée au chapitre V. L'étape suivante consisterait à étudier explicitement dans quelle mesure les taux de flux dépendent de diverses variables causales, liées à la politique scolaire et à la situation économique du pays. Les progrès dans ce domaine ont été limités. Nous indiquons quelques approches possibles dans les chapitres V et VI.

Le modèle des flux par année d'études est *discret* : l'unité de temps est l'année scolaire et l'on considère uniquement les changements d'une année scolaire à l'autre, sans tenir compte de ce qui se passe *pendant* une année scolaire. Ainsi, on ne précise pas si les abandons ont lieu tôt ou tard dans l'année et s'il y a des modifications d'effectifs en cours d'année. (Le modèle plus complexe de la section 10.1 distingue différents types d'abandon.) On admet généralement

que les entrées ont eu lieu au début et les abandons à la fin de l'année scolaire. Cette méthode est probablement satisfaisante dans la majorité des cas. Pour déterminer les *effectifs moyens* pendant une année, il faudrait entreprendre des études spéciales pour déterminer la relation entre le nombre d'entrants dans une année d'études et l'effectif réel à différents moments de l'année. Les données qui permettraient de le faire n'existent habituellement pas, bien que les écoles de nombreux pays recensent leurs élèves deux ou trois fois par an pour des raisons administratives. De telles données sont publiées dans les annuaires statistiques de certains pays d'Amérique latine.

Dans les cas où il existe des cycles d'études de durées différentes, (un semestre et une année, par exemple) dans le système scolaire, il est évidemment souhaitable d'adapter le modèle en prenant, par exemple, le semestre comme unité de temps.

Les modèles de flux simples sont *déterministes* : les taux de flux y sont traités comme des paramètres fixes (pour une année donnée). Connaissant le nombre de nouveaux entrants et les effectifs de toutes les années d'études dans l'année scolaire t on peut, en utilisant certains taux de flux, faire une — et une seule — estimation de l'effectif de chaque année d'études pour l'année scolaire suivante. Pour tenir compte de l'élément d'incertitude, on peut attribuer différentes valeurs aux taux les plus importants. Mais il serait plus satisfaisant de traiter les taux incertains comme des *variables stochastiques*, c'est-à-dire comme des variables pouvant prendre différentes valeurs, chacune avec une certaine probabilité. Il serait possible ainsi de tenir explicitement compte de l'incertitude qui entraîne les projections.

Les modèles de flux les plus simples supposent que les mêmes taux de flux s'appliquent à *tous les enfants* : en principe, il serait normal d'appliquer des modèles différents à des groupes différents d'enfants : garçons et filles, membres de différentes classes sociales, etc. Mais il est souvent difficile de rassembler des données pour chaque sous-groupe. Si l'on considère différentes *régions*, le problème est encore plus complexe, en raison des *transferts* d'élèves d'une région à l'autre, ainsi que de la difficulté d'obtenir des renseignements sur ces transferts et de les projeter. Des difficultés du même ordre se présentent en ce qui concerne les transferts d'un système scolaire à un autre dans le même pays (d'une école d'enseignement général à une école spécialisée, d'une école publique à une école privée, etc.). Dans de nombreux pays, les statistiques dont on dispose ne s'appliquent qu'à l'enseignement public. L'aspect régional et le problème des transferts sont traités au chapitre IV.

Les modèles de passage simples ressemblent à ce que les statisticiens appellent une "*chaîne de Markov du premier ordre*". On admet que les taux de flux dans l'année d'études g sont les mêmes pour tous les élèves, quel que soit leur passé scolaire. Or, il est fort possible que les taux de flux, pour une année d'études donnée, varient selon que les élèves redoublent ou non cette année d'études et, plus généralement, selon leurs antécédents scolaires. On pourrait, en principe, utiliser des *taux de flux d'ordre supérieur*, du type $P_{hkg,j}$, exprimant la proportion d'élèves de l'année d'études g qui, au cours des deux années scolaires précédentes, étaient dans les années d'études h et k , et qui passeront l'année scolaire suivante, dans l'année d'études j . On ne dispose généralement pas de données suffisantes pour une telle approche. Mais il est parfois possible, plus simplement, d'utiliser des taux différents pour les élèves ayant redoublé l'année précédente et pour les autres. Ces problèmes sont traités à la section 9.2.

Ces modèles de flux n'indiquent pas combien de *temps* les élèves d'une année d'études donnée, une année scolaire donnée, passent à l'école. Tout d'abord, la durée de l'année scolaire varie selon les pays et les régions ; il en est de même

du nombre de jours de classe par semaine et d'heures de cours par jour. En second lieu, le taux d'absentéisme varie aussi selon les pays et les régions. De toute évidence, la demande de ressources scolaires dépend en partie du *temps-élève* passé dans les écoles, et pour l'estimer il ne suffit pas de connaître l'effectif de chaque classe. Pour les comparaisons concernant le développement de l'éducation dans différentes régions ou différents pays, les données relatives aux effectifs doivent être complétées par l'indication du temps-élève par année scolaire.

A l'intérieur même d'une institution donnée, il peut y avoir des différences considérables entre les élèves en ce qui concerne le temps passé à l'école. En particulier, dans certains types d'enseignements professionnels et dans l'enseignement supérieur, on trouve à la fois des étudiants à plein temps et des étudiants à temps partiel menant de front des études et un travail. La progression des premiers sera normalement différente de celle des seconds et il conviendra de traiter les deux groupes séparément lorsque leur importance numérique le justifie.

Chapitre III — Les nouveaux entrants dans l'enseignement primaire

Au chapitre II, nous avons présenté un modèle des flux dans l'enseignement primaire et discuté comment les effectifs par année d'études pouvaient être projetés à ce niveau au moyen de ce modèle. Dans cet exposé, nous avons supposé qu'il existait des projections du nombre d'entrants en première année. Nous nous attacherons maintenant au problème de l'élaboration des projections qui se rapportent aux *entrants*. On notera que nous désignons ainsi les enfants qui entrent à l'école primaire pour la première fois, et que nous emploierons l'expression "Total des admissions" pour le nombre total d'entrants.

Le type et les procédés de projection qui conviennent pour la planification de l'éducation dépendent dans une large mesure de la proportion des enfants qui reçoivent un enseignement primaire dans le pays considéré. De manière approximative, on peut, à ce point de vue, classer les pays en trois groupes :

i) Les pays où l'enseignement primaire est *strictement obligatoire*, et l'est depuis un certain nombre d'années. Dans ce cas, pratiquement tous les nouveaux entrants en première année auront l'âge légal, c'est-à-dire l'âge officiel de début de scolarisation dans l'enseignement primaire. La plupart des pays ont édicté des règlements fixant l'âge à partir duquel les enfants peuvent, ou doivent, aller à l'école.

ii) Les pays qui *se rapprochent de la scolarisation universelle* dans l'enseignement primaire. Dans ces pays, les nouveaux entrants proviennent généralement de plusieurs groupes d'âges c'est-à-dire qu'il peut y avoir de nombreux entrants plus âgés (tardifs). En outre, la proportion de ces derniers a tendance à beaucoup varier dans le temps, à mesure que le pays se rapproche de la scolarisation universelle. Ces irrégularités créent des problèmes considérables lorsqu'il s'agit d'effectuer des projections, et elles seront longuement examinées dans ce chapitre.

iii) Les pays dont *on n'attend pas qu'ils réalisent la scolarisation universelle* pendant la période de projection. Dans de nombreux pays en développement, on peut avoir les trois situations décrites ci-dessus selon les différentes régions d'un même Etat ou selon différents sous-groupes de la population. Dans ce cas, il peut se révéler utile d'employer différentes méthodes de projection selon les régions ou groupes de population considérés. Ainsi, alors que les zones urbaines peuvent se rapprocher de la scolarisation universelle, les zones rurales peuvent connaître une situation très différente. De même, il peut y avoir des différences de scolarisation entre garçons et filles ou entre différents groupes ethniques ou linguistiques.

Dans le cas i), lorsque pratiquement tous les enfants ayant atteint l'âge légal vont à l'école, la projection du nombre des entrants se réduit à prévoir l'importance du groupe d'âges correspondant. En supposant qu'il existe des statistiques démographiques fiables, cette opération

est relativement simple pour les enfants déjà nés, mais plus difficile pour les générations à venir. La préparation de ces projections relève normalement de la démographie, et les méthodes employées dépassent donc le cadre de ce manuel¹. Nous supposons que les données démographiques nécessaires sont accessibles à ceux qui établissent les projections scolaires.

Dans le cas ii), c'est-à-dire lorsqu'un pays se rapproche de la scolarisation universelle dans l'enseignement primaire, il est extrêmement important de relever la répartition par âge des entrants et des enfants qui n'ont pas encore fréquenté l'école, et d'en tenir compte dans les projections (voir les Méthodes de projection III et IV examinées aux sections 3.5. et 3.6.).

Dans le cas iii), lorsque le pays considéré est encore loin de la scolarisation universelle, on peut établir des projections du contingent total sans faire de distinction par âge (voir les Méthodes I et II traitées aux sections 3.3. et 3.4.). Mais, même dans ce cas, il est préférable d'employer des méthodes donnant les projections par âge, parce qu'elles peuvent fournir de meilleures projections du nombre total d'entrants, et parce que cette classification par âge peut être intéressante en elle-même.

Toutes les projections que nous examinerons dans ce chapitre se fondent sur divers types d'*extrapolations de tendances*. Ainsi, elles informent le planificateur de ce que sera le nombre d'entrants en cas de persistance de certaines tendances, et l'aident à prendre des décisions pour créer des places, faire face aux besoins en enseignants, etc. Cependant, il est clair que les planificateurs devront compléter les informations ainsi obtenues par d'autres données concernant les facteurs qui gouvernent la demande et l'offre d'enseignement primaire. Nous en mentionnerons quelques uns.

Tout d'abord, le planificateur doit tenir compte des facteurs influençant la *décision des parents* d'inscrire leurs enfants à l'école, pourvu que ce soit possible, par exemple :

- L'amélioration de l'accessibilité des écoles dans les zones rurales (construction de routes, transports scolaires gratuits, foyers et possibilités d'hébergement).
- Les variations de la charge de l'entretien des enfants scolarisés pour les parents (droits d'inscription, gratuité des manuels, des uniformes et des repas pris à l'école).

1. L'Organisation des Nations Unies a élaboré plusieurs manuels traitant de divers types de projections de population. Voir, par exemple, le manuel III : *Méthodes de projection démographique par sexe et par âge*, ST/SOA/Série A/25, Nations Unies, New York, 1956. Il faut noter que lorsqu'on fonde les projections du nombre d'entrants sur les prévisions démographiques, il est très important de tenir compte de la manière dont est défini le groupe d'enfants ayant l'âge légal d'entrée à l'école dans les pays considérés, par rapport aux définitions de l'âge employées dans les statistiques démographiques.

En second lieu, il doit tenir compte des changements de la *réglementation* concernant le nombre d'enfants pouvant entrer à l'école (âge légal d'admission et règlements limitant les possibilités d'inscription des enfants plus jeunes ou plus âgés).

Outre ces facteurs, déterminant le nombre d'enfants cherchant à entrer à l'école primaire, le planificateur doit tenir compte des facteurs qui déterminent le *nombre de places disponibles*. Parmi ceux-ci, nous mentionnerons :

- Le volume et la répartition, entre les régions et les sous-groupes de population, des ressources disponibles pour la construction de nouvelles écoles ainsi que pour la formation et la rémunération des enseignants.

- Les programmes spéciaux visant à augmenter le nombre des écoles pour les catégories de la population dont le taux de scolarisation est traditionnellement inférieur à la moyenne nationale (création d'écoles distinctes pour les filles dans les pays ne pratiquant pas la mixité).

- Les modifications des lois et règlements influençant le nombre de places réservées aux nouveaux entrants dans l'enseignement primaire (réglementation des redoublements en première année).

- Les variations du nombre de places offertes dans d'autres types d'enseignement. Ainsi, pour prévoir combien d'enfants entreranno à l'école publique dans un pays où il est possible d'opter pour l'enseignement privé, le planificateur doit tenir compte des prévisions relatives à cet enseignement.

Il faut noter que, si les planificateurs de l'éducation considèrent certains de ces facteurs comme des données, d'autres sont traités comme des variables de "commande" pour la politique de l'enseignement. Dans ce manuel, nous n'examinerons pas comment le planificateur devrait utiliser les informations relatives à ces facteurs. Tout d'abord, il existe de grandes différences entre les situations particulières. En second lieu, il est très difficile de quantifier les relations existant entre certains des facteurs ci-dessus et le nombre d'entrants dans l'enseignement primaire. C'est pourquoi nous nous limiterons dans la suite de ce chapitre à établir des projections de tendances.

Dans ce qui suit, la section 3.1. traite du problème des entrants tardifs et de ses implications pour les projections ; la section 3.2. définit les concepts les plus importants, et donne une brève vue d'ensemble de différentes méthodes de projection ; les sections 3.3. à 3.6. décrivent plus en détail quatre méthodes différentes, chacune illustrée par des statistiques empruntées au Venezuela ; la quatrième méthode, exposée à la section 3.6., et fondée sur les proportions d'admissions, est théoriquement la plus intéressante, mais elle est relativement compliquée et exige des données assez détaillées ; la section 3.7. compare les résultats des différentes expériences de projection ; la section 3.8. indique les données nécessaires pour chaque méthode de projection et traite des méthodes d'estimation de la répartition par âge des nouveaux entrants.

3.1. Le problème des entrants tardifs

Dans la plupart des pays en développement, les nouveaux entrants dans l'enseignement primaire n'appartiennent pas à un seul groupe d'âges mais à plusieurs. Cependant, la plupart des Etats ont fixé un âge légal d'admission. Les nouveaux élèves qui ne l'ont pas encore atteint sont appelés *entrants précoces*, et les plus âgés, *entrants tardifs*. Dans une phase d'expansion de l'enseignement, lorsque les enfants s'inscrivent à l'école à l'âge normal (légal) en proportion toujours plus élevée et lorsque, en outre, un grand nombre d'enfants plus jeunes ou plus âgés se présentent en même temps, on observe souvent que le nombre total d'entrants excède le nombre d'enfants ayant l'âge normal d'entrée à l'école. A plus ou moins longue échéance, le contingent annuel d'entrants deviendra égal ou inférieur à celui des enfants d'âge normal. Cependant, il est très difficile de prévoir à quel moment et selon quel rythme cela se produira.

Il est important de noter que l'existence d'entrants tardifs soulève des problèmes considérables dans l'utilisation du Modèle des flux par année d'études pour décrire la progression des élèves à travers le système scolaire. La raison en est que l'éventail des âges des enfants d'une année d'études donnée est relativement large et qu'en toute probabilité, les taux de redoublement et de promotion à l'année

Tableau 3.1. - Taux d'admission dans l'enseignement primaire pour une sélection de pays — Garçons

Pays	Année												
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
ASIE													
Iraq	...	...	0,83	0,82	0,82	0,96	1,04	1,08	1,08	1,09	1,11	...	1,19
Corée, Rép. de	1,06	1,06	1,05	1,14	1,13	1,11	1,14	1,10	1,09	1,12	1,10	1,18	1,14
Syrie	1,08	1,01	1,01	0,99	1,07	...	1,16	1,21	1,24	1,12	1,12	1,13	1,10
AFRIQUE													
Libye	...	1,31	1,34	...	1,22	1,37	1,30	1,42	1,36	1,39	1,35	1,47	1,41
Madagascar	0,79	0,85	...	...	...	1,04	1,09	1,07	1,11	...	1,40	1,30	1,44
Maurice	1,07	1,00	1,02	1,07	1,05	1,10	1,07	1,01	1,00	0,93	0,96	0,93	0,97
Rwanda	1,35	0,95	0,98	0,98	...	0,90	0,75	0,66	0,70	0,70	0,60	...	0,85
AMERIQUE LATINE													
Chili	...	...	...	1,28	...	1,36	1,32	1,56	1,46	1,43	1,41	1,29	1,22
Colombie	1,24	1,17	1,17	1,23	1,26	...	1,41	1,35	1,31	1,43	1,39	...	...
Equateur	1,37	1,36	1,32	1,36	...	...	1,29	1,23	1,26	1,25	1,23	1,23	...
Panama	1,03	0,97	0,97	1,01	1,01	1,10	1,15	1,40	1,29	1,25	1,20	1,16	1,17

Source : Office des statistiques de l'Unesco. Noter que le signe ... signifie que les données ne sont pas connues.

d'études supérieure varieront considérablement selon l'âge. On peut à la rigueur traiter tous les enfants comme un seul groupe, sans considération d'âge et utiliser des taux moyens de redoublement, de promotion et d'abandon pour chaque année d'études, à condition que la répartition par âge dans chaque année d'études soit sensiblement constante. Mais, en période d'expansion de l'enseignement, lorsque la proportion d'entrants tardifs se modifie considérablement avec le temps, il se peut fort bien que les taux moyens de flux dans une année d'études varient, même si les taux pour chaque âge dans cette année d'études restent constants. Ces problèmes sont traités à la section 9.1.

A titre d'illustration numérique, nous présentons au tableau 3.1. des estimations statistiques, pour des pays choisis, des *taux d'admission* en première année de l'enseignement primaire. Ces taux sont définis comme étant le rapport du nombre d'entrants en première année de l'enseignement primaire au nombre d'enfants appartenant au groupe ayant l'âge légal d'admission.

Nous ne commenterons par les taux d'admission donnés au tableau 3.1. pour tel ou tel pays en particulier. La principale raison qui fait que tant de chiffres dépassent l'unité tient au grand nombre d'entrants tardifs. Il peut y avoir une cause plus spécifique, comme l'abaissement de l'âge légal d'admission, par exemple de sept à six ans. Dans le cas-limite où cette mesure intervient brusquement, il faudrait faire entrer deux contingents à l'école la même année. Même lorsque la transition est étalée sur plusieurs années, on aura généralement des taux d'admission supérieurs à l'unité pendant une certaine période.

Il faut également savoir tenir compte de larges marges d'erreur possibles dans les statistiques des nouveaux entrants ainsi que dans les données démographiques — ce qui explique sans doute en partie, que les taux d'admission du tableau 3.1.¹ paraissent si étranges.

Comme on le verra aux sections 3.5. - 3.6., il est douteux que le taux d'admission, tel qu'il est défini plus haut, puisse rester très au-dessus de l'unité pendant une période de l'ordre de celle indiquée pour certains pays, d'après le tableau 3.1.

Un pays où la capacité de l'enseignement primaire est limitée et où de nombreux enfants ayant dépassé l'âge légal n'ont jamais été à l'école se trouve confronté à un choix politique important : faut-il ou non permettre à ces enfants d'entrer à l'école ? En utilisant les modèles de projection, il est possible d'étudier les conséquences sur la scolarisation et peut-être sur l'alphabétisation, de politiques différentes en matière d'admission à l'école des différents groupes d'âge. Certains aspects de ce problème sont abordés à la section 6.2. à propos des objectifs de la scolarisation et des taux de scolarisation.

3.2. Définition des principaux concepts et vue d'ensemble des différentes méthodes possibles

Pour un examen plus approfondi de la projection des admissions dans l'enseignement primaire, et en particulier du problème des entrants tardifs, il nous faut présenter quelques concepts. A ce stade, nous nous limiterons à trois concepts fondamentaux (total des admissions, taux d'admission global et taux d'admission par âge), qui sont largement utilisés pour les projections du nombre d'entrants dans l'enseignement primaire. On verra dans les sections qui suivent que les projections fondées sur ces concepts ne sont pas toujours parfaitement valables. C'est pourquoi on examinera plus loin une méthode plus satisfaisante, fondée sur les projections des *proportions d'admission par âge simple* (dont on trouvera la définition à la section 3.6.).

Nous présentons donc les concepts suivants, avec les symboles correspondants :

P_a^t = population âgée de "a" ans au début de l'année scolaire "t".

N_a^t = nombre d'enfants âgés de "a" ans au début de l'année scolaire "t" entrant en première année de l'enseignement primaire cette année-là (*admission par âge simple*). A noter que nous supposons que tous les nouveaux entrants entrent en première année.

$N^t = \sum_a N_a^t$ = total des admissions, c'est-à-dire nombre total d'enfants entrant en première année de l'enseignement primaire dans l'année scolaire "t".

n^t = *taux d'admission global ou apparent*, ou simplement *taux d'admission*. C'est le rapport du nombre de nouveaux entrants en première année de l'enseignement primaire dans l'année scolaire "t", quel que soit leur âge, au nombre d'enfants ayant l'âge normal d'entrer à l'école cette année-là. Si l'âge normal d'entrée est de six ans, on divise le nombre des nouveaux entrants, quel que soit leur âge, par le nombre d'enfants âgés de six ans dans la population.

n_a^t = *taux d'admission par âge simple* des enfants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t"; c'est donc le rapport entre les entrants âgés de "a" ans dans l'enseignement primaire et le nombre d'enfants du même âge, scolarisés ou non, dans la population.

En utilisant les symboles ci-dessus, le taux d'admission global dans l'année scolaire "t" est :

$$(3.2.1) \quad n^t = \frac{N^t}{P_6^t}.$$

si l'âge légal d'admission est de 6 ans. Le taux d'admission par âge pour les enfants âgés de "a" ans est :

$$(3.2.2) \quad n_a^t = \frac{N_a^t}{P_a^t}.$$

Comme le total des admissions, N^t , est la somme des N_a^t , on voit que le taux d'admission global (n^t) est une moyenne pondérée des taux d'admission par âge (n_a^t), les rapports P_a^t/P_6^t étant les poids².

1. Certaines études suggèrent que les taux d'admission extrêmement élevés observés dans certains pays d'Amérique latine sont dus à une sous-estimation des redoublements en première année et donc à une surestimation du nombre de nouveaux entrants (différence entre les inscriptions et les redoublements en première année). Voir par exemple :

E. Schiefelbein : "Repeating: An Overlooked Problem of Latin American Education", *Comparative Education Review*, vol. 19, n° 3, Oct. 1975.

"Conclusions about Repetition, Drop out and National Achievement Examination Results in Basic Education", *El Salvador Education Sector Analysis*, Document analytique de travail n° 2, Association internationale de développement (AID), mars 1977, (voir p. ex. p. 25).

2. D'après (3.2.2) on a $N_a^t = n_a^t P_a^t$. En outre,

$$N^t = \sum_a N_a^t = \sum_a n_a^t P_a^t, \text{ et } n^t = \frac{N^t}{P_6^t} = \sum_a n_a^t \frac{P_a^t}{P_6^t}.$$

Nous avons supposé que l'âge "a" dans l'année scolaire "t" a la même signification dans les statistiques démographiques et dans les données concernant les entrants. Il est très important de vérifier soigneusement dans chaque cas que les définitions coïncident. Dans les recensements, l'âge d'un individu se définit généralement comme l'âge qu'il a eu à son dernier anniversaire, et l'Organisation des Nations Unies recommande l'emploi de cette définition. Dans les statistiques démographiques, les chiffres relatifs à une année donnée se réfèrent habituellement à la population au milieu de l'année. En revanche, pour les conditions d'entrée dans de nombreux systèmes scolaires, dire que l'âge légal est de six ans, par exemple, signifie que les enfants doivent avoir eu six ans avant d'entrer en première année. Ainsi, si l'école commence au début de l'automne, il existe une assez bonne correspondance entre les données démographiques concernant les enfants âgés de six ans au milieu de l'année et le groupe des enfants âgés de six ans au début de l'année scolaire. Mais, si l'école commence à un autre moment de l'année, ou si l'âge légal d'entrée est défini de façon différente, cette correspondance risque d'être moins satisfaisante. Dans de tels cas, il faudrait peut-être ajuster les données sur la population au milieu de l'année pour obtenir une meilleure correspondance avec le groupe des entrants d'âge normal.

Nous présentons maintenant quatre manières différentes de prévoir le nombre de nouveaux entrants dans l'enseignement primaire :

- I. Projection directe du total des admissions (section 3.3.).
- II. Projection du taux d'admission global combinée avec une projection démographique des cohortes futures d'enfants atteignant l'âge légal d'entrée à l'école (section 3.4.).
- III. Projection des taux d'admission par âge simple combinée avec les projections démographiques par âge simple (la section 3.5. présente deux versions de cette approche).
- IV. Projection des proportions d'enfants scolarisés par âge simple combinée avec des projections démographiques par âge simple (section 3.6.).

On notera que la méthode (I) n'utilise pas directement les projections démographiques, alors que toutes les autres utilisent des données et des projections démographiques.

Les deux premières méthodes, nécessitent des données seulement sur le nombre total de nouveaux entrants ; les méthodes (III) et (IV) utilisent des données sur la répartition des entrants par âge.

Comme on l'a vu, l'importante dispersion des âges des nouveaux entrants dans la plupart des pays en développement crée des problèmes particuliers en matière de projections et, pour la solution correcte de ces problèmes, il importe de connaître la répartition des nouveaux entrants par âge simple. Comme ces chiffres ne sont disponibles que pour un relativement petit nombre de pays, on peut se demander s'il n'est pas possible d'obtenir une approximation de cette répartition par âge à partir d'autres données plus accessibles. Nous étudierons à la section 3.8. deux méthodes permettant de le faire.

Les quatre méthodes de projection sont illustrées au moyen de données empiriques. Le Venezuela a été choisi pour cette expérience parce que nous disposons, pour ce pays, de chiffres permettant d'employer les quatre méthodes. Les projections sont fondées sur les données concernant les nouveaux entrants pour la période 1970-1976, ils couvrent la période de quatre ans 1977-1980, et les résultats des quatre méthodes sont comparés (voir section 3.7.). Les données et projections se réfèrent à l'ensemble des garçons et des filles, car on ne dispose pas de chiffres par sexe. Etant donné la différence des taux d'inscription entre garçons et filles dans la plupart des pays en développement, il serait important de considérer les deux sexes séparément en établissant les projections pour un pays donné. Ce n'est cependant pas nécessaire ici, car notre objectif se limite à illustrer la façon dont on peut employer diverses méthodes, selon le volume des données disponibles.

3.3. Méthode I - Projection directe des entrants totaux

Comme indiqué au début du chapitre, il est possible de faire une projection purement démographique du total des admissions dans les pays où l'enseignement est obligatoire depuis longtemps. Dans les pays qui sont encore loin de la scolarisation primaire universelle, et où les nouveaux entrants ne sont donc pas fonction de la population, on peut projeter le total des admissions (N') directement, en tant que tendance linéaire ou non linéaire. L'un des avantages de cette approche est qu'elle fait moins appel à des données démographiques qui risquent de ne pas être sûres. Mais, pour un pays qui se rapproche de la scolarisation primaire universelle, il est indispensable de tenir compte des données démographiques. Le principal défaut de la méthode ci-dessus, appliquée à un tel pays, est qu'elle n'utilise pas les données concernant le nombre d'enfants ayant l'âge normal d'entrée à l'école et le nombre d'enfants plus âgés non encore scolarisés.

Voyons l'application de cette méthode au Venezuela. Le tableau 3.2. montre l'évolution du nombre total de nouveaux entrants pendant la période 1970-1976.

Les chiffres des nouveaux entrants pour les années antérieures à 1970 sont connus, mais nous avons préféré ne pas les utiliser, car le Venezuela a institué le passage automatique à la classe supérieure en 1970, ce qui fait qu'il n'y a eu aucun redoublant pour l'année scolaire 1970-71. La suppression des redoublements a libéré des places en première année, ce qui explique l'augmentation exceptionnelle du nombre des nouveaux entrants entre 1969 et 1970. En 1969, 17,8 % des élèves inscrits en première année étaient des redoublants (source : Office des Statistiques de l'Unesco). Il arrive souvent que l'on ait à choisir entre plusieurs années comme point de départ possible pour les données de base des projections. Du point de vue statistique, il serait préférable d'inclure autant d'années que possible, pour avoir une longue série de données, mais s'il s'est produit un changement de politique qui a modifié la tendance, les observations antérieures à ce changement deviennent caduques. Les chiffres indiquent que c'est ce qui s'est passé au Venezuela. Le taux moyen de croissance annuelle des nouveaux entrants entre 1963 et 1969 était de 3,1 %, alors qu'il a été de 14,1 % entre 1969 et 1970,

Tableau 3.2. - Nombre total de nouveaux entrants dans l'enseignement primaire, 1970-1976 (Garçons et Filles) au Venezuela

1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
391 241	400 018	408 870	410 595	448 561	491 759	509 425

Source : Données fournies par les autorités nationales en réponse à des questionnaires de l'Unesco.

année de l'abolition du redoublement, et de 4,5 % en moyenne pour la période 1970-1976 (source : Office des statistiques de l'Unesco). En considération de ce fait, nous avons choisi 1970 comme année de base pour la régression que nous allons employer pour les projections.

Considérons maintenant quelle tendance il convient d'utiliser. On pourrait, par exemple, appliquer aux données une tendance exponentielle, en supposant que le taux de croissance des nouveaux entrants tend à demeurer constant. On peut également appliquer une tendance linéaire, dans l'hypothèse d'une augmentation annuelle constante du nombre de nouveaux entrants. On emploie souvent une tendance linéaire, car on peut la considérer, sur une courte période, comme une approximation d'une tendance non linéaire. Nous avons choisi une tendance linéaire, en admettant une relation du type :

$$(3.3.1) \quad N^t = b + c t + \text{terme d'erreur},$$

où b et c sont des constantes inconnues, et t représente l'année scolaire t .

Le fait d'ajouter un terme d'erreur signifie qu'on ne s'attend pas à ce que la relation (3.3.1.) s'applique exactement aux données.

Posons maintenant $t = 0$ pour l'année de base 1970, $t = 1$ pour 1971, ..., $t = 6$ pour 1976. Nous utilisons les données du tableau 3.2. pour N^t pour les années 1970-76, en tant qu'observations de la variable N^t , et $t = (0, 1, \dots, 6)$ comme observations correspondantes pour t . On applique alors la méthode des moindres carrés¹ pour ajuster 3.3.1. à ces observations, déterminant les coefficients inconnus b et c .

Nous obtenons ainsi les estimations suivantes :

$$b = 375\,311, \quad c = 20\,633$$

En introduisant ces valeurs dans 3.3.1. et en négligeant le terme d'erreur, nous avons :

$$(3.3.1a.) \quad N^t = 375\,311 + 20\,633 t \quad (R^2 = 0.89).$$

R^2 est ici le carré du coefficient de corrélation, appelé parfois coefficient de détermination. L'équation implique, lorsqu'elle est utilisée pour des projections, que le nombre de nouveaux entrants augmente de 20 633 par an. On obtient la projection pour 1977 en posant $t = 7$ dans (3.3.1a.) puisque $t = 0$ pour 1970 et, pour 1980, nous posons $t = 10$. D'après cette équation, nous obtenons 581 641 nouveaux entrants pour 1980, ce qui suppose un taux d'admission global de 1,326 pour cette année-là (ce chiffre est obtenu en divisant 581 641 par la population âgée de sept ans prévue pour 1980)². Le taux d'admission serait de 1,236 pour 1977, 1,273 pour 1978 et 1,302 pour 1979.

Cette projection illustre bien le dilemme auquel aboutit l'emploi de cette méthode dans le cas où le nombre total des nouveaux entrants excède la population ayant l'âge légal d'admission. Etant donné l'existence d'entrants tardifs, le taux global d'admission peut excéder l'unité. Mais seulement pendant une période limitée. Le problème consiste à déterminer quelle est la limite supérieure de ce taux, quand elle sera atteinte, et quand et de quelle façon le taux se rapprochera de l'unité. La question ne peut être résolue par une simple extrapolation du type employé dans les méthodes I et II (voir section suivante). On obtient cependant une solution par les deux méthodes présentées dans les sections 3.5. et 3.6.

3.4. Méthode II - Projection du taux global d'admission

La deuxième méthode repose sur la projection du *taux global d'admission* (n^t). Il résulte de la formule 3.2.1. que les entrants totaux sont le produit du taux global d'admission par la population âgée de sept ans (âge légal d'admission au Venezuela) :

$$(3.4.1.) \quad N^t = n^t P_7^t.$$

Par conséquent, si l'on dispose de projections démographiques distinctes pour les cohortes successives d'enfants âgés de sept ans, il reste à projeter le taux global d'admission. On a employé la projection des taux globaux d'admission dans un certain nombre de cas et c'est probablement la méthode la plus communément utilisée pour les projections à court et moyen terme concernant les pays en développement. En général, la projection des tendances du taux global d'admission présente plusieurs défauts graves :

a) Comme indiqué plus haut, le taux d'admission peut très bien excéder l'unité pendant plusieurs années, puisque c'est le rapport du nombre total d'entrants, appartenant à différentes générations, au nombre d'enfants d'une seule génération.

b) Si le taux d'admission se maintient très au-dessus de l'unité pendant plusieurs années consécutives, le nombre d'enfants ayant plus que l'âge légal tendra progressivement vers zéro. De ce fait, le taux d'admission reviendra forcément à l'unité. Il serait donc erroné de projeter un taux restant supérieur à l'unité.

c) Si l'on ignore le nombre de nouveaux entrants potentiels (enfants n'ayant jamais fréquenté l'école), il est très difficile de déterminer à quel moment le taux d'admission va s'infléchir pour revenir à l'unité. Nous reviendrons sur cette question dans les sections 3.5., 3.6. et 3.7.

Ce qui suit est l'application de la méthode au cas du Venezuela. L'évolution du taux global d'admission pendant la période 1963-1976 est indiquée à la dernière ligne du tableau 3.3. (Le tableau donne également les taux d'admission par année d'âge, qui sont utilisés dans les méthodes III et IV.) On note l'augmentation importante du taux global d'admission entre les années 1969 et 1970, pour les raisons exposées à la section 3.3. Nous utiliserons donc seulement les observations se rapportant à la période 1970-1976 pour illustrer la méthode II.

1. La méthode des moindres carrés est décrite dans la plupart des manuels d'analyse statistique et d'économétrie. Voir par exemple : N.H. Nie et al., *Statistical Package for the Social Sciences* 2^e éd., McGraw-Hill, New York, 1975 ; A.A. Walters : *An Introduction to Econometrics*, 2^e éd., Macmillan Student Editions. Macmillan, Londres 1970. Voir la deuxième partie.

2. Les projections de population par âge ont été fournies par la Division de la population des Nations Unies (estimation de 1973), et on a utilisé la variante moyenne. Comme l'explique la note annexée au Tableau 3.3., on a relevé toutes les données et projections démographiques de 15 %. Les données démographiques utilisées dans les projections étaient en milliers :

Age \ Year	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1977	424,7	420,4	415,5	411,4	407,4	403,7	399,8	397,0	390,7
1978	431,0	424,5	419,9	415,0	410,8	407,0	403,1	399,5	396,4
1979	438,9	430,9	424,2	419,3	414,5	410,3	406,5	402,7	399,1
1980	448,6	438,7	430,7	424,0	418,6	413,9	409,9	406,2	402,3

Comme dans les cas de la projection directe du total des admissions, nous pouvons choisir d'appliquer une tendance linéaire ou non linéaire. Nous prendrons la tendance linéaire, la plus simple, admettant que le taux global d'admission tend à s'accroître d'une quantité constante chaque année (ce qui n'implique évidemment pas un développement linéaire des effectifs projetées).

$$(3.4.2.) \quad n^t = b + c t + \text{terme d'erreur},$$

où b et c sont les coefficients inconnus.

Nous utilisons la même méthode que pour évaluer les coefficients de (3.3.1.), c'est-à-dire que nous déterminons les coefficients de l'équation de tendance par la méthode des moindres carrés. Pour le taux global d'admission, nous utilisons les observations pour 1970-1976 données à la dernière ligne du tableau 3.3. c'est-à-dire (0,999; 0,998; ...; 1,226), et pour "t" nous posons à nouveau $t = 0$ pour 1970, $t = 1$ pour 1971, etc.

L'équation obtenue, à utiliser pour les projections, est :

$$(3.4.2a.) \quad n^t = 0,951 + 0,0414 t \quad (R^2 = 0,83),$$

où R^2 est le carré du coefficient de corrélation.

L'application de cette équation aux années 1977-1980 ($t = 7, \dots, 10$) donne l'évolution suivante pour le taux global d'admission : 1,241 pour 1977; 1,282 pour 1978; 1,324 pour 1979 et 1,365 pour 1980. En multipliant ces taux par les projections correspondantes du nombre d'enfants âgés de sept ans (voir section 3.3.), on obtient les projections du nombre total des nouveaux entrants.

Les résultats illustrent bien les défauts de cette méthode. Il est évident que le taux d'admission ne peut continuer à augmenter pendant un nombre illimité d'années suivant la droite donnée par l'équation (3.4.2a.). Tôt ou tard, il commencera à baisser. Les méthodes examinées dans les deux sections qui suivent tiennent compte de ce fait.

3.5. Méthode III - Projection des taux d'admission par âge

3.5.1. Taux d'admission par âge simple

Au lieu de projeter les taux d'admission globaux, on peut projeter les *taux d'admission par âge simple*¹ définis à la section 3.2.

Il résulte de la formule 3.2.2. que :

$$(3.5.1.) \quad N_a^t = n_a^t P_a^t.$$

Ainsi le contingent d'élèves âgés de "a" ans est égal au nombre d'enfants âgés de "a" ans dans la population, multiplié par le taux d'admission spécifique des enfants de cet âge. Pour obtenir les entrants totaux on fait la somme pour tous les âges concernés :

$$(3.5.2.) \quad N^t = \sum_a N_a^t = \sum_a n_a^t P_a^t.$$

Ainsi, pour une projection du total des admissions fondée sur cette méthode, il faut disposer pour les années suivantes de projections démographiques par âge simple, ainsi que de projections de tous les taux d'admission par âge simple pour chaque année.

Il faut noter que la méthode ne tient pas explicitement compte de la taille du groupe, par exemple, d'enfants

âgés de neuf ans qui n'ont jamais fréquenté l'école. A supposer que le taux d'admission des enfants de neuf ans ait été d'environ 1/10 (de la cohorte) pour certaines années antérieures à 1976, il doit diminuer dans les années suivantes si les taux d'admission des enfants âgés de six, sept et huit ans ont augmenté au point que moins de 1/10 des enfants âgés de neuf ans en 1976 n'ont encore jamais fréquenté l'école. Pour tenir compte de ce fait, on peut calculer explicitement pour chaque cohorte le nombre d'enfants ayant déjà fréquenté l'école, et n'utiliser les taux projetés d'admission par âge simple que pour autant qu'ils n'impliquent pas que plus de 100 % d'une cohorte quelconque entrera à l'école.

Nous expliquons ce point en détail ci-après, d'après l'exemple du Venezuela. Si l'on modifie de cette façon les résultats de la projection des taux d'admission par âge simple, la méthode est plus satisfaisante que les méthodes I et II, précédemment examinées.

La section 3.5.3 présente une version plus grossière et moins satisfaisante de cette méthode, nécessitant moins de données. Etant donné qu'il s'agit d'un cas particulier de la méthode III, nous l'appelons méthode IIIa.

3.5.2. L'exemple du Venezuela

Nous utilisons les données du Venezuela concernant les taux d'admission par âge simple (tableau 3.3.) pour illustrer les projections de taux de ce genre. Comme dans les deux cas précédents, il y a lieu de se demander quel type de tendance il convient d'appliquer. Comme les taux d'admission par âge simple ne doivent pas être négatifs et ne peuvent excéder l'unité, il aurait peut-être mieux valu appliquer un type de tendance restant automatiquement dans les limites (0,1). Un exemple de fonction de ce genre est la fonction logistique la plus simple, utilisée pour les projections des taux de flux à la section 5.3. Cependant, nous avons choisi, ici encore, d'appliquer des tendances linéaires, qui assurent une approximation suffisante, sont plus simples et permettent d'ajuster les projections de façon que les taux d'admission n'excèdent pas l'unité.

Ainsi, pour l'âge "a", nous supposons qu'il existe une tendance linéaire :

$$(3.5.3.) \quad n_a^t = \alpha_a + \beta_a t + \text{terme d'erreur}$$

où α_a et β_a sont des coefficients inconnus pour l'âge "a". Comme nous l'avons fait pour estimer les coefficients de 3.3.1., nous appliquons la méthode des moindres carrés aux équations du type 3.5.3. pour chacun des âges de six à quatorze ans et plus. Notons que le taux d'admission représente le contingent d'entrants âgés de quatorze ans et plus, divisé par le nombre d'enfants de quatorze ans dans la population.

Comme pour les méthodes I et II, nous employerons seulement les données relatives aux années 1970-1976 et, comme dans les cas précédents, nous posons $t = 0$ pour 1970, $t = 1$ pour 1971. etc. Les équations obtenues, que nous utiliserons pour projeter l'évolution future des taux d'admission par âge simple sont :

1. Voir :

Ta Ngoc Châu : *Croissance démographique et coûts de l'enseignement dans les pays en voie de développement*, Unesco : Institut international de planification de l'éducation, Paris, 1972, pp. 31-32.

Tableau 3.3. - Taux d'admission par âge et taux d'admission global, 1963-1976. Enseignement primaire (Garçons et Filles) au Venezuela

Année Age	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
6 *	0,092	0,098	0,110	0,135	0,134	0,136	0,147	0,188	0,217	0,242	0,262	0,282	0,321	0,329
7	0,440	0,444	0,450	0,446	0,443	0,419	0,424	0,433	0,419	0,415	0,404	0,426	0,455	0,467
8	0,179	0,179	0,179	0,166	0,152	0,158	0,153	0,182	0,177	0,171	0,169	0,186	0,203	0,208
9	0,103	0,101	0,096	0,086	0,080	0,075	0,083	0,094	0,087	0,084	0,081	0,093	0,099	0,101
10	0,066	0,067	0,063	0,056	0,050	0,046	0,049	0,061	0,053	0,050	0,046	0,053	0,056	0,058
11	0,041	0,040	0,038	0,033	0,029	0,027	0,028	0,032	0,031	0,028	0,026	0,029	0,030	0,031
12	0,028	0,027	0,025	0,022	0,019	0,018	0,018	0,019	0,018	0,018	0,015	0,018	0,019	0,019
13	0,017	0,014	0,013	0,011	0,009	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009
14 + **	0,012	0,012	0,010	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
Taux des entrées	0,941	0,947	0,953	0,937	0,902	0,875	0,900	0,999	0,998	1,006	1,009	1,095	1,193	1,226

Source : Chiffre des nouveaux entrants : Office des statistiques de l'Unesco. Données et projections démographiques : Division de la population des Nations-Unies. Les données et projections démographiques ont été revues afin de corriger certaines incohérences dues au fait que la somme des taux d'admission par âge, calculée sur la base des données démographiques originales, dépassait l'unité pour plusieurs cohortes annuelles. Pour obtenir des données cohérentes, les données et projections démographiques des Nations Unies ont été augmentées de 15 %.

* Les entrants de moins de six ans sont exclus. D'après le tableau 3.12, il y avait en 1963 et 1964 un petit nombre d'entrants âgés de 5 ans.

** Nombre d'entrants âgés de quatorze ans et plus, divisé par le nombre d'enfants âgés de quatorze ans dans la population.

Tableau 3.4. - Taux d'admission potentiels (Garçons et Filles) au Venezuela

Année Age	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
7		0,908	0,902	0,890	0,865	0,866	0,864	0,853	0,812	0,783	0,758	0,738	0,718	0,679	0,671
8			0,464	0,452	0,444	0,422	0,447	0,440	0,420	0,393	0,368	0,354	0,312	0,263	0,212
9				0,285	0,286	0,292	0,264	0,294	0,258	0,243	0,222	0,199	0,168	0,109	0,055
10					0,199	0,206	0,217	0,181	0,200	0,171	0,159	0,141	0,106	0,069	0,008
11						0,149	0,160	0,168	0,120	0,147	0,121	0,113	0,088	0,050	0,011
12							0,122	0,132	0,136	0,089	0,119	0,095	0,084	0,058	0,019
13								0,104	0,113	0,118	0,071	0,104	0,077	0,065	0,039
14									0,096	0,105	0,110	0,063	0,096	0,068	0,056

Source : Tiré du tableau 3.3, au moyen de la formule (3.5.6.) et en supposant $h_6^t = 1$

$$\begin{aligned}
n_6^t &= 0,1911 + ,0240 t & (R^2 = 0,99) \\
n_7^t &= 0,4115 + ,0066 t & (R^2 = 0,40) \\
n_8^t &= 0,1696 + ,0052 t & (R^2 = 0,54) \\
n_9^t &= 0,0855 + ,0019 t & (R^2 = 0,31) \\
(3.5.3a.) \quad n_{10}^t &= 0,0539 + ,0000 t & (R^2 = 0,00) \\
n_{11}^t &= 0,0300 - ,0001 t & (R^2 = 0,02) \\
n_{12}^t &= 0,0178 + ,0001 t & (R^2 = 0,01) \\
n_{13}^t &= 0,0078 + ,0002 t & (R^2 = 0,62) \\
n_{14+}^t &= 0,0052 + ,0001 t & (R^2 = 0,19)
\end{aligned}$$

Comme précédemment, R^2 indique le carré du coefficient de corrélation.

Si l'on prolonge les tendances des taux d'admission observés pendant la période 1970-1976, on voit que seul le taux des enfants âgés de onze ans déclinerait à l'avenir. Les modifications annuelles de tous les taux pour les enfants âgés de plus de neuf ans sont cependant très faibles.

En appliquant ces équations pour projeter l'évolution des différents taux jusqu'en 1980, il faut se rappeler que les *taux cumulatifs d'admission* pour une cohorte donnée (c'est-à-dire la somme des taux d'admission par âge pour une même cohorte d'enfants) ne peuvent excéder l'unité, c'est-à-dire 1 :

$$(3.5.4.) \quad n_6^t + n_7^{t+1} + n_8^{t+2} + \dots + n_{6+x}^{t+x} \leq 1,$$

où l'on admet que six ans est le plus jeune âge d'entrée à l'école (voir note au bas du tableau 3.3.) et $x = 0, 1, 2, 3 \dots$

Cependant, en pratique, il peut arriver que la somme ci-dessus excède l'unité, en raison d'erreurs dans les données d'effectifs d'élèves ou de population utilisés. Il y a notamment la possibilité que les données démographiques utilisées pour calculer les facteurs "n" sous-estiment la taille de la cohorte considérée. En outre, comme on le verra à la section 3.8., il se peut que le nombre d'entrants soit sur-estimé. Enfin les deux séries de données ne se réfèrent peut-être pas exactement à la même date dans le temps.

La meilleure façon de tenir compte de la condition 3.5.4. est d'introduire les concepts suivants :

U_a^t = entrants potentiels âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t", c'est-à-dire nombre d'enfants âgés de "a" ans au début de l'année scolaire "t" qui n'ont pas fréquenté l'école les années précédentes (à supposer que les enfants âgés de "a" ans remplissent bien les conditions d'admission).

h_a^t = taux d'admission potentiel pour les enfants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t", c'est-à-dire proportion d'enfants âgés de "a" ans qui ne sont pas entrés à l'école avant le début de l'année scolaire "t".

S'il n'y a ni mortalité ni migration, c'est-à-dire si la taille de chaque cohorte d'enfants reste constante dans le temps, il existe une relation simple entre les taux d'admission potentiels et les taux d'admission par âge simple. Tout d'abord, si l'âge d'entrée le plus bas est six ans, alors $h_6^t = 1$.

On a en outre² :

$$(3.5.5.) \quad h_8^{t+2} = h_7^{t+1} - n_7^{t+1} = 1 - n_7^{t+1} - n_6^t,$$

En général on a :

$$(3.5.6.) \quad h_{a+1}^{t+1} = h_a^t - n_a^t,$$

c'est-à-dire que le taux d'admission potentiel pour les enfants âgés de (a + 1) ans dans l'année scolaire t + 1 est égal au taux d'admission potentiel pour les enfants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" diminué du taux d'admission des enfants âgés de "a" ans dans cette année "t".

S'il faut tenir compte de la mortalité, des migrations et des transferts, la formule (3.5.6.) ne peut donner qu'une approximation³.

Néanmoins, nous l'appliquons aux données du tableau 3.3. et, si l'on se souvient que $h_6^t = 1$, nous pouvons en tirer le tableau 3.4., montrant l'évolution des taux d'admission potentiels pour chaque cohorte annuelle. Les chiffres se rapportant à la cohorte des enfants âgés de six ans dans une année donnée figurent en diagonale, en commençant par l'année où ils ont eu six ans. Par exemple, les chiffres sont 1,000 ; 0,812 ; 0,393 ; etc., pour les enfants âgés de six ans en 1970. Le taux d'admission potentiel pour cette génération en 1971 est de 0,812, car une proportion de 0,188 des enfants âgés de six ans est entrée à l'école en 1970 (voir tableau 3.3.). De même, le taux d'admission potentiel pour les enfants âgés de 8 ans en 1972 est de 0,393, car une proportion de 0,188 de cette génération est entrée à l'école en 1970 (à l'âge de six ans) et une proportion de 0,419 y est entrée en 1971 (à l'âge de sept ans), voir tableau 3.3. Ainsi, $1,000 - 0,188 - 0,419 = 0,393$.

Le tableau 3.4. montre qu'aucune des cohortes considérées n'était entièrement scolarisée en 1977. Cependant, la proportion d'enfants non scolarisés est faible pour plusieurs cohortes, et il est nécessaire de tenir compte de ce fait en appliquant les équations de projection (3.5.3a.). Il faut noter que, si nous n'avions pas ajusté les données démographiques comme indiqué au bas du tableau 3.3., de nombreuses cohortes auraient été *plus* qu'absorbées. C'est la démonstration qu'un modèle peut faire apparaître un manque de cohérence entre les données : dans ce cas, entre les données démographiques et les chiffres employés pour évaluer le nombre d'entrants de chaque cohorte dans l'enseignement primaire.

1. On notera que la mortalité et les migrations peuvent modifier les conditions (3.5.4.) et (3.5.5.). Ce problème est traité dans : B. Fredriksen : "L'utilisation des taux de scolarisation et des taux de nouveaux inscrits dans les pays en voie de développement : problèmes et déficiences", in *Population et scolarisation : une analyse statistique*, Enquêtes et recherches statistiques, travaux en cours, p. 82, CSR-E-9, Office des statistiques de l'Unesco, Paris, 1975.
2. Noter que le taux d'admission potentiel pour les enfants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" est égal à l'unité moins le taux cumulatif d'admission, voir (3.5.4.).
3. Cependant, même si l'on tient compte de la mortalité, les équations ci-dessus peuvent être valables. Supposons que m est la proportion d'enfants âgés de six ans qui meurent chaque année, qu'ils soient à l'école ou non. Le nombre d'entrants potentiels âgés de sept ans au début de l'année scolaire t + 1 est égal à : $(P_6^t - N_6^t)(1 - m)$. Le nombre d'enfants âgés de sept ans au début

$$h_7^{t+1} = \frac{(P_6^t - N_6^t)(1 - m)}{P_6^t(1 - m)} = 1 - \frac{N_6^t}{P_6^t} = 1 - n_6^t,$$

comme on l'a vu en (3.5.5.)

Certains chiffres du tableau 3.4. paraissent encore quelque peu improbables. Par exemple, alors que 10,9 % des enfants âgés de neuf ans n'étaient toujours pas scolarisés au début de l'année scolaire 1976, presque tous l'étaient au début de l'année scolaire suivante.

Les projections des taux d'admission par âge simple pour les années scolaires 1977-1980 sont données au tableau 3.5. Les taux par âge *non encadrés* sont des projections fondées directement sur les équations de projection (3.5.3a.). Les chiffres encadrés indiquent que la cohorte en question aurait été entièrement absorbée (ou plus qu'absorbée) si nous avions fondé la projection sur les équations (3.5.3a.). Dans de tels cas, nous remplaçons la projection par la proportion de la cohorte restant à scolariser cette année-là, c'est-à-dire par le taux d'admission potentiel.

Il est clair que les taux d'admission des cohortes entièrement absorbées est égal à zéro pour les années suivantes.

Prenons comme exemple les enfants âgés de neuf ans en 1977. L'équation de projection est, cf. (3.5.3a.) :

$$n_9^t = 0,0855 + 0,019 t.$$

comme on a posé $t = 0$, en 1970, on a $t = 7$ en 1977, si bien que

$$n_9^{1977} = 0,0855 + (7 \times 0,019) = 0,0988.$$

Cependant, d'après le tableau 3.4., une proportion de 0.055 seulement de la cohorte ayant neuf ans en 1977 n'était pas encore scolarisée au début de cette année-là. Nous remplaçons donc le taux projeté (0,0988) par 0,055. En outre comme cette cohorte, d'après nos calculs, a été absorbée en 1977, nous projetons des taux d'admission nuls pour les enfants âgés de dix ans en 1978, de onze ans en 1979, et de douze ans en 1980.

Tableau 3.5. - Taux d'admission projetés par année, 1977-1980 (Garçons et Filles) au Venezuela

Année Age	1977	1978	1979	1980
6	0,359	0,383	0,407	0,431
7	0,458	0,464	0,471	0,478
8	0,206	0,211	0,177	0,146
9	0,055	0,006	0,002	0
10	0,008	0	0	0
11	0,011	0	0	0
12	0,018	0	0	0
13	0,009	0,001	0	0
14 + *	0,006	0,006	0	0

* Voir la note du tableau 3.3.

On peut maintenant obtenir les projections du nombre total des nouveaux entrants pour chacune des années 1977-1980 en multipliant les taux d'admission par âge simple donnés au tableau 3.5. par la population projetée d'âge correspondant (voir les données à la section 3.3.). Notons que nous avons multiplié le taux d'admission pour les enfants du groupe 14+ (quatorze ans et plus) par le chiffre de la population âgée de quatorze ans. Les résultats sont donnés au tableau 3.6., qui indique également les taux d'admission globaux.

**Tableau 3.6. - Nombre total projeté de nouveaux entrants et taux globaux d'admission, 1977-1980
Méthode III, (Garçons et Filles) au Venezuela**

Année scolaire	Entrants totaux (nouveaux entrants)	Taux d'admission global
1977	474 043	1,128
1978	455 907	1,074
1979	457 508	1,062
1980	465 927	1,062

Cette méthode donne un nombre de nouveaux entrants beaucoup plus faible que les méthodes I et II pendant la période de projection. Nous examinerons la question plus en détail à la section 3.7.

3.5.3. Méthode IIIa : Projection des taux d'admission par groupes d'âge

La méthode III, comme on l'a vu ci-dessus, consiste à faire des projections séparées pour chaque âge simple. C'est là un travail assez long et qui exige des données très détaillées. Si la plupart des entrants n'appartiennent qu'à un petit nombre de groupes d'âges, on peut employer des approches simplifiées, en utilisant des agrégats d'âges simples. Une possibilité consiste à distinguer seulement les entrants d'âge normal et les entrants tardifs.

Dans l'exemple du Venezuela ci-dessus, 82 % environ des nouveaux entrants en 1976 avaient six, sept ou huit ans. On peut donc simplifier la méthode de projection en limitant le nombre des groupes d'âges. Par exemple, on peut projeter n_6^t et n_7^t , c'est-à-dire les taux d'admission par âge simple pour chacun des deux âges les plus bas. On groupe ensuite tous les entrants ayant 8 ans ou plus, et on introduit le rapport suivant :

$$n_{8+}^t = \frac{\text{Entrants âgés de huit ans et plus dans l'année scolaire "t"}}{\text{Enfants âgés de huit ans dans l'année scolaire "t"}}$$

En calculant ce rapport pour la période 1970-1976, et en appliquant la méthode des moindres carrés aux résultats pour obtenir une tendance linéaire, on a l'équation suivante :

$$(3.5.7.) \quad n_{8+}^t = 0,3543 + 0,0095 t \quad (R^2 = 0,42).$$

La tendance de ce rapport est projetée de la même manière que les tendances pour n_6^t et n_7^t . Le nombre d'entrants âgés de huit ans et plus est alors projeté comme le produit de ce rapport par le nombre d'enfants âgés de huit ans.

Les résultats pour les trois groupes sont donnés au tableau 3.7. Il n'est pas possible de vérifier dans ce cas si l'inégalité (3.5.4.) est satisfaite, car la méthode ne spécifie pas l'âge des entrants dans le groupe "huit ans et plus". C'est la principale raison pour laquelle cette méthode donne des résultats supérieurs pour le total des admissions de chaque année, à celle qui extrapole la tendance des taux d'admission pour chaque âge. Les résultats donnés au tableau 3.7. sont relativement proches de ceux obtenus par la méthode II.

Tableau 3.7. - Taux d'admission par âge projetés et nouveaux entrants, 1977-1980, Méthode IIIa (Garçons et Filles), Venezuela

Age	1977		1978		1979		1980	
	Taux d'admission	Nouveaux entrants	Taux d'admission	Nouveaux entrants	Taux d'admission	Nouveaux entrants	Taux d'admission	Nouveaux entrants
6 ans	0,359	152 467	0,383	165 073	0,407	178 632	0,431	192 347
7 ans	0,458	192 543	0,464	196 968	0,471	202 954	0,478	209 699
8 ans et plus	0,421	174 926	0,430	180 557	0,440	186 648	0,449	193 384
Total des admissions (nouveaux entrants)		519 936		542 598		568 234		596 430
Taux global * d'admission	1,237		1,278		1,319		1,360	

* Entrants totaux divisés par la population projetée d'enfants âgés de 7 ans.

3.6. Méthode IV : Projections fondées sur les entrants potentiels et les proportions d'entrants par âge simple

Nous avons défini à la section 3.5.2. les entrants potentiels comme les enfants non encore scolarisés dans l'enseignement primaire et remplissant les conditions d'entrée. A la section 3.5.2, nous avons montré comment on peut corriger les projections des taux d'admission par âge simple en utilisant les données relatives aux entrants potentiels. Dans cette section, nous examinerons une autre méthode, qui est préférable à certains égards à celle fondée sur les taux d'admission par âge simple. Ces deux méthodes sont supérieures aux méthodes I et II, car elles tiennent explicitement compte des entrants potentiels. Par exemple, les méthodes III et IV prennent en considération le fait qu'un grand nombre d'entrants dans une année scolaire réduit le nombre d'entrants potentiels dans les années scolaires suivantes. Les méthodes de ce type sont hautement adéquates pour un grand nombre de pays en développement qui se rapprochent actuellement de la scolarisation universelle dans l'enseignement primaire. En outre, ces deux approches peuvent être utiles pour les planificateurs qui doivent choisir les groupes d'âges à admettre à l'école dans une situation où il n'y a pas assez de places pour tous.

Logiquement, il paraît plus satisfaisant de fonder les projections sur les proportions d'entrants par âge simple (définies ci-dessous), combinées avec les données relatives aux entrants potentiels, que sur les taux d'admission par âge simple. La raison en est que, dans le premier cas, on se réfère aux admissions d'enfants non encore scolarisés, c'est-à-dire d'entrants potentiels, et dans le deuxième cas, aux admissions pour l'ensemble de la cohorte (y compris les enfants déjà scolarisés).

3.6.1. Le modèle

Afin de décrire plus précisément notre approche, nous introduirons le concept suivant :

q_a^t = proportion d'entrants par âge simple pour l'âge "a" c'est-à-dire proportion d'enfants âgés de "a" ans au début de l'année scolaire "t" et non encore scolarisés (entrants potentiels) qui entrent en première année de l'enseignement primaire dans l'année scolaire "t". Par exemple, la proportion d'entrants pour les enfants âgés de neuf ans est le nombre d'enfants de cet âge qui entrent en première année de l'enseignement primaire pour la première fois, divisé par le nombre d'entrants potentiels âgés de neuf ans.

La proportion d'entrants pour les enfants âgés de "a" ans peut donc s'exprimer comme suit :

$$(3.6.1.) \quad q_a^t = \frac{N_a^t}{U_a^t},$$

où, comme défini ci-dessus, N_a^t est le nombre d'entrants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" et U_a^t est le nombre d'entrants potentiels âgés de "a" ans dans la même année scolaire.

D'après (3.6.1.), il est clair que

$$(3.6.2.) \quad N_a^t = q_a^t U_a^t,$$

c'est-à-dire que le nombre d'entrants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" est égal au nombre d'entrants potentiels de cet âge (U_a^t) multiplié par la proportion d'entrants q_a^t .

La relation comptable élémentaire est (sans tenir compte de la mortalité, des migrations et des transferts) :

$$(3.6.3.) \quad U_{a+1}^{t+1} = U_a^t - N_a^t,$$

c'est-à-dire que le nombre d'entrants potentiels âgés de (a + 1) ans dans l'année scolaire t + 1 est égal au nombre d'entrants potentiels âgés de "a" ans dans l'année scolaire précédente diminué du nombre d'entrants âgés de "a" ans pour cette année scolaire "t".

De (3.6.2.) et (3.6.3.) on déduit :

$$(3.6.4.) \quad U_{a+1}^{t+1} = U_a^t (1 - q_a^t).$$

On voit que le nombre d'entrants potentiels pour l'année scolaire t + 1 dépend du nombre d'entrants potentiels de l'année scolaire précédente ainsi que de la proportion d'entrants. Il faut noter que ce modèle est semblable à un modèle de flux. Ou bien les entrants potentiels âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" entreront à l'école l'année scolaire suivante, ou bien ils seront transférés dans le groupe des entrants potentiels âgés de a + 1 ans (s'il n'y a ni mortalité ni transferts hors de la région).

Si l'âge le plus précoce d'entrée à l'école est six ans, alors $U_6^t = P_6^t$, c'est-à-dire que le nombre d'entrants potentiels âgés de six ans est égal au nombre d'enfants âgés de six ans. Si nous négligeons la mortalité, les migrations et les transferts, il résulte de (3.6.3.) que l'on peut estimer le nombre d'entrants potentiels comme suit :

$$\begin{aligned}
 U_6^t &= P_6^t \\
 (3.6.5.) \quad U_7^t &= P_6^{t-1} - N_6^{t-1} \\
 U_8^t &= P_6^{t-2} - N_6^{t-2} - N_7^{t-1},
 \end{aligned}$$

etc.

On peut en déduire les proportions d'entrants par âge simple pour l'année scolaire t , en combinant ces estimations du nombre d'entrants potentiels avec les données concernant les entrants pour l'année scolaire t , voir (3.6.1.). Si l'on obtient une série chronologique de proportions d'entrants par âge simple, on peut ajuster des tendances à ces proportions et extrapoler les tendances dans l'avenir¹.

La projection des entrants par âge est alors très simple, en procédant année par année. Si l'année scolaire t est l'année de départ pour les projections, nous obtenons les projections pour N_a^t à partir de la formule (3.6.2.). On peut alors avoir le nombre d'entrants potentiels pour l'année scolaire $t + 1$, en utilisant (3.6.3.) puis faire les projections des entrants pour l'année scolaire $t + 1$, etc.

Pour évaluer les proportions d'entrants par âge simple, au lieu de partir des données concernant les entrants et les entrants potentiels, on peut utiliser les taux d'admission par âge simple et les taux d'admission potentiels : on divise le numérateur et le dénominateur de (3.6.1.) par la population d'enfants âgés de "a" ans, soit :

$$q_a^t = \frac{N_a^t / P_a^t}{U_a^t / P_a^t}.$$

Le numérateur exprime le taux d'admission des enfants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" (n_a^t), et le dénominateur le taux d'admission potentiel correspondant (h_a^t), d'où :

$$(3.6.6.) \quad q_a^t = \frac{n_a^t}{h_a^t}.$$

Ainsi, si l'on a déjà n_a^t et h_a^t , on a q_a^t . Nous utiliserons cette relation pour estimer q_a^t pour les années scolaires 1970-1976 dans l'illustration empirique ci-dessous qui concerne le Venezuela. Notons cependant que lorsqu'on fait des projections de tendances séparément pour q_a^t et n_a^t , l'équation (3.6.6.) peut ne pas être valable pour les valeurs projetées de ces coefficients.

3.6.2 Note technique : Relations entre les taux d'admission par âge simple et les proportions d'entrants

Nous avons montré dans la formule (3.6.6.) ci-dessus que la proportion d'entrants q_a^t est simplement le rapport entre le taux d'admission n_a^t , et le taux d'admission potentiel, h_a^t . Cependant, comme on a vu à la section 3.5., il existe une relation simple entre les taux d'admission potentiels et les taux d'admission par âge simple, voir (3.5.5.) - (3.5.6.). Notons que les relations sont calculées en supposant qu'il n'y a ni mortalité ni transferts (mais, comme il est expliqué à propos de ces formules, elles peuvent être valables même lorsqu'on tient compte de la mortalité).

Tout d'abord, en supposant qu'aucun enfant n'entre à l'école avant l'âge de six ans, donc que $h_6^t = 1$, on déduit de (3.6.6.) que la proportion d'entrants par âge simple et le taux d'admission par âge simple des enfants âgés de six ans sont égaux :

$$(3.6.7.) \quad q_6^t = n_6^t.$$

Pour les enfants âgés de sept ans, on obtient, voir (3.6.6.) et (3.5.5.).

$$(3.6.8.) \quad q_7^t = \frac{n_7^t}{h_7^t} = \frac{n_7^t}{1 - n_6^{t-1}}.$$

Exactement de la même façon, on obtient :

$$(3.6.9.) \quad q_8^t = \frac{n_8^t}{h_8^t} = \frac{n_8^t}{1 - n_7^{t-1} - n_6^{t-2}},$$

Nous avons ainsi les proportions d'entrants par âge simple exprimées en fonction des taux d'admission par âge simple. En permutant les termes des équations, on exprime les taux d'admission par âge simple en fonction des proportions d'entrées.

D'après (3.6.7.) - (3.6.9.) on a :

$$\begin{aligned}
 n_6^t &= q_6^t \\
 n_7^t &= q_7^t (1 - n_6^{t-1}) = q_7^t (1 - q_6^{t-1}) \\
 (3.6.10.) \quad n_8^t &= q_8^t (1 - n_7^{t-1} - n_6^{t-2}) \\
 &= q_8^t [1 - q_7^{t-1} (1 - q_6^{t-2}) - q_6^{t-2}] \\
 &= q_8^t (1 - q_7^{t-1}) (1 - q_6^{t-2}).
 \end{aligned}$$

On voit que, si les proportions d'entrants sont constantes dans le temps, les taux d'admission par âge simple le sont également, et vice versa. Lorsque les proportions d'entrants et les taux d'admission varient avec le temps, les projections des entrants peuvent différer selon que l'on utilise l'une ou l'autre méthode.

3.6.3. Application au Venezuela

Nous illustrerons maintenant la méthode IV, en utilisant les données concernant le Venezuela. Les proportions d'entrants par âge simple pourraient être calculées directement à partir des chiffres d'entrants par âge et d'entrants potentiels par âge, comme il est expliqué à la section 3.6.1. Mais, comme nous avons déjà les taux d'admission par âge simple et les taux d'admission potentiels, nous avons préféré évaluer les proportions d'entrants à partir de ces taux, en utilisant la formule (3.6.6.). Ainsi, la proportion d'entrants pour les enfants âgés de huit ans en 1970 est obtenue par la formule

$$(3.6.11) \quad q_8^{1970} = \frac{n_8^{1970}}{h_8^{1970}}.$$

1. I. Werdellini : *Quantitative methods and Techniques of Educational Planning*, Centre régional pour la planification et l'administration de l'enseignement dans les pays arabes. Beyrouth 1972. Voir pp. 130-135.

Tableau 3.8. - Proportions d'entrants par âge simple, observées et projetées (Garçons et Filles), au Venezuela*

Age	Observations							Projections			
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
6	0,188	0,217	0,242	0,262	0,282	0,321	0,329	0,359	0,383	0,407	0,431
7	0,508	0,516	0,530	0,533	0,577	0,634	0,688	0,687	0,717	0,746	0,775
8	0,414	0,421	0,435	0,459	0,525	0,651	0,791	0,768	0,828	0,888	0,948
9	0,320	0,337	0,346	0,365	0,467	0,589	0,927	0,828	0,916	1,000**	1,000**
10	0,337	0,265	0,292	0,289	0,376	0,528	0,841	0,722	0,797	0,873	0,949
11	0,190	0,258	0,190	0,215	0,257	0,341	0,620	0,514	0,568	0,622	0,677
12	0,144	0,132	0,202	0,126	0,189	0,226	0,328	0,297	0,323	0,349	0,375
13	0,077	0,071	0,068	0,113	0,077	0,117	0,138	0,135	0,145	0,155	0,165
14	...	0,052	0,048	0,045	0,095	0,063	0,088	0,094	0,102	0,110	0,118

* Voir les explications dans le texte.

** Excédait l'unité dans l'équation de projection pour l'âge de 9 ans dans (3.6.13a.) et a été remplacée par 1,000. A noter que la proportion d'entrants pour l'âge de 10 ans en 1980 (0,949) ne sera pas utilisée dans les projections des entrants, puisque la projection des entrants pour l'âge de neuf ans donne 1,000 en 1979.

Le tableau 3.3. montre que $n_8^{1970} = 0,182$ et le tableau 3.4. que $h_8^{1970} = 0,440$. L'introduction de ces chiffres dans (3.6.11) donne $q_8^{1970} = 0,414$ comme on le voit au tableau 3.8. En procédant à des calculs analogues pour l'ensemble des proportions d'entrants par âge simple pour les années 1970-1976, on obtient les résultats présentés au tableau 3.8.¹

On projette alors le nombre total des nouveaux entrants pour une année scolaire donnée (tous les entrants étant supposés appartenir à la tranche d'âges six - quatorze ans) en posant :

$$(3.6.12.) N^t = \sum_{a=6}^{14} q_a^t U_a^t,$$

où U_a^t indique, comme précédemment, le nombre de nouveaux entrants potentiels âgés de "a" ans au début de l'année scolaire "t". Pour appliquer cette équation, il faut projeter l'évolution future des facteurs "q" et calculer le nombre de nouveaux entrants potentiels pour chacune des années de la période 1977-1980. Nous commencerons par la projection des facteurs "q".

Comme dans les trois autres méthodes, nous n'utiliserons que les données se rapportant à la période 1970-1976. Notons, cependant, qu'il a été nécessaire de connaître les taux d'admission par âge simple pour les années antérieures à 1970 pour calculer les taux d'admission potentiels dont on a eu besoin pour évaluer les proportions d'entrants par âge simple données au tableau 3.8. Même avec des données remontant à 1963, on ne peut calculer la proportion d'entrants pour les enfants âgés de quatorze ans en 1970, car certains sont entrés à l'école à l'âge de six ans, en 1962, si bien que l'on ne connaît pas le nombre d'entrants potentiels. On voit l'importance de longues séries chronologiques pour cette méthode — ce qui est vrai également pour la méthode III lorsqu'on veut vérifier si une cohorte a été absorbée ou non, comme on l'a vu à propos du tableau 3.5.

Les proportions d'entrants par âge simple doivent se situer entre zéro et l'unité. L'emploi d'extrapolations non linéaires des tendances, restant automatiquement à l'intérieur de ces limites, serait donc à conseiller : voir la référence aux fonctions logistiques à propos de (3.5.3.). Cependant, comme dans le cas des taux d'admission par âge simple, nous avons choisi d'utiliser des tendances linéaires et de les ajuster après-coup si elles donnent des résultats aberrants. Ainsi, nous supposons que, pour chaque âge "a", il existe une tendance linéaire de la proportion d'entrants par âge simple :

$$(3.6.13.) q_a^t = s_a + k_a t + \text{terme d'erreur}$$

où s_a et k_a sont les coefficients inconnus à déterminer pour l'âge "a". Comme pour les autres méthodes, nous utilisons la méthode des moindres carrés pour déterminer les coefficients. Comme précédemment, nous posons $t = 0$ pour 1970, $t = 1$ pour 1971, etc. Pour les âges de six à treize ans nous utilisons les données des années 1970 à 1976, qui figurent au tableau 3.8. Pour l'âge de quatorze ans, n'ayant pas d'estimation de la proportion d'entrants par âge simple pour 1970, nous n'employons que les chiffres de 1971-1976.

Nous arrivons aux équations suivantes, à utiliser dans les projections :

$$q_6^t = ,1911 + ,0240 t \quad (R^2 = 0,99)$$

$$q_7^t = ,4813 + ,0249 t \quad (R^2 = 0,87)$$

$$q_8^t = ,3479 + ,0600 t \quad (R^2 = 0,83)$$

$$q_9^t = ,2166 + ,0874 t \quad (R^2 = 0,74)$$

$$(3.6.13a) q_{10}^t = ,1909 + ,0758 t \quad (R^2 = 0,63)$$

$$q_{11}^t = ,1327 + ,0544 t \quad (R^2 = 0,60)$$

$$q_{12}^t = ,1145 + ,0260 t \quad (R^2 = 0,63)$$

$$q_{13}^t = ,0640 + ,0101 t \quad (R^2 = 0,63)$$

$$q_{14}^t = ,0377 + ,0079 t \quad (R^2 = 0,47).$$

R^2 est le carré du coefficient de corrélation. Si l'on introduit dans ces équations $t = 7, 8, 9$ et 10 , respectivement, on obtient les proportions d'entrants projetés pour 1977, ..., 1980, figurant dans les quatre dernières colonnes du tableau 3.8.

L'étape suivante consiste à calculer le nombre de nouveaux entrants potentiels dans la première année de projection (1977). Les taux d'admission potentiels, dans la dernière colonne du tableau 3.4., indiquent la proportion de chaque groupe d'âges non encore scolarisée en 1977. En multipliant ces taux par la taille des groupes d'âges correspondants en 1977, on obtient le nombre des nouveaux entrants potentiels par âge simple. En multipliant ces chiffres par les proportions correspondantes projetées (facteurs q) pour 1977 dans le tableau 3.8., on obtient le nombre de nouveaux entrants pour 1977, par âge simple.

1. A noter que nous avons calculé les proportions d'entrants par âge simple pour les enfants âgés de quatorze ans en utilisant le taux d'admission des enfants de cet âge, calculé à partir du chiffre des entrants âgés de quatorze ans et plus. L'erreur introduite par ce procédé est probablement faible.

Ensuite, l'équation (3.6.3.) donne le nombre de nouveaux entrants potentiels pour 1978 qui, multiplié par les facteurs "q" projetés correspondants (tableau 3.8.), donne le nombre total de nouveaux entrants pour cette année. Des calculs semblables pour 1979 et 1980 donnent les résultats présentés au tableau 3.9. Selon cette méthode, le nombre total de nouveaux entrants baisserait considérablement entre 1976 et 1977 (comparer les tableaux 3.2. et 3.9.) et augmenterait régulièrement pendant le reste de la période 1978-1980. Les taux globaux d'admission (les admissions en proportion du nombre des enfants âgés de sept ans) pour les quatre années seraient de 1,055 pour 1977, 1,080 pour 1978, 1,076 pour 1979 et 1,067 pour 1980.

Les données du tableau 3.9. permettent également de calculer la *proportion de tous les entrants potentiels âgés de six à quatorze ans qui sont effectivement scolarisés* (proportion globale d'admission). Cette proportion pourrait être considérée comme un meilleur indicateur du niveau d'admission que le taux globaux d'admission, car elle établit une relation entre le nombre des nouveaux entrants et celui des enfants remplissant les conditions d'entrée dans l'enseignement primaire qui ne sont pas encore scolarisés. La proportion globale d'admission évoluerait comme suit pendant les quatre années considérées : 0,510 en 1977, 0,547 en 1978, 0,575 en 1979 et 0,595 en 1980. Notons, cependant, que ces rapports peu élevés sont obtenus en incluant tous les enfants âgés de six ans parmi les nouveaux entrants potentiels. Sachant que l'âge officiel d'entrée à l'école est sept ans au Venezuela, on peut soutenir que les enfants âgés de six ans, donc n'ayant pas l'âge légal, devraient être exclus des entrants potentiels dans ce calcul.

On obtient ainsi un taux de 1,383 pour 1980, c'est-à-dire un nombre de nouveaux entrants (y compris les enfants âgés de six ans) excédant de beaucoup le nombre de nouveaux entrants potentiels, en raison de l'admission d'enfants n'ayant pas l'âge légal d'entrée. Environ 27 % des nouveaux entrants en 1976 avaient six ans et, comme le montre le tableau 3.3., c'est le groupe d'entrants dont le taux d'admission s'est accru le plus rapidement pendant la période 1963-1976. Il semblerait donc que le Venezuela se rapproche d'une situation où six ans sera l'âge normal d'entrée, c'est-à-dire où les enfants de cet âge seront effectivement des nouveaux entrants potentiels.

3.7. Comparaison des résultats des projections pour le Venezuela obtenus par les quatre méthodes

Le tableau 3.10 résume les résultats obtenus pour 1980 pour le Venezuela par les quatre méthodes de projection exposées dans les sections 3.3. - 3.6. Les méthodes I et II donnent des projections assez semblables, dont les résultats sont bien plus élevés que ceux obtenus par les méthodes III et IV, qui à leur tour donnent des résultats tout à fait analogues. Les résultats les plus élevés pour 1980 sont obtenus par la méthode II : ils sont environ 29 % plus élevés que ceux que donne la méthode III. C'est là une différence très importante pour une période de projection de quatre ans seulement ; elle illustre bien la sensibilité des résultats au choix de la méthode, même lorsque l'hypothèse fondamentale est la même pour toutes les méthodes (persistance des tendances passées). Les différences entre les résultats appellent des explications théoriques et pratiques.

Tableau 3.10 - Comparaison des projections de nouveaux entrants en 1980 selon les quatre méthodes (Garçons et Filles), au Venezuela

Différentes méthodes de projection	Entrants totaux (nouveaux entrants)	Taux global d'admission
Méthode I Projection directe du total des admissions	581 641	1,326
Méthode II Projection du taux global d'admission	598 826	
Méthode III Projection des taux d'admission par âge simple	465 927	1,062
Méthode IV Projection des proportions d'entrants	468 165	1,067

Tableau 3.9. - Projection des nouveaux entrants potentiels et effectifs par âge simple, 1977-1980 (Garçons et Filles) au Venezuela

Année Age	1977		1978		1979		1980	
	U	N	U	N	U	N	U	N
6	424 700	152 467	431 000	165 073	438 900	178 632	448 600	193 347
7	282 088	193 794	272 233	195 191	265 927	198 382	260 268	201 708
8	88 086	67 650	88 294	73 107	77 042	68 413	67 545	64 033
9	22 627	18 735	20 436	18 719	15 187	15 187	8 629	8 629
10	3 259	2 353	3 892	3 102	1 717	1 499	0	0
11	4 441	2 283	906	515	790	491	218	148
12	7 596	2 256	2 158	697	391	136	299	112
13	15 483	2 090	5 340	774	1 461	226	255	42
14	21 879	2 057	13 393	1 366	4 566	502	1 235	146
Total	870 159	443 685	837 652	458 544	805 981	463 468	787 049	468 165

U = entrants potentiels, N = nouveaux entrants effectifs.

Notons d'abord que les deux méthodes qui ne tiennent pas explicitement compte de la possibilité d'"absorber complètement les cohortes" (voir sections 3.5. et 3.6.) donnent les résultats les plus élevés. Il semblerait donc que les résultats diffèrent assez sensiblement selon que l'on envisage ou non cette possibilité. Cette hypothèse est confirmée par le fait que la méthode IIIa, version simplifiée de la méthode III (n'utilisant que trois groupes d'âges sans suivre l'évolution de chaque cohorte) donne des résultats très semblables à ceux de la méthode II. On peut donc conclure que, pour un pays comme le Venezuela où plusieurs cohortes doivent être "absorbées" pendant la période de projection (voir Tableau 3.5.), il est très important d'employer une méthode tenant compte explicitement de ce fait.

Ce qui précède ne signifie pas cependant que les résultats obtenus par les méthodes III et IV seront nécessairement plus proches de la réalité. Il y a au moins deux raisons d'être prudent. La première est que le Venezuela avait 509 425 élèves en première année dès 1976, alors que les méthodes III et IV en projettent 474 043 et 443 685, respectivement, pour 1977. (Etant admis qu'il n'y a pas de redoublants, le nombre des entrants en première année est égal au nombre de nouveaux entrants projeté.) Cependant, tant qu'un grand nombre d'enfants remplissant les conditions d'entrée dans l'enseignement primaire ne sont pas encore scolarisés (voir tableau 3.9.), il n'y a aucune raison évidente pour que le nombre de nouveaux entrants en 1977 soit considérablement inférieur au nombre de places disponibles en première année l'année précédente. Le point essentiel est de savoir dans quelle mesure les admissions d'enfants âgés de six ans continueront à augmenter au Venezuela. Si cette augmentation se poursuit, le taux global d'admission pourrait se situer très au-dessus de l'unité pendant de nombreuses années encore.

Une raison connexe de n'accepter qu'avec prudence les résultats donnés par les méthodes III et IV, est que ces méthodes ne tiennent pas compte du fait que l'absorption d'une cohorte peut se traduire par un taux d'admission plus élevé dans les cohortes non encore absorbées. C'est là un effet naturel lorsque la *capacité* disponible en première année détermine dans une certaine mesure le nombre de nouveaux entrants. Ainsi, dans notre exemple, le taux d'admission des enfants âgés de six et sept ans commencerait à croître plus rapidement dès que certaines cohortes plus âgées auront été "absorbées". En particulier, il est raisonnable de supposer que le nombre de nouveaux entrants projeté pour chaque année de projection ne sera pas inférieur à la capacité disponible pendant l'année de base, aussi longtemps que le nombre de nouveaux entrants potentiels excède cette capacité, et pourvu que ces entrants potentiels vivent dans des zones où une capacité devient disponible. On peut intégrer des contraintes de ce type dans les méthodes III et IV.

Enfin, notons qu'il importe de disposer de données et de projections démographiques fiables pour l'application des méthodes II, III et IV. Il est également important pour les méthodes III et IV d'avoir des chiffres sûrs d'entrants par âge.

3.8. Données nécessaires pour les différentes méthodes de projection

Cette section résume les besoins de données pour chacune des quatre méthodes de projection présentées, dans ce chapitre, et examine comment on peut estimer le nombre d'entrants par âge simple si l'on ne dispose pas d'informations directes.

3.8.1. Résumé des besoins en données

Les données nécessaires pour la projection du nombre des nouveaux entrants ont été indiquées à propos de chacune des méthodes de projection, et il suffira ici de les résumer. Le tableau 3.11 indique les données nécessaires pour l'estimation des coefficients des régressions utilisées dans les projections.

Pour les projections des admissions par les méthodes II - IV, il faut disposer de projections démographiques par âge : population ayant l'âge légal d'entrée pour la méthode II ; population scolaire par âge simple pour les méthodes III et IV.

Tableau 3.11. - Résumé des besoins en données pour les régressions utilisées dans les quatre méthodes de projection

Méthode	Données nécessaires
I : Projection directe du total des admissions	a) Total des entrants (nouveaux entrants) en première année de l'enseignement primaire pour un certain nombre d'années.
II : Projection du taux global d'admission	a) Comme ci-dessus. b) Nombre d'enfants ayant l'âge légal d'admission pour chacune de ces années.
III : Projection des taux d'admission par âge simple	c) Entrants en première année de l'enseignement primaire, par âge simple, pour un certain nombre d'années. d) Population d'âge scolaire, par âge simple pour chacune de ces années.
IV : Projection des proportions d'entrants par âge simple	c) Comme ci-dessus e) Entrants potentiels, c'est-à-dire enfants enfants non encore scolarisés, par âge simple pour chacune de ces années (ce chiffre peut être calculé à partir de c) et de d).

Le résumé ci-dessus montre que, pour les méthodes I et II, il faut connaître le total des entrants dans l'enseignement primaire pendant un certain nombre d'années. Généralement, l'estimation s'effectue de la façon suivante pour l'année scolaire "t" :

$$(3.8.1.) N_t^i = E_t^i - R_t^i$$

Il faut donc avoir le nombre des admissions en première année ainsi que celui des redoublants.

Ce dernier nombre peut être sujet à caution. Par exemple, un élève ayant déjà été inscrit en première année, mais ayant abandonné pendant l'année scolaire, peut ne pas avoir été compté comme redoublant lors de sa réinscription ultérieure. Ainsi, il est compté deux fois comme entrant. Il est également possible qu'un élève ayant auparavant effectué une première année dans une autre province ou un autre pays ne soit pas compté comme redoublant.

Dans les pays où la promotion est automatique, l'effectif total des élèves de première année est supposé donner le nombre de nouveaux entrants : c'est le cas du Venezuela, examiné dans ce chapitre. Cependant, si la promotion à l'année d'études supérieure n'est pas absolument automatique, il est possible même dans un système de ce genre, d'avoir des redoublants, et l'on est amené ainsi à surestimer le nombre de nouveaux entrants.

Il faut noter que le mode de financement de l'enseignement peut influencer sur le chiffre des effectifs officiellement enregistrés. Si les crédits sont fonction des effectifs, les écoles ont tout intérêt à indiquer ces effectifs.

Pour les méthodes III et IV, il faut disposer des chiffres d'entrants par âge simple. Connaissant les effectifs de première année par âge simple et le nombre des redoublants de première année par âge simple on peut calculer le nombre des entrants par âge simple pour l'année scolaire "t" au moyen de l'équation :

$$(3.8.2.) N_a^t = E_{1,a}^t - R_{1,a}^t,$$

où N_a^t , $E_{1,a}^t$ et $R_{1,a}^t$, indiquent respectivement les nouveaux entrants, l'effectif total et les redoublants, âgés de "a" ans en première année, pour l'année scolaire "t". Ce procédé comporte les mêmes risques d'erreur que la méthode d'estimation des entrants totaux. Les résultats peuvent même être encore plus sujets à caution car les données relatives à l'âge peuvent ne pas être correctes.

Malheureusement, la plupart des pays en développement ne disposent pas de chiffres de redoublants par âge, et on peut alors se demander comment estimer la répartition par âge des nouveaux entrants. Nous examinerons plus loin deux méthodes pour ce faire.

Il faut enfin signaler que nous n'avons pas fait de distinction entre les entrants dans les écoles primaires ordinaires et dans les "écoles spéciales" (pour sourds, aveugles, etc.). Nous avons en outre supposé que tous les enfants sont des entrants potentiels, sans chercher les moyens de déterminer quelle proportion maximale d'une cohorte donnée peut entrer à l'école (étant donné que certains enfants sont, mentalement ou physiquement, incapables de le faire). En outre, la question de l'enseignement préscolaire n'a pas été abordée.

3.8.2. Comment obtenir une approximation de la répartition par âge des nouveaux entrants

Comme on l'a vu à la section 3.8.1., la plupart des pays en développement ne disposent pas des données nécessaires pour calculer la répartition par âge des nouveaux entrants. Peut-on obtenir une répartition approximative par âge en utilisant les données normalement disponibles? Deux méthodes d'approximation (appelées A et B) sont examinées et illustrées ci-dessous. Nous supposons que l'on dispose des données suivantes :

a) Effectifs en première année, par âge, pour les années scolaires $t-1$ et t .

b) Nombre total de redoublants de première année pour l'année scolaire "t" (sans indication d'âge).

D'après a) et b) on peut calculer le nombre total d'entrants pour l'année scolaire "t" comme la différence entre le nombre des élèves de première année et le nombre des redoublants de première année pour cette année scolaire. En outre, on peut déterminer le taux global de redoublement r_1^{t-1} en divisant le nombre de redoublants de première année pour l'année scolaire "t" par le nombre des élèves de première année pour l'année scolaire $t-1$.

Si l'on connaît également la répartition par âge des redoublants de première année pour l'année scolaire "t", on pourrait directement, en combinant cette information avec a), calculer la répartition par âge des nouveaux entrants pour l'année scolaire "t". Cependant, nous supposons que la répartition par âge des redoublants n'est pas connue, et nous allons montrer que l'on peut obtenir une approximation de la répartition par âge des entrants par l'une des deux méthodes (A et B) décrites ci-dessous.

La première méthode d'approximation est la suivante :

Approximation A :

La répartition relative par âge des nouveaux entrants pour l'année scolaire "t" est égale à la répartition relative par âge des élèves de première année pour cette année scolaire.

Ce qui peut s'exprimer par l'équation :

$$(3.8.3.) \frac{N_a^t}{N_1^t} = \frac{E_{1,a}^t}{E_1^t},$$

où $E_{1,a}^t$ est le nombre d'élèves de première année âgés de "a" ans pour l'année scolaire "t".

S'il n'y avait pas de redoublements en première année, la répartition par âge des élèves serait identique à celle des nouveaux entrants. Or, le nombre de redoublants en première année est assez élevé dans de nombreux pays en développement et ces redoublants sont généralement plus âgés que les nouveaux entrants, puisqu'ils ont déjà passé un an ou plus dans l'enseignement primaire. En revanche, en première année, il peut y avoir une relation négative entre le taux de redoublement et l'âge. C'est le cas au Venezuela pour les taux de redoublement en première année présentés au tableau 9.2. Pour ces raisons, la répartition par âge des redoublants de première année diffère quelque peu de celle des nouveaux entrants et leur âge moyen est probablement un peu plus élevé. Cependant, lorsque les redoublants constituent un pourcentage relativement faible du nombre total des élèves de première année, la différence entre la répartition par âge des nouveaux entrants et celle de l'ensemble des élèves peut ne pas être très grande.

Approximation B :

i) Tous les élèves de première année du groupe d'âges le plus jeune dans l'année scolaire "t" sont supposés être de nouveaux entrants.

ii) Pour les autres âges, le nombre d'entrants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" est calculé en soustrayant du nombre d'élèves âgés de "a" ans, le nombre estimé de redoublants âgés de "a" ans cette année-là.

iii) Le nombre estimé de redoublants âgés de "a" ans dans l'année scolaire "t" s'obtient en multipliant le nombre d'élèves de première année âgés de $a-1$ ans dans l'année scolaire $t-1$ par le taux global de redoublement en première année dans l'année scolaire $t-1$, c'est-à-dire r_1^{t-1} .

Ces propositions s'expriment comme suit :

$$(3.8.4) \quad N_a^t = E_{1,a}^t \quad (\text{pour l'âge initial})$$

$$N_a^t = E_{1,a}^t - r_1^{t-1} E_{1,a-1}^{t-1} \quad (\text{pour les autres âges})$$

où $E_{1,a}^t$ est tel que défini en (3.8.3.).

La moins réaliste de ces hypothèses consiste à admettre un même taux de redoublement quel que soit l'âge des élèves.

Pour le Venezuela, nous avons les chiffres des élèves de première année et celui des redoublants de première année, par âge simple. On peut ainsi évaluer le nombre réel d'entrants par âge simple ; voir les chiffres de 1964 à la cinquième colonne du tableau 3.12. Nous allons maintenant appliquer les deux méthodes d'approximation aux données du Venezuela, sans utiliser celles concernant les redoublants par âge. Nous utilisons seulement les chiffres disponibles donnant la répartition par âge des élèves de première année en 1963 et 1964 et le taux (global)

de redoublement pour la première année en 1963. La répartition par âge des élèves de première année pour ces deux années est donnée dans les deux premières colonnes du tableau 3.12. Le taux de redoublement en première année en 1963 était de 0,268, c'est-à-dire que 26,8 % des élèves inscrits en première année en 1963 ont redoublé cette classe en 1964. (Source : Office des statistiques de l'Unesco.)

Employons d'abord la méthode A. Le nombre total d'entrants en 1964 était de 299 359. En appliquant la formule (3.8.3.) et les données concernant les admissions en première année par âge en 1964, nous obtenons la répartition par âge des nouveaux entrants donnée à la troisième colonne du tableau 3.12.

Employons ensuite la méthode B : elle donne les résultats qui figurent à la quatrième colonne du tableau 3.12. Nous supposons d'abord que tous les élèves âgés de 5 ans en 1964 (au nombre de 980) étaient de nouveaux entrants. En second lieu, nous déterminons le nombre de nouveaux entrants âgés de six ans en soustrayant l'estimation du nombre de redoublants de ce groupe d'âges du nombre total d'élèves. Comme ce sont les enfants âgés de cinq ans en 1963 qui redoublent à l'âge de six ans en première année en 1964, on évalue le nombre de redoublants en multipliant le nombre d'élèves âgés de cinq ans en 1963 par le taux global de redoublement en première année de 1963. Ainsi, le nombre estimé de nouveaux entrants âgés de six ans en 1964 est égal à : $33\ 457 - (1\ 068 \times 0,268) = 33\ 171$.

Le nombre de nouveaux entrants pour les autres âges se calcule de manière analogue.

Tableau 3.12. - Approximation de la répartition par âge des nouveaux entrants en 1964 par deux méthodes différentes* (Garçons et Filles), au Venezuela

Age	Effectifs en 1 ^{re} année		Approximations de la répartition par âge des nouveaux entrants en 1964		Nombre réel de nouveaux entrants en 1964	Erreur d'estimation %	
	1963	1964	Method A*	Method B*		Method A	Method B
5	1 068	980	722	980	980	- 26,3	0
6	30 179	33 457	24 636	33 171	32 386	- 23,9	+ 2,4
7	151 554	156 978	115 588	148 890	140 270	- 17,6	+ 6,1
8	89 736	90 298	66 490	49 682	54 421	+ 22,2	- 8,7
9	53 636	52 696	38 802	28 647	29 364	+ 32,1	- 2,4
10	33 246	33 151	24 410	18 777	18 635	+ 31,0	+ 0,8
11	18 821	18 531	13 645	9 621	10 567	+ 29,1	- 9,0
12	11 480	11 249	8 283	6 205	6 830	+ 21,3	- 9,2
13	6 446	5 220	3 844	2 143	3 285	+ 17,0	- 34,8
14	2 605	2 693	1 983	965	1 715	+ 15,6	- 43,7
15	1 025	816	601	118	553	+ 8,7	- 78,7
16	335	300	221	25	222	- 0,5	- 88,7
17	97	95	70	5	65	+ 7,7	- 92,3
18	30	34	25	8	26	- 3,8	- 69,2
19 +	92	55	41	47	40	+ 2,5	+ 17,5
Total	400 350	406 553	299 361	299 284	299 359	-	-

* Les méthodes sont expliquées dans le texte.

Source : Office des Statistiques de l'Unesco.

Les deux dernières colonnes du tableau 3.12. montrent les erreurs d'estimation dans les deux méthodes, c'est-à-dire le pourcentage d'écart entre l'approximation du nombre d'entrants d'un âge donné et le nombre réel d'entrants (donné à la cinquième colonne).

La méthode d'approximation A, qui applique la répartition par âge de tous les élèves de première année aux nouveaux entrants, convient très mal dans ce cas. Elle sous-estime de façon appréciable le nombre d'entrants pour les trois âges les plus jeunes, et surestime le nombre d'entrants plus âgés. La principale cause de ces erreurs est que les entrants sont, en moyenne, plus jeunes que les élèves de première année, puisque ce dernier groupe

comprend de nombreux redoublants. Dans un pays où les redoublants sont moins nombreux, la méthode se révélerait meilleure.

La méthode d'approximation B donne d'assez bons résultats, jusqu'à l'âge de douze ans. Elle sous-estime le nombre d'entrants plus âgés, probablement parce que le taux de redoublement utilisé pour le calcul surestime le nombre de redoublants à ce niveau. Cependant, le nombre d'entrants ayant treize ans et plus est si faible que ces erreurs ont très peu d'importance.

Nous en concluons que, pour un pays à taux de redoublement élevé en première année, la méthode B est nettement préférable à la méthode A.

Chapitre IV — Enchaînement des modèles de flux par année d'études appliqués à des sous-systèmes

Au Chapitre II, nous avons présenté un Modèle des flux par année d'études (MFAE) appliqué à l'enseignement primaire. Ce type de modèle pourrait aussi bien s'appliquer à d'autres secteurs de l'enseignement, par exemple, à différentes filières de l'enseignement secondaire, à différentes sections d'écoles professionnelles ou à différents types d'enseignement supérieur. En outre, de tels modèles peuvent être utilisés pour différents sous-groupes d'un pays (régions diverses, zones urbaines et rurales, garçons et filles, groupes ethniques ou linguistiques), ainsi que pour différents sous-systèmes dépendant de différentes autorités (par exemple, écoles publiques et privées).

La plus importante application du MFAE à des sous-populations est probablement représentée par les modèles régionaux. Ces modèles doivent tenir compte explicitement des flux d'élèves entre les différentes régions du pays. Si l'on ne dispose pas de données sur les transferts inter-régionaux d'élèves, le modèle des flux pour une région peut donner de mauvaises projections et sous-estimer ou surestimer l'importance des déperditions dans la région.

Les modèles de flux par année d'études pour l'enseignement secondaire, par exemple, ont pratiquement la même structure que ceux qui s'appliquent à l'enseignement primaire. Cependant, il faut noter certains aspects nouveaux. D'abord, les modèles de l'enseignement secondaire peuvent être *reliés* au modèle de l'enseignement primaire au moyen d'hypothèses concernant la proportion de diplômés du primaire entrant dans le secondaire. En second lieu, dans la plupart des pays, il existe différents *types* d'écoles secondaires et il est généralement souhaitable de les considérer séparément. Il est donc nécessaire de spécifier les taux de flux de la dernière classe de l'enseignement primaire à un certain nombre de filières de l'enseignement secondaire, et ces taux sont souvent plus variables dans le temps que les taux de flux à l'intérieur d'un même type d'école. En troisième lieu, il peut exister des *flux entre les différentes parties* de l'enseignement secondaire, parce que les élèves changent de spécialisation ou passent d'une école d'enseignement général à un établissement spécialisé. En quatrième lieu, les enfants peuvent ne pas passer directement du primaire au secondaire, mais interrompre leurs études pendant une "*période d'attente*", de travail ou de chômage, d'une ou de plusieurs années, avant de rentrer dans le système scolaire. Généralement, il est difficile d'obtenir des informations sur l'origine des entrants à l'école secondaire, c'est-à-dire de savoir s'ils viennent *directement* de l'enseignement primaire ou non. Il peut y avoir des "*périodes d'attente*" analogues entre les cycles inférieur et supérieur de l'enseignement secondaire, et encore plus souvent entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur.

On a tenté d'intégrer complètement les modèles pour toutes les parties du système scolaire d'un pays en un modèle global pour tout le système.¹ Ces modèles tiennent compte des flux à l'intérieur de chaque degré, des passerelles entre différents niveaux et filières, des interruptions dues aux "*années d'attente*" et des sorties du système scolaire dues au diplôme ou à l'abandon.

On a construit des modèles encore plus complets, où le modèle du système d'éducation n'est qu'un élément d'un grand modèle socio-démographique. Dans ces modèles, on cherche à inclure les phénomènes démographiques (natalité, mortalité et migrations), les activités d'éducation, les fluctuations de la population active, etc. Cependant, dans ces grands modèles intégrés, la représentation du système éducatif est souvent assez peu satisfaisante du point de vue de la planification. Nous examinerons rapidement quelques aspects des modèles intégrés et des systèmes de modèles au chapitre XI.

Dans le présent chapitre, nous nous bornerons à examiner les aspects régionaux des modèles de flux, la projection du nombre d'entrants dans l'enseignement secondaire, et l'intégration des modèles applicables au primaire et à deux filières du secondaire. La section 4.1. traite de certaines difficultés qui se présentent dans l'emploi des modèles de flux en cas de transferts substantiels d'élèves d'une région à l'autre. La section 4.2. présente un schéma de modèle pour le système d'enseignement primaire, tenant explicitement compte des migrations interrégionales. La section 4.3. traite de certains problèmes liés à la projection du nombre d'entrants dans l'enseignement secondaire. La section 4.4. présente un modèle intégré des flux par année d'études pour le premier et le second degrés, tenant compte des promotions du primaire au secondaire, des transferts entre différentes filières du secondaire et des migrations interrégionales. Dans tous les cas, nous examinerons spécialement les *liens* entre les modèles applicables aux différents sous-ensembles (niveaux, filières et sous-systèmes régionaux).

4.1 Migrations et transferts entre écoles

Quelques-uns des problèmes les plus difficiles de la projection des effectifs scolaires dans les pays en développement tiennent à la fréquence des migrations, en particulier entre zones rurales et urbaines. On se trouve ici en présence de trois principaux types de problèmes :

- i) le manque de données sur les migrations passées — du moins en ce qui concerne la population d'âge scolaire, par groupe d'âges et préscolaire (entrants potentiels).
- ii) le manque de données sur les transferts d'élèves d'une école à l'autre, en particulier entre régions ou sous-systèmes différents (par exemple entre écoles publiques et privées).

1. T. Thonstad; *Education and Manpower. Theoretical Models and Empirical Applications*, Oliver & Boyd, Edimbourg et Londres 1969. Voir 2e partie. *Les modèles mathématiques du secteur Enseignement*. Rapports techniques de l'OCDE, Paris 1973. Voir en particulier le Chapitre VII. *An Educational Matrix of the Netherlands for 1967*. Bureau central des statistiques des Pays-Bas, Département des statistiques de l'éducation, La Haye (non daté).

- iii) Même si l'on disposait de données sur les migrations et les transferts d'élèves, il ne serait pas facile d'en projeter l'évolution future.

Avant d'examiner ces difficultés de plus près, il ne sera peut-être pas inutile de donner une classification des types de migration et transferts d'élèves.

4.1.1 Types de migration et de transferts

Tout d'abord, il faut faire la différence entre le *changement de résidence (migration)* et le *changement d'école ou de circonscription scolaire (transfert)*. Il est naturellement possible qu'une famille déménage, les enfants restant à la même école, et aussi que, sans changer de résidence, les enfants soient transférés dans une autre école ou circonscription scolaire. Nous utilisons ci-dessous les termes *migration* pour désigner le changement de résidence¹ et *transfert scolaire* ou simplement *transfert* pour désigner le changement d'école, que l'élève change ou non de résidence.

Comme exemples de transferts entre écoles, systèmes d'enseignement ou circonscriptions scolaires, sans changement de résidence, on peut mentionner :

a) Les transferts entre l'enseignement public et l'enseignement privé, dans la même région (voir l'exemple ivoirien à la section 4.1.3.).

b) Les transferts dans une autre zone parce qu'il n'existe pas d'école du niveau voulu — par exemple, d'école secondaire — dans la zone de résidence. Dans l'enseignement secondaire, et encore plus dans le supérieur, une grande partie des étudiants vivent loin de chez eux, dans des foyers, des internats ou chez des parents. A cet égard, il faut signaler que, dans de nombreux pays en développement, il n'est pas toujours facile de déterminer quel est le domicile ou la résidence principale de l'élève : du fait de l'existence de structures de parenté élargies, les enfants vivent souvent chez leurs grand-parents ou chez d'autres membres de la famille, tandis que les parents vivent et travaillent ailleurs. Dans le cas des travailleurs migrants, on peut considérer la région d'origine comme la région de résidence.

Mais, bien qu'il existe des transferts sans migration, une grande partie des transferts d'une école à l'autre s'accompagne d'une migration, au sens d'un changement de résidence. A cet égard, il est important de signaler que cette migration des familles est souvent motivée par le désir de vivre dans une zone où les enfants peuvent recevoir un enseignement adéquat.² Ainsi, les décisions concernant l'implantation de nouvelles écoles — ce qu'on appelle la *carte scolaire*³ — peuvent avoir des effets importants sur les migrations internes, en particulier entre les zones urbaines et rurales. Cet exemple montre que les facteurs démographiques comme la croissance de la population et sa répartition par sexe, âge et région ne sont pas les seuls à influencer la demande d'éducation, mais que l'offre d'équipements éducatifs peut avoir un impact sur les mouvements de population, c'est-à-dire sur les migrations internes. La section 7.4. mentionne d'autres effets de ce genre, par exemple sur la mortalité et la fécondité.

Il faut ensuite distinguer les régions entre lesquelles se produisent des transferts scolaires et des migrations. Supposons qu'un pays soit divisé en un certain nombre de *provinces*, et que chaque province soit divisée en plusieurs *circonscriptions scolaires*. Dans ce cas, on peut classer les transferts en :

- i) Transferts internationaux, c'est-à-dire avec les pays étrangers;
ii) Transferts interprovinciaux, c'est-à-dire d'une province à l'autre ;

- iii) Transferts inter-circonscriptions, c'est-à-dire entre circonscriptions scolaires d'une même province.

De même, on peut répartir les migrations entre :

- i) Les migrations internationales, c'est-à-dire au-delà des frontières du pays ;
ii) Les migrations interprovinciales, c'est-à-dire entre provinces;
iii) Les migrations inter-circonscriptions, c'est-à-dire d'une circonscription scolaire à l'autre d'une même province.

L'essai de classification qui précède montre bien que le problème des transferts scolaires est assez différent selon que les projections sont faites au niveau du pays, d'une province ou d'une circonscription scolaire. En outre, comme les transferts vers une région proviennent nécessairement d'une autre région (sinon de l'étranger), les différentes projections locales doivent s'équilibrer. Ainsi, s'il existe deux régions, il est évident que la projection du nombre de transferts en provenance de la première doit être équivalente à la projection du nombre de transferts vers la seconde.

Il faut noter que, les élèves étant souvent scolarisés dans une région autre que celle de leur résidence officielle, il n'est pas facile d'estimer les *taux de scolarisation régionaux par niveau*. Ces taux sont définis comme le rapport entre la population de la région scolarisée à un certain niveau d'enseignement et le total de la population régionale de la tranche d'âges correspondante (on trouvera au chapitre VII des définitions plus précises des taux de scolarisation). Cependant, les taux de scolarisation régionaux sont souvent évalués comme le rapport entre le nombre d'élèves à un certain niveau d'enseignement dans une région donnée (sans distinguer entre élèves locaux et "étrangers"), et la population de la tranche d'âges correspondante dans la région. Si la région reçoit de nombreux élèves "étrangers", et envoie peu de ses enfants faire des études ailleurs, les taux de scolarisation régionaux risquent d'être surestimés. Inversement, dans les régions d'émigration scolaire traditionnelle, ces taux seront plutôt sous-estimés.

On peut noter à ce propos que, dans la plupart des pays en développement, il existe une migration nette importante des zones rurales vers les zones urbaines. En règle générale, les taux de scolarisation (comme définis ci-dessus) sont beaucoup plus élevés dans les villes que dans les campagnes. Ainsi, en supposant que les taux de scolarisation régionaux restent stables dans les deux zones, et que l'exode rural soit important, cette migration augmenterait de façon appréciable la demande d'enseignement (voir G. Jones, op. cit. p. 57).

1. Voir les manuels consacrés aux méthodes d'estimation démographique ; manuel VI : *Méthodes de mesure de la migration interne* ST/SOA/Série A/47, Département des affaires économiques et sociales des Nations-Unies, New York 1970, voir p. 2.
2. On trouvera une étude sur les divers aspects des rapports migration/éducation, y compris les raisons des changements de domicile, les motifs éducatifs, le niveau d'instruction des migrants, etc. dans : *Population Dynamics and Educational Development*, Bureau régional d'éducation pour l'Asie de l'Unesco, Bangkok, 1974. Voir 3e partie : "Educational Aspects of Rural-Urban Migration."
3. On trouvera un exposé des méthodes d'établissement de la carte scolaire dans : J. Hallak : *Planning the Location of Schools: An Instrument of Educational Policy*, Unesco : Institut international de planification de l'éducation, Paris 1977.
Les problèmes posés par l'implantation d'écoles en zone de faible densité de population sont examinés dans les pp. 57-59 de G. Jones : *Population Growth and Educational Planning in Developing Nations*, Irvington Publ., New York, 1975.

Dans ce qui suit, nous examinerons d'abord certaines implications de l'emploi d'un modèle de flux par année d'études lorsqu'on ne dispose pas de données sur les transferts. Nous présenterons ensuite quelques faits qui montrent l'importance des transferts entre écoles dans un pays en développement. Enfin, à la section 4.2., nous ferons l'esquisse d'un modèle simple appliqué à l'enseignement primaire et tenant explicitement compte des transferts. Ceux-ci sont également considérés dans le modèle pour l'enseignement primaire-secondaire présenté à la section 4.4.

4.1.2 Utilisation du modèle des flux par année d'études en l'absence de données sur les transferts

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, il arrive souvent que l'on manque de données sur les transferts. Supposons, par exemple, que nous voulions appliquer deux modèles de flux par année d'études distincts à un système non différencié d'enseignement primaire dans deux provinces ou régions, A et B, qui constituent tout le pays. Supposons en outre qu'il n'y ait pas de transfert international d'élèves de ce pays vers l'extérieur, ni inversement, et que tous les mouvements se font de la région A vers la région B.

Sur la base des données concernant les effectifs et les redoublements, nous voulons estimer les taux de flux. Considérons tout d'abord la région B, qui reçoit des transferts en provenance de A, et où nous observons les données suivantes pour les années d'études g et $g + 1$:

$E_{g,B}^t$ = effectif de la classe g , année scolaire " t " dans la région B,

$E_{g+1,B}^{t+1}$ = effectif de la classe $g + 1$, année scolaire $t + 1$ dans la région B, y compris les transferts à partir de la région A,

$R_{g,B}^{t+1}$ = nombre de redoublants dans la classe g , année scolaire $t + 1$ dans la région B, y compris les redoublants transférés de la région A.

Supposons que les données dont nous disposons ne permettent pas de distinguer les élèves déjà scolarisés dans la région B l'année précédente et les transferts en provenance de la région A. On peut alors utiliser les données ci-dessus pour estimer les taux de flux pour l'année d'études g dans l'année scolaire " t " dans la région B. Le taux de redoublement est évalué comme suit :

$$(4.1.1) \quad r_{g,B}^t = \frac{R_{g,B}^{t+1}}{E_{g,B}^t}.$$

Le taux de promotion est évalué comme suit :

$$(4.1.2) \quad p_{g,B}^t = \frac{E_{g+1,B}^{t+1} - R_{g+1,B}^{t+1}}{E_{g,B}^t},$$

c'est-à-dire : rapport entre le nombre d'élèves promus à la classe $g + 1$ dans l'année scolaire $t + 1$ et l'effectif de la classe g dans l'année scolaire " t ". Enfin, en admettant qu'il n'y ait pas de diplômés au niveau " g ", on calcule le taux d'abandon comme le résidu :

$$(4.1.3) \quad 1 - r_{g,B}^t - p_{g,B}^t.$$

Si nous voulons utiliser ces trois taux pour déterminer le sort de la cohorte $E_{g,B}^t$ l'année suivante, en supposant toujours que tous les mouvements se font de la région A vers la région B, nous constatons que :

i) Le taux de redoublement est surestimé, car certains redoublants sont transférés de la région A ;

ii) Le taux de promotion est également surestimé, car certains des promus en classe $g + 1$ dans l'année $t + 1$ sont transférés de la région A ;

iii) Ces deux taux étant surestimés, le taux d'abandon est sous-estimé. On peut même obtenir des taux d'abandon négatifs en employant cette méthode.

Dans la région A, qui effectue des transferts vers l'extérieur, il est facile de prévoir des résultats inverses. Par une méthode analogue, on sous-estimerait les taux de redoublement et de promotion et on surestimerait le taux d'abandon ; voir l'exemple de la Côte-d'Ivoire dans la section 4.1.3., concernant les transferts entre différents systèmes scolaires d'un même pays.

Examinons les effets de l'emploi de taux de flux ainsi faussés. Supposons d'abord que ces taux soient utilisés pour des projections. Si l'on veut projeter les effectifs scolarisés dans chaque région, les erreurs dans les taux de flux peuvent ne pas modifier les projections de façon appréciable si le volume de transferts reste "stable" (c'est-à-dire que son effet sur les taux de flux ne change pas). Cependant, le volume de transferts qui n'affecte pas les taux de flux dans la région d'accueil, peut modifier les taux correspondants dans la région d'émigration.

Supposons maintenant que nous utilisions les taux de flux ainsi faussés pour analyser les *déperditions* : redoublements et abandons. Dans la région B, on surestimerait donc le nombre d'élèves ayant fait une année d'études complète dans une cohorte d'entrants. Dans la région A, les conséquences seraient inverses. Ainsi, le fait de ne pas tenir explicitement compte des transferts risque de fausser sérieusement les résultats d'une analyse comparée des déperditions par région.

4.1.3. Données concernant les transferts entre systèmes scolaires

Pour montrer l'importance des transferts pour l'estimation et l'interprétation des taux de flux dans l'enseignement, nous emprunterons quelques chiffres à la Côte-d'Ivoire.

L'enseignement secondaire y est constitué par trois sous-systèmes, que nous appellerons A, B et C.

- A : écoles privées non confessionnelles
- B : écoles privées confessionnelles
- C : écoles publiques.

On trouvera au tableau 4.1. deux séries de taux de flux pour les trois premières années d'études (6^e, 5^e et 4^e, la première classe étant la 6^e) du système A à savoir :

a) Les taux de flux à l'intérieur du système A, tenant compte des promotions et redoublements à l'intérieur de ce système seulement.

b) Les taux de flux pour les élèves du système A, tenant compte des promotions et redoublements de ces élèves dans tous les systèmes (A, B et C), c'est-à-dire tenant compte des promus et des redoublants transférés.

Notons qu'on peut calculer pour le système A une série différente de taux de flux. Par exemple, on peut définir le taux de redoublement comme le rapport entre le nombre total de redoublants dans la classe g du système A, qu'ils viennent de ce système ou d'un autre, et l'effectif de la classe g du système A l'année précédente. Les défauts de ce mode de calcul sont examinés à la section 4.1.2.

Tableau 4.1 - Taux de passage pour un sous-système de l'enseignement secondaire, calculés en tenant compte ou non des transferts (garçons et filles), Côte-d'Ivoire, 1974/1975 à 1975/1976.

	Taux	Années d'études*		
		6	5	4
Taux de flux des élèves du système A, compte tenu des promotions et redoublements à l'intérieur du système A seulement	Promotion	0,507	0,478	0,462
	Redoublement	0,082	0,062	0,104
	Abandon	0,411	0,460	0,435
Taux de flux des élèves du système A, compte tenu des promotions et redoublements dans tous les systèmes (A, B et C) — c'est-à-dire, compte tenu des promus et des redoublants transférés	Promotion	0,677	0,679	0,615
	Redoublement	0,088	0,084	0,142
	Abandon	0,235	0,237	0,243

Source : Côte-d'Ivoire, Education : Développement et réforme, vol. II — Faits et Problèmes. Unesco, Paris, août 1977. Diffusion limitée. Voir Annexe 23.

* Noter que la classe d'entrée est la 6^e, d'où l'on passe en 5^e, etc. Les systèmes A, B et C sont définis dans le texte.

On voit que si l'on considère seulement les promotions et redoublements à l'intérieur du sous-système, les taux de promotion et de redoublement sont bien plus faibles que si l'on tient compte des transferts. Le résultat est inverse pour les taux d'abandon. Si l'on utilise ces données pour l'analyse des déperditions, il est donc extrêmement important d'opérer des ajustements pour transferts.

Il est facile de calculer à partir du tableau 4.1. la proportion d'élèves du sous-système A transférés vers les deux autres sous-systèmes de l'enseignement entre les deux années scolaires (*taux de transfert*). Ainsi, pour la 6^e, le taux de transfert est : $(0,677 + 0,088) - (0,507 + 0,082) = 0,176$, c'est-à-dire 17,6 %. Pour la 5^e et la 4^e, on trouve des taux de 22,3 % et 19,1 %, respectivement.

4.2 Modèles régionaux

Nous présentons ci-après la structure formelle d'un modèle de flux tenant compte des flux de transferts scolaires, c'est-à-dire des transferts d'élèves des écoles d'une région vers les écoles d'une autre région, qu'il y ait ou non changement de résidence. Il existe plusieurs modèles possibles. On peut employer un modèle commun pour toutes les régions d'un pays, tenant compte explicitement des flux à l'intérieur des régions et des transferts entre régions. Un tel modèle de flux décrirait explicitement, pour chaque année d'études dans chaque région pour une année scolaire donnée, ce que deviennent les élèves l'année scolaire suivante : s'ils redoublent sur place, ou sont transférés et redoublent ailleurs (en spécifiant la région) ; s'ils sont promus à l'année d'études supérieure sur place ou dans une autre école (par région).

Pour simplifier autant que possible, reprenons l'exemple de la section 4.1.2., avec deux régions A et B. On peut alors répartir les élèves de l'année d'études g de la région A dans l'année scolaire "t" entre les différents flux suivants (étant admis qu'il n'y a pas de diplômés dans cette année d'études g et qu'il n'y a pas de transfert vers l'étranger) :

Redoublants, année d'études g, région A, année scolaires t + 1

Redoublants transférés de la région A, année d'études g, région B, année scolaire t + 1

Promus, année d'études g + 1, région A, année scolaire t + 1

Abandons, année d'études g, région A, année scolaire t.

Pour projeter tous ces flux sur la base des effectifs de l'année d'études g dans la région A pour l'année scolaire t, il faut disposer de cinq taux de flux. Si les taux de promotion et

de redoublement sont les mêmes pour ceux qui restent sur place et ceux qui sont transférés, le problème est quelque peu simplifié. Mais il manque toujours la proportion d'élèves de l'année d'études g qui sont transférés.

Une approche plus simple consiste à construire un modèle pour une seule région, tenant compte des transferts d'élèves vers la région et hors d'elle mais sans spécifier ce que les élèves transférés dans la région ont fait l'année précédente et ce que les élèves transférés hors de la région feront l'année suivante. L'idéal serait de savoir si les premiers sont des redoublants ou non, et si les seconds devront redoubler ou non. Cependant, comme on ne dispose généralement pas de données de ce genre, il faut se contenter de connaître :

- les élèves entrant par transfert dans chaque année d'études au début de l'année scolaire "t",
- les élèves quittant par transfert chaque année d'études à la fin de l'année scolaire "t".

Il est évident que c'est une approximation de supposer que les premiers arrivent au début de l'année scolaire et que les seconds s'en vont à la fin.

Le tableau des flux pour un tel modèle est une simple extension du tableau 2.4. du chapitre II, représentant un système d'enseignement primaire à six années d'études. D'abord, on divise la colonne des abandons en *abandons "réels"* et *transferts vers d'autres régions*. En second lieu, on divise la ligne des nouveaux entrants en *entrants locaux* et *entrants transférés d'autres régions*.

Les relations comptables pour chaque année d'études doivent donc être modifiées en introduisant des termes distincts pour les transferts :

T_g^t = élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire "t" transférés ailleurs — c'est-à-dire élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire "t" qui sont transférés l'année suivante dans une école d'une autre région, qu'ils redoublent l'année d'études g ou qu'ils soient promus en g + 1. Ce chiffre ne comprend pas les diplômés qui quittent la région.

I_g^t = élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire "t" provenant d'autres régions — c'est-à-dire élèves entrant dans l'année d'études g dans l'année scolaire "t" qui, l'année précédente, étaient dans une école d'une autre région, ou vivaient dans une autre région et n'avaient pas encore été scolarisés. Il peut s'agir de redoublants de l'année d'études g, d'élèves de l'année d'études g - 1 admis dans l'année d'études g ou de nouveaux entrants.

Pour certaines applications, il est utile de diviser ces chiffres d'élèves transférés en redoublants et promus. On peut par exemple, sous T_g^t distinguer les élèves qui redoubleront l'année d'études g dans une autre région et ceux qui seront promus dans l'année d'études $g + 1$ dans une autre région, l'année suivante. De même, on peut distinguer sous I_g^t les redoublants de l'année d'études g et les élèves de l'année études $g - 1$ promus dans l'année d'études g dans une autre région.

Si l'on utilise les symboles ci-dessus, les équations (2.2.1.) du chapitre II pour un système d'enseignement primaire à six années d'études, qui indiquent ce que deviennent l'année scolaire suivante les élèves de chacune des années d'études du primaire, doivent être modifiées comme suite :

$$(4.2.1) \quad \begin{aligned} E_1^t &= R_1^{t+1} + E_{1,2}^{t+1} + T_1^t + D_1^t \\ E_2^t &= R_2^{t+1} + E_{2,3}^{t+1} + T_2^t + D_2^t \\ E_3^t &= R_3^{t+1} + E_{3,4}^{t+1} + T_3^t + D_3^t \\ E_4^t &= R_4^{t+1} + E_{4,5}^{t+1} + T_4^t + D_4^t \\ E_5^t &= R_5^{t+1} + E_{5,6}^{t+1} + T_5^t + D_5^t \\ E_6^t &= R_6^{t+1} + G_6^t + T_6^t + D_6^t \end{aligned}$$

Tous les symboles, sauf T , sont définis dans la section 2.2. Il faut noter que le nombre des redoublants (R^{t+1}) ne concerne que les élèves de la région en année d'études g dans l'année scolaire " t " qui redoublent l'année d'études g dans la région pendant l'année scolaire $t + 1$. (Comparer avec le concept $R_{g,B}^{t+1}$ utilisé dans la section 4.1.2., qui groupe tous les redoublants de l'année d'études g de la région B , qu'ils aient ou non passé la dernière année scolaire dans la région.) De même, les promus ($E_{g,g+1}^{t+1}$) sont uniquement les élèves de la région admis à passer à l'année d'études supérieure dans la région. Enfin, D_g^t représente les élèves qui abandonnent, qu'ils restent ou non dans la région ; (G_g^t) comprend tous les diplômés, qu'ils restent ou non dans la région.

De même, les équations (2.2.2.) du chapitre II, indiquant où se trouvaient pendant l'année scolaire " t " les élèves de chaque année d'études de l'année scolaire $t + 1$, sont modifiées comme suit :

$$(4.2.2) \quad \begin{aligned} E_1^{t+1} &= N_1^{t+1} + R_1^{t+1} + I_1^{t+1} \\ E_2^{t+1} &= E_{1,2}^{t+1} + R_2^{t+1} + I_2^{t+1} \\ E_3^{t+1} &= E_{2,3}^{t+1} + R_3^{t+1} + I_3^{t+1} \\ E_4^{t+1} &= E_{3,4}^{t+1} + R_4^{t+1} + I_4^{t+1} \\ E_5^{t+1} &= E_{4,5}^{t+1} + R_5^{t+1} + I_5^{t+1} \\ E_6^{t+1} &= E_{5,6}^{t+1} + R_6^{t+1} + I_6^{t+1} \end{aligned}$$

Notons que N_1^{t+1} ne désigne pas l'ensemble des nouveaux entrants en première année, mais seulement les entrants locaux. Comme au chapitre II, nous ne distinguons pas les entrants locaux dans les années d'études autres que la première année.

Les équations ci-dessus sont utiles pour montrer comment les transferts sont intégrés au modèle de flux, mais le principal problème — comment mesurer et projeter ces flux — reste sans solution.

Pour les mesures, l'idéal serait que les écoles indiquent dans leurs statistiques si leurs entrants sont locaux ou transférés d'écoles d'autres régions, et lesquelles. On connaîtrait ainsi les transferts vers la région, par région

d'origine. En outre, en rassemblant les statistiques de toutes les régions, on saurait ce que sont devenus les élèves transférés hors de chaque région. Si l'on ne dispose pas de statistiques des transferts, et si les transferts sont considérés comme importants, il peut être préférable de tenter d'établir des estimations brutes sur la base des statistiques démographiques des migrations. Le lecteur se reportera aux manuels spéciaux sur la question.¹

L'étape suivante consiste à introduire les taux de flux. Nous utilisons pour ces taux les mêmes symboles définis à la section 2.2.2., mais on notera que r_g et p_g ne s'appliquent qu'aux élèves locaux qui redoublent ou sont promus sur place. Nous introduisons un nouveau taux pour les élèves transférés hors de la région :

t_g^t = taux de transfert dans une autre région pour l'année d'études g dans l'année scolaire t , c'est-à-dire proportion des élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire t qui sont transférés l'année scolaire suivante dans une école d'une autre région, redoublant l'année d'études g ou passant dans l'année d'études $g + 1$. Les diplômés qui quittent la région ne sont pas inclus.

On peut exprimer les taux de flux de la façon suivante : (voir (2.2.3.) — (2.2.6.) du chapitre II) :

$$(4.2.3) \quad \begin{aligned} p_g^t &= \frac{E_{g,g+1}^{t+1}}{E_g^t} & r_g^t &= \frac{R_g^{t+1}}{E_g^t} \\ t_g^t &= \frac{T_g^t}{E_g^t} & d_g^t &= \frac{D_g^t}{E_g^t} & g_g^t &= \frac{G_g^t}{E_g^t} \end{aligned}$$

Il est facile de voir d'après ces formules quelles sont les données dont on a besoin. Tout d'abord, connaissant le nombre d'élèves par année d'études dans l'année scolaire " t " et le nombre d'élèves locaux qui redoublent sur place, par année d'études, dans l'année scolaire $t + 1$, nous pouvons estimer le taux de redoublement.

On peut calculer le nombre de promus locaux, $E_{g,g+1}^{t+1}$, d'après les équations (4.2.2.), connaissant le nombre total d'élèves et le nombre de redoublants locaux et de transferts dans l'année d'études $g + 1$ dans l'année scolaire $t + 1$. Connaissant en outre le nombre d'élèves de l'année d'études g dans l'année scolaire " t ", nous obtenons le taux de promotion.

Si l'on connaît également le nombre des transferts hors de la région et celui des diplômés, on peut estimer les taux de transfert hors de la région et de succès au diplôme ; le taux d'abandon s'obtient alors par déduction. Généralement, il est facile d'avoir le chiffre des élèves transférés en provenance d'autres régions, mais il est beaucoup plus difficile de savoir si un élève quittant le système a abandonné ses études ou a été transféré dans une école d'une autre région.

Le tableau 4.2. résume les données nécessaires :

1. Voir : Les manuels consacrés aux méthodes d'estimation démographique, manuel VI : *Méthodes de mesure de la migration interne*, op. cit.

Voir : également manuel VIII : *Méthodes de projection de la population urbaine et rurale*, ST/ESA/SER.A/55, Département des Affaires économiques et sociales des Nations-Unies, New York, 1974.

Tableau 4.2 - Résumé des données nécessaires pour un modèle régional tenant compte des transferts dans les deux sens

Coefficients à estimer, année scolaire "t"	Données nécessaires
Taux de redoublement (locaux)	a) Effectifs par année d'études, année scolaire t b) Redoublant (locaux) par année d'études année scolaire t + 1
Taux de promotion (locaux)	c) Effectifs par année d'études année scolaire t + 1 d) Transferts (entrée) par année d'études année scolaire t + 1 a) et b) comme ci-dessus
Taux de transfert hors de la région	e) Transferts (sortie), par année d'études a) comme ci-dessus
Taux de succès au diplôme	f) Nombre de diplômés par année d'études (normalement, sixième année seulement) a) comme ci-dessus
Taux d'abandon	Déduit de l'ensemble des informations qui précèdent

4.3 Passage à un cycle ou niveau supérieur. Entrants dans l'enseignement secondaire

Les différentes parties du système d'enseignement peuvent s'analyser, soit au moyen de modèles distincts pour chaque partie, soit au moyen d'un seul modèle intégré (voir section 4.4.). Quel que soit le procédé employé, il faut tenir compte de ce qui détermine le passage au niveau supérieur. Comme ce manuel traite surtout du primaire et du secondaire, nous examinerons surtout le passage de l'un à l'autre, mais nos conclusions s'appliquent aussi en grande partie au passage du secondaire au supérieur.

Supposons que l'enseignement primaire ait six années d'études, la dernière étant la 6^e. Appelons année d'études 7 la première année de l'enseignement secondaire; le problème est de déterminer la façon de projeter le nombre d'entrants dans l'année 7.

Dans le cas de l'enseignement primaire, les nouveaux entrants potentiels sont les enfants d'une certaine tranche d'âge. Pour le secondaire, les entrants potentiels sont les diplômés de l'enseignement primaire des années précédentes et, éventuellement, des élèves transférés d'autres régions. Les entrants dans le cycle supérieur de l'enseignement secondaire peuvent provenir de différentes filières ou années d'études, selon les conditions d'admission propres à chaque pays.

Le procédé de projection à utiliser dépend évidemment de la situation particulière du pays en ce qui concerne les examens, les règles d'admission le rapport entre les places disponibles et les besoins à satisfaire, etc. Nous citerons quelques cas qui peuvent se présenter.

i) Tous les élèves issus de l'enseignement primaire dans une année donnée peuvent, sans subir aucune épreuve probatoire, entrer dans l'enseignement secondaire l'année

suivante (passage automatique, voir section 6.4.). Autrement dit, la capacité de l'enseignement secondaire est adaptée à la demande. Dans un tel cas, la projection consiste simplement à prévoir la demande en fonction du nombre projeté d'élèves sortant de l'enseignement primaire.

ii) Tous les élèves qui passent avec succès l'examen final de l'enseignement primaire, ou un examen d'entrée particulier à l'enseignement secondaire, sont admis à entrer dans la 7^e année d'études. Dans un tel cas, le niveau de l'examen influencera le nombre d'élèves admis à entrer en 7^e année.

iii) Les élèves remplissant les conditions minimales d'admission sont en compétition pour les places disponibles dans l'enseignement secondaire. Le résultat dépend du mode de sélection: d'après les notes obtenues à un examen d'entrée, d'après l'âge des candidats, ou suivant un système de listes d'attente, les premiers inscrits étant les premiers admis.

Dans les cas i) et ii), il faudrait, idéalement, disposer d'un modèle causal expliquant la demande d'enseignement post-primaire (voir références à la section 5.6.). Mais, dans la plupart des cas, il faudra fonder les projections sur une sorte d'extrapolation de tendance, comme on le verra au chapitre V.

Le cas iii) appelle une approche différente. S'il n'existe qu'une seule filière d'enseignement secondaire, et si l'on peut faire une projection de la capacité en 7^e année, on peut calculer quel doit être le taux de passage de la 6^e à la 7^e pour ne pas excéder la limite des places disponibles.

S'il existe plusieurs filières dans l'enseignement secondaire, dont certaines ont une capacité limitée et d'autres suffisent à satisfaire les demandes, il faut tenir compte de ce que certains candidats aux filières à admission restreinte peuvent se rabattre sur l'une des filières "ouvertes" (c'est-à-dire qu'il peut y avoir un effet de "trop-plein"). On trouvera à la section 10.3.2. un modèle tenant compte des facteurs de ce genre.

En cas d'admission contrôlée, la projection directe de la tendance du taux de passage p_6 (ou $P_{6,7}$) peut être un assez mauvais indicateur du nombre futur de nouveaux entrants, car ce nombre dépendra de la capacité disponible en 7^e année. Les plans de création de nouvelles écoles, comportant une première classe secondaire, et les variations du taux de redoublement dans cette classe, peuvent donner de meilleures indications concernant l'augmentation annuelle du nombre de nouveaux entrants.

En projetant le chiffre des entrants dans l'enseignement secondaire, il faut se rappeler que de nombreux élèves ne viennent pas directement de l'enseignement primaire – soit qu'on ne les admette pas immédiatement, faute de places disponibles, soit qu'eux-mêmes préfèrent attendre. Ces problèmes sont brièvement examinés à la section 10.3.1.

Dans la section qui suit, nous examinons un modèle intégré pour les enseignements primaire et secondaire où le passage au niveau supérieur est traité de façon simplifiée, en négligeant les contraintes de capacité.

4.4 Modèle de passage du primaire au secondaire

4.4.1. Tableau de flux

Le tableau 4.3. est un tableau de flux hypothétiques pour le système scolaire d'une région, incorporant l'enseignement primaire et deux types d'enseignement secondaire. La construction d'un tableau de ce genre pour un système scolaire répond à plusieurs objectifs. Tout d'abord, c'est une *description détaillée de la structure du système*, donnant les différents types d'écoles, le nombre d'années d'études et, pour chaque type d'école, les flux d'entrée, les flux d'élèves d'une année d'études à l'autre, les flux de transfert

d'un type d'école à l'autre et les flux de sortie. En second lieu, le tableau peut servir de *cadre pour la collecte de données*. Troisièmement, il peut servir de *base pour les projections et pour l'analyse des effets de changements de politique*, à condition de formuler des hypothèses quant aux facteurs qui déterminent les flux à travers le système. L'approche la plus simple consiste à introduire les taux de flux comme dans le modèle pour l'enseignement primaire.

Le tableau 4.3. groupe l'enseignement primaire et deux types d'écoles secondaires, dites écoles secondaires générales et écoles professionnelles. Il est facile de construire une table analogue pour n'importe quel ensemble d'écoles, par exemple, pour différents types d'écoles secondaires. On peut également y inclure l'enseignement supérieur.¹ Le tableau montre les flux entre une année scolaire de base – appelée pour simplifier année 0 – et l'année scolaire suivante ou année 1. Les indices supérieurs des symboles indiquant l'année scolaire. On suppose que chacun des trois cycles d'enseignement comporte six années d'études. Si ce n'est pas le cas, il est toujours possible d'ajouter ou de supprimer des lignes ou des colonnes. Les six années d'études de l'enseignement primaire sont numérotées de 1 à 6 ; les six années d'études de l'enseignement secondaire général, de 7 à 12 ; et les six années d'études de l'enseignement professionnel de 13 à 18. Une telle numérotation simplifie considérablement l'analyse. Chaque année d'études de chaque cycle est appelée *état*. Ainsi, la 4^e année de l'école professionnelle est l'état 16. Le modèle peut s'appliquer à des régions ou à un pays (considéré comme une seule région). Comme dans le modèle de la section 4.2., on tient compte des transferts d'élèves vers et en dehors de la région : voir les concepts définis ci-dessous.

Comme dans le tableau 2.1. pour l'enseignement primaire, à chaque année d'études correspondent une ligne et une colonne. Outre les lignes pour chaque année d'études, nous avons ajouté les *lignes* suivantes :

a) Une ligne pour les nouveaux entrants locaux (non compris les transferts en entrée). Il s'agit des enfants non scolarisés auparavant, dont on suppose qu'ils entrent tous en 1^{re} année de l'enseignement primaire. Si de nouveaux entrants sont admis en 2^e année, on peut introduire un élément supplémentaire dans la colonne 2.

b) Une ligne pour les réentrants locaux. Il s'agit d'enfants restés temporairement en dehors du système scolaire local. S'ils rentrent dans le système, ils peuvent soit redoubler leur dernière année d'études, soit être admis dans l'année d'études supérieure.

c) Une ligne pour les transferts (non locaux) vers le système à partir d'écoles d'autres régions (transferts en entrée). On suppose que ces élèves peuvent être admis dans n'importe quelle année d'études de n'importe quelle école. Il peut s'agir, soit de redoublants de l'année d'études dans laquelle ils entrent soit de promus à cette année d'études.

d) Une ligne "totaux" donne dans les 18 premières colonnes les effectifs par année d'études dans l'année scolaire 1. Les derniers éléments de cette ligne donnent le nombre total d'abandons, de décès, de transferts en sortie et de diplômés quittant l'école dans l'année scolaire 0.

En plus des colonnes pour chaque année d'études primaire et secondaire, le tableau contient les *colonnes* suivantes :

a) Une colonne pour les abandons (non compris transferts en sortie, mortalité et diplômés qui quittent le système scolaire).

b) Une colonne pour les décès, des enfants scolarisés, par état.

c) Une colonne pour les transferts en sortie (y compris les diplômés) vers les écoles primaires et secondaire d'autres régions, par année d'études.

d) Une colonne pour les diplômés qui quittent l'école, par année d'études. Non compris les diplômés qui entrent dans un autre secteur de l'enseignement primaire-secondaire,

dans la région ou dans d'autres régions. Mais y compris les diplômés qui continuent leurs études dans d'autres systèmes scolaires – par exemple, dans l'enseignement supérieur.

e) Une colonne pour les totaux : effectifs par année d'études pour l'année 0, (18 premières lignes). Les derniers éléments de la colonne donnent le nombre total d'entrants, par catégorie (entrants locaux, réentrants locaux, transferts en provenance d'autres régions).

Etant donné l'extension du modèle et la nouvelle numérotation, le système de notation utilisé pour le modèle d'enseignement primaire du chapitre II doit être quelque peu modifié. Nous employons les symboles suivantes :

E_i^t = élèves inscrits dans l'état i au début de l'année scolaire t . Ainsi, E_2^t est l'effectif des élèves de 2^e année de l'enseignement secondaire général au cours de l'année scolaire t .

$E_{i,j}^{t+1}$ = flux d'élèves de l'état i à l'état j , de l'année scolaire t à $t + 1$ (élèves restant dans la région). Ainsi, $E_{3,4}^{t+1}$ est le nombre d'élèves de 3^e année de l'enseignement primaire qui sont promus en 4^e année ; $E_{3,3}^{t+1}$ est le nombre d'élèves de 3^e année de l'enseignement primaire redoublant cette année d'études l'année scolaire suivante ; $E_{6,7}^{t+1}$ est le nombre d'élèves de 6^e année primaire entrant, l'année scolaire suivante, en 1^{re} année de l'enseignement secondaire général (état 7).

I_i^t = élèves transférés d'écoles d'autres régions vers l'état i au début de l'année scolaire t . Il peut s'agir soit de redoublants de l'état i , soit de promus.

N_i^t = nouveaux entrants locaux (scolarisés pour la première fois) dans l'état 1 (première année de l'enseignement primaire) au début de l'année scolaire t .

Q_i^t = réentrants locaux dans l'état i au début de l'année scolaire t . C'est-à-dire, élèves retournant à l'école après l'avoir quittée pendant au moins une année scolaire. Il peut s'agir soit de redoublants de l'état i , soit de promus à cet état.

D_i^t = abandons de l'état i dans l'année scolaire t . Noter que les diplômés sortant de l'état i dans l'année scolaire t ne sont pas comptés comme abandons. Non plus que les élèves décédés pendant l'année scolaire ou avant le début de l'année suivante. Les abandons peuvent devenir des réentrants ; voir Q_i^t ci-dessus.

G_i^t = diplômés de l'état i à la fin de l'année scolaire t , y compris ceux qui abandonnent l'école.

L_i^t = diplômés quittant l'école (enseignement primaire-secondaire) dans l'état i à la fin de l'année scolaire t . Le tableau inclut des symboles désignant les diplômés quittant l'école à la dernière année d'études de chaque niveau, ainsi qu'à la 3^e année (dernière année du 1^{er} cycle des deux types d'école secondaire), pour tenir compte du fait que l'enseignement secondaire est souvent divisé en deux cycles. Noter que L_i^t comprend les diplômés qui se dirigent vers des secteurs de l'enseignement non inclus dans le modèle (par exemple, l'enseignement supérieur).

M_i^t = mortalité dans l'état i dans l'année scolaire t , c'est-à-dire nombre d'élèves décédés pendant l'année scolaire, ou avant le début de l'année scolaire suivante.

1. Voir T. Thonstad, op. cit., tableaux 2.2.4. et 2.3.1. et *An Educational Matrix of the Netherlands for 1967*, op. cit.

T = transferts en sortie (y compris les diplômés) de l'état i dans l'année scolaire t. C'est-à-dire, nombre d'élèves de l'état i transférés dans des écoles primaires ou secondaires d'autres régions dans l'année scolaire suivante. Noter que dans le modèle plus simple de la section 4.2., les diplômés ne sont pas inclus dans les transferts en sortie.

Le symbole des effectifs d'élèves dans l'état i dans l'année 0 (E_i^0) représente l'effectif au début de l'année scolaire. Nous supposons que toutes les entrées (entrants locaux, réentrants et élèves transférés d'autres régions) se font au début de l'année scolaire, et que les transferts en sortie se font à la fin de l'année scolaire.¹ Comme les abandons et les décès sont étalés sur toute l'année, l'effectif peut diminuer graduellement.

Dans ce modèle, les diplômés sont répartis entre ceux qui quittent l'école et ceux qui continuent leurs études dans un autre cycle ou une autre filière de l'enseignement primaire ou secondaire, dans la région ou dans une autre région. Ainsi, le nombre de diplômés de l'état 6 (6^e année de l'enseignement primaire), est égal à la somme du nombre de diplômés quittant l'école (y compris ceux qui se dirigent vers des parties du système scolaire sortant du cadre du modèle), du nombre de diplômés entrant dans l'état 7 (première année de l'enseignement secondaire général), du nombre de diplômés entrant dans l'état 13 (première année de l'enseignement professionnel) et du nombre de diplômés transférés dans l'enseignement primaire ou secondaire d'autres régions (inclus dans les transferts en sortie de l'état 6, $T_{6,0}^0$):

$$(4.4.1) G_6^0 = L_6^0 + E_{6,7}^1 + E_{6,13}^1 + \text{transfert en sortie de diplômés.}$$

Les totaux des 18 premières colonnes du tableau donnent les effectifs de l'état correspondant dans l'année scolaire 1. Prenons, par exemple, la colonne 8 (2^e année de l'enseignement secondaire général):

$$(4.4.2) E_{7,8}^1 + E_{8,8}^1 + Q_8^1 + I_8^1 = E_8^1.$$

Le nombre d'inscrits dans l'année scolaire 1 est égal à la somme des promus de l'année d'études inférieure, des redoublants, des réentrants non scolarisés l'année précédente et des élèves transférés à l'école (transferts en entrée).

Les totaux des 18 premières lignes du tableau donnent l'effectif de l'état correspondant pour l'année scolaire 0. Par exemple, à la ligne 3, (3^e année de l'enseignement primaire) on a:

$$(4.4.3) E_{3,3}^1 + E_{3,4}^1 + D_3^0 + M_3^0 + T_3^0 = E_3^0.$$

Autrement dit, en 3^e année, le nombre d'inscrits dans l'année scolaire 0 est égal à la somme des redoublants de l'année suivante, des promus à l'année d'études supérieure, des abandons, des décès et des transferts hors de la région.

Comme autre exemple, considérons l'état 9 (troisième année de l'enseignement secondaire général):

$$(4.4.4) E_{9,9}^1 + E_{9,10}^1 + E_{9,16}^1 + D_9^0 + M_9^0 + T_9^0 + L_9^0 = E_9^0.$$

Ici, le nombre des inscrits dans l'année scolaire 0 est égal à la somme des élèves locaux redoublant la même année d'études l'année suivante, des promus (locaux) à l'année d'études supérieure, des élèves transférés en 4^e année d'études de l'enseignement professionnel (dans la région), des abandons, des décès, des transferts vers des écoles secondaires d'autres régions, et des diplômés quittant l'école (y compris ceux transférés à des éléments du système scolaire non inclus dans le modèle).

Sur la diagonale du tableau sont indiqués les redoublements. Ainsi, $E_{9,9}^1$ est le nombre d'élèves dans l'état 9 (3^e année d'études de l'enseignement secondaire général) dans l'année scolaire 0 qui redoubleront cette année d'études l'année scolaire suivante.

4.4.2. Taux de flux

Comme dans le modèle simple pour l'enseignement primaire, nous introduirons les taux de flux. Nous définirons le taux de flux de l'état i à l'état j comme la proportion d'élèves de l'état i dans l'année scolaire 0 qui seront l'année suivante dans l'état j (dans la même région):

$$(4.4.5) p_{i,j}^0 = \frac{E_{i,j}^1}{E_i^0}.$$

Dans cette définition, $p_{3,3}^0$ est le taux de redoublement pour la 3^e année primaire¹; $p_{5,6}^0$ est le taux de promotion de la 5^e à la 6^e année primaire; $p_{6,7}^0$ est le taux de promotion de la 6^e année primaire à la 1^{re} année de l'enseignement secondaire général, etc.

En plus des taux de redoublement et de promotion, on peut introduire, pour chaque état du modèle, les taux d'abandon, de diplômés quittant l'école, de mortalité et de transfert en sortie.

Pour évaluer les différents taux de ces modèles il faut disposer de données suffisantes correspondant à toutes les variables des lignes 1-18 du tableau 4.3.: effectif par état dans l'année scolaire 0 et nombre d'élèves de l'année scolaire 0 qui, l'année suivante, ont redoublé, ont été promus, ont été transférés à un autre secteur du système scolaire, ou à une école d'une autre région, ont abandonné, ont quitté l'école après leur diplôme, ou sont décédés. Toutes les données nécessaires sont résumées au tableau 4.4.

Comme dans le modèle simple des flux par années d'études, certains flux – par exemple, le nombre de promus – peuvent être déduits d'autres données. Considérons par exemple l'équation (4.4.2.). Si l'on connaît les effectifs totaux, les redoublants, les transferts en entrée et les réentrants pour l'état 8 dans l'année scolaire 1, on peut calculer le nombre de promus ($E_{7,8}^1$). Cependant, si un état reçoit des promus de plusieurs autres états – comme c'est le cas de l'état 10 (voir tableau 4.3.) – on ne peut calculer ainsi que le total des promus.

Les données nécessaires pour le modèle sont résumées au tableau 4.4.

4.4.3. Projections

Comme dans le modèle pour l'enseignement primaire au chapitre II, il est indispensable pour les projections de disposer d'informations sur les taux de flux futurs et les différentes catégories d'entrants. Comme premier exemple, supposons qu'on veuille projeter le nombre d'inscrits à l'état 8 (2^e année de l'enseignement secondaire général) dans l'année scolaire 1. L'équation (4.4.2.) montre que l'effectif de cette année d'études est égal à la somme des promus de l'année d'études inférieure, des redoublants, des réentrants et des élèves transférés d'ailleurs.

1. Les transferts peuvent, bien entendu, s'étaler en pratique, sur toute l'année scolaire.
2. Noter que le taux de redoublement pour la 3^e année primaire dans l'année scolaire "t" était symbolisé par r_j^t au chapitre II; il est symbolisé ici par $p_{3,3}^0$.

Tableau 4.3 - Tableau de flux dans un système scolaire primaire-secondaire

Années d'études (année 0)	Ecoles		Primaire (année 1)						Secondaire général (année 1)						Professionnel (année 0)						Abandons (année 0)	Mortalité (année 0)	Transferts (sortie) (année 0)	Diplômés quittent l'école (année 0)	Totaux	
	Ecoles	Etats	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
1	Primaire	1	$E_{1,1}^1$	$E_{1,2}^1$																	D_1^0	M_1^0	T_1^0		E_1^0	
2		2		$E_{2,2}^1$	$E_{2,3}^1$																D_2^0	M_2^0	T_2^0		E_2^0	
3		3			$E_{3,3}^1$	$E_{3,4}^1$															D_3^0	M_3^0	T_3^0		E_3^0	
4		4				$E_{4,4}^1$	$E_{4,5}^1$														D_4^0	M_4^0	T_4^0		E_4^0	
5		5					$E_{5,5}^1$	$E_{5,6}^1$													D_5^0	M_5^0	T_5^0		E_5^0	
6		6						$E_{6,6}^1$	$E_{6,7}^1$						$E_{6,13}^1$						D_6^0	M_6^0	T_6^0	L_6^0	E_6^0	
1	Secondaire général	7							$E_{7,7}^1$	$E_{7,8}^1$											D_7^0	M_7^0	T_7^0		E_7^0	
2		8							$E_{8,8}^1$	$E_{8,9}^1$											D_8^0	M_8^0	T_8^0		E_8^0	
3		9							$E_{9,9}^1$	$E_{9,10}^1$					$E_{9,16}^1$					D_9^0	M_9^0	T_9^0	L_9^0	E_9^0		
4		10								$E_{10,10}^1$	$E_{10,11}^1$										D_{10}^0	M_{10}^0	T_{10}^0		E_{10}^0	
5		11								$E_{11,11}^1$	$E_{11,12}^1$										D_{11}^0	M_{11}^0	T_{11}^0		E_{11}^0	
6		12									$E_{12,12}^1$	$E_{12,13}^1$									D_{12}^0	M_{12}^0	T_{12}^0	L_{12}^0	E_{12}^0	
1	Professionnel	13													$E_{13,13}^1$	$E_{13,14}^1$					D_{13}^0	M_{13}^0	T_{13}^0		E_{13}^0	
2		14													$E_{14,14}^1$	$E_{14,15}^1$					D_{14}^0	M_{14}^0	T_{14}^0		E_{14}^0	
3		15								$E_{15,10}^1$					$E_{15,15}^1$	$E_{15,16}^1$					D_{15}^0	M_{15}^0	T_{15}^0	L_{15}^0	E_{15}^0	
4		16													$E_{16,16}^1$	$E_{16,17}^1$					D_{16}^0	M_{16}^0	T_{16}^0		E_{16}^0	
5		17														$E_{17,17}^1$	$E_{17,18}^1$					D_{17}^0	M_{17}^0	T_{17}^0		E_{17}^0
6		18															$E_{18,18}^1$				D_{18}^0	M_{18}^0	T_{18}^0	L_{18}^0	E_{18}^0	
Nouveaux entrants locaux (année 1)			N_1^1																							N^1
Réentrants (locaux) (année 1)			Q_1^1	Q_2^1	Q_3^1	Q_4^1	Q_5^1	Q_6^1	Q_7^1	Q_8^1	Q_9^1	Q_{10}^1	Q_{11}^1	Q_{12}^1	Q_{13}^1	Q_{14}^1	Q_{15}^1	Q_{16}^1	Q_{17}^1	Q_{18}^1					Q^1	
Transferts (entrée) (année 1)			I_1^1	I_2^1	I_3^1	I_4^1	I_5^1	I_6^1	I_7^1	I_8^1	I_9^1	I_{10}^1	I_{11}^1	I_{12}^1	I_{13}^1	I_{14}^1	I_{15}^1	I_{16}^1	I_{17}^1	I_{18}^1					I^1	
Totaux			E_1^1	E_2^1	E_3^1	E_4^1	E_5^1	E_6^1	E_7^1	E_8^1	E_9^1	E_{10}^1	E_{11}^1	E_{12}^1	E_{13}^1	E_{14}^1	E_{15}^1	E_{16}^1	E_{17}^1	E_{18}^1	D^0	M^0	T^0	L^0		

Tableau 4.4 - Résumé des données nécessaires pour un modèle de passage de classe primaire-secondaire

Coefficients à estimer, année scolaire t	Données nécessaires
Taux de redoublement	a) Effectifs par état, année scolaire t b) Redoublants par état, année scolaire t + 1
Taux de promotion, par état d'origine et de destination	c) Promus par état d'origine et de destination, année scolaire t + 1 et (a)
Taux d'abandon	d) Abandons par état, année scolaire t, et (a)
Taux de mortalité	e) Décès par état, année scolaire t, et (a)
Taux de transfert en sortie	f) Transferts en sortie par état, année scolaire t, et (a)
Taux de diplômés quittant l'école	g) Diplômés quittant l'école, par état année scolaire t et (a)

Si l'on utilise les taux de flux (4.4.5.), on obtient :

$$(4.4.6) \quad E_{7,8}^1 = p_{7,8}^0 E_7^0$$

$$(4.4.7) \quad E_{8,8}^1 = p_{8,8}^0 E_8^0.$$

En introduisant ces expressions dans (4.4.2.), on obtient :

$$(4.4.8) \quad E_8^1 = p_{7,8}^0 E_7^0 + p_{8,8}^0 E_8^0 + Q_8^1 + I_8^1.$$

Cette équation exprime les effectifs de l'état 8 dans l'année scolaire 1 en fonction du taux de promotion $p_{7,8}^0$, du taux de redoublement $p_{8,8}^0$, des effectifs dans les états 7 et 8 dans l'année scolaire 0, et du nombre de réentrants et de transferts en entrée. Si le nombre de réentrants et de transferts en entrée est proche de zéro, la projection revient à projeter les taux de flux (connaissant les effectifs de l'année de base).

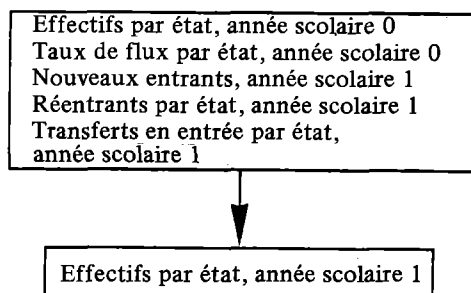
Comme second exemple, supposons que l'on veuille projeter les effectifs de l'état 7 (première année de l'enseignement secondaire général) dans l'année scolaire 1. Dans ce cas, nous avons (voir colonne 7, tableau 4.3.).

$$(4.4.9) \quad E_7^1 = E_{6,7}^1 + E_{7,7}^1 + Q_7^1 + I_7^1.$$

Comme indiqué à la section 4.3., ceci est plus difficile que l'exemple précédent car les taux de passage d'un cycle d'études à un autre peuvent être plus instables et plus difficiles à projeter que les taux de flux à l'intérieur d'un même cycle. L'une des raisons en est que le système peut se ramifier à ce niveau, sans que les candidats soient également attirés par toutes les filières. Il peut donc y avoir un manque de places et un contrôle d'admission dans une des filières du secondaire, et certains élèves peuvent se rabattre sur d'autres filières. Ces problèmes sont examinés dans les sections 10.2.4. et 10.3.

Ces deux exemples de projections devraient suffire à indiquer comment faire des projections pour une année d'études quelconque des trois cycles d'enseignement et quelles données sont nécessaires à cet effet.

Données — entrée



Données — sortie

Si l'on connaît, pour les années futures, le nombre de nouveaux entrants locaux, de réentrants locaux, de transferts en entrée et les taux de flux, on peut, successivement, projeter les effectifs futurs dans tous les états (des trois cycles d'enseignement). En utilisant ensuite les taux de flux — taux d'abandon, de mortalité, de transferts en sortie et de diplômés quittant l'école — on peut également faire des projections pour toutes ces catégories. (Pour la projection des taux de flux, voir chapitres V et VI.)

En outre, connaissant tous ces taux, on peut déterminer le passé scolaire — à travers l'enseignement primaire, secondaire et professionnel — d'une cohorte de mille nouveaux entrants dans l'enseignement primaire. Les calculs seront tout à fait semblables à ceux de la section 2.3. pour l'enseignement primaire. Cependant, à moins d'admettre des hypothèses particulières concernant les élèves qui abandonnent et retournent plus tard à l'école, la scolarité des réentrants échappe à un tel calcul. En outre, il ne peut être tenu compte de la scolarité future des élèves transférés dans d'autres régions.

On trouvera dans les sections 8.2. et 8.4. des modèles de flux plus simples, projetant le nombre total d'inscrits dans l'enseignement secondaire pour une année donnée sur la base du total des effectifs du primaire dans les années précédentes.

Note technique

Dans le tableau 4.3., le total de la colonne des abandons (D^0) est égal au nombre total d'abandons dans l'année scolaire 0. De même, M^0 indique le nombre total de décès parmi les enfants scolarisés dans les trois cycles, T^0 , le nombre total de transferts en sortie et L^0 le nombre total de diplômés quittant l'école (voir ligne inférieure du tableau 4.3.). Les totaux des lignes donnant les nouveaux entrants locaux, les réentrants et les transferts en entrée sont indiqués par N^1 , Q^1 et I^1 , respectivement.

Dans un tableau à double entrée de ce genre, la somme des totaux des lignes doit être égale à la somme des totaux des colonnes, soit :

$$\sum_{i=1}^{18} E_i^0 + N^1 + Q^1 + I^1 = \sum_{i=1}^{18} E_i^1 + D^0 + M^0 + T^0 + L^0.$$

d'où :

$$\sum_{i=1}^{18} E_i^1 - \sum_{i=1}^{18} E_i^0 = (N^1 + Q^1 + I^1) - (D^0 + M^0 + T^0 + L^0).$$

Les termes à gauche de l'équation expriment l'augmentation des effectifs dans les trois cycles entre les années scolaires 0 et 1. Cette augmentation est égale à la différence entre la somme de toutes les catégories d'entrants ($N^1 + Q^1 + I^1$) et la somme de toutes les catégories d'élèves quittant l'école ($D^0 + M^0 + T^0 + L^0$).

Chapitre V — Projection de l'évolution des taux de flux

Dans les chapitres précédents, nous n'avons prêté que peu d'attention à l'évolution des taux de flux dans le temps. Il est évident qu'en réalité, la plupart de ces taux se modifient et leurs changements sont souvent assez grands pour qu'il faille en tenir compte dans les projections d'effectifs. Ces changements tiennent à des mesures touchant la politique de l'éducation, comme la promotion automatique, l'adoption de nouvelles lois ou l'application de lois existantes sur l'obligation scolaire, etc. Ils peuvent aussi être dus à une augmentation des crédits publics alloués à l'enseignement, de changements dans la demande d'éducation dus, eux-mêmes, par exemple, à une élévation du niveau de vie et à une augmentation des possibilités d'emploi offertes à une main-d'œuvre instruite.

Avant d'entrer dans les problèmes techniques que posent les projections de taux de flux, nous présenterons quelques observations sur trois questions d'ordre plus général, à savoir l'horizon temporel, la nécessité de procéder à des projections pour des sous-groupes d'élèves et la question de l'emploi, dans l'élaboration de ces projections, d'élémentaires ajustements de courbes au lieu de techniques statistiques plus fines.

En ce qui concerne l'*horizon temporel*, la période pour laquelle sont établies les projections est plus ou moins longue selon le but recherché. Dans la plupart des pays, les projections d'effectifs intervenant dans la planification de l'éducation ont d'abord été des projections à court terme liées au budget annuel de l'éducation. Par la suite, il a fallu procéder à des projections à moyen terme pour élaborer des plans de développement pourtant sur des périodes de trois à cinq ans. Les projections doivent porter sur des périodes au moins aussi longues quand il s'agit d'établir des programmes de constructions scolaires et sur des périodes encore beaucoup plus longues si le plan concerne la formation des maîtres. La mise au point ou la réorientation des politiques de l'éducation exige aussi l'établissement de projections pour de longues périodes (de quinze à vingt ans par exemple), ces projections pouvant permettre d'examiner les répercussions à long terme de ces politiques. Il importe aussi de réviser périodiquement ces projections à long terme, pour qu'elles tiennent compte des données nouvelles relatives à la démographie et à l'éducation, ainsi que des changements éventuels de la politique de l'éducation.

Notre deuxième remarque générale a trait aux projections de sous-groupes, par exemple : élèves des écoles publiques et élèves des écoles privées, écoles urbaines et écoles rurales, garçons et filles, etc. Supposons, par exemple, que dans un pays tous les élèves de l'enseignement primaire soient traités comme un groupe unique, et que l'on en déduise des taux de flux "globaux". Les changements qui se produiront dans ces taux de flux globaux pourront notamment tenir à des modifications qui surviendront dans la composition du groupe des élèves et au fait que les taux de flux sont différents selon les sous-groupes. C'est ainsi que, dans de nombreux pays en développement, les

filles ont longtemps été sous-représentées dans la population scolaire et, lorsque cette situation se modifie, il peut se produire des changements dans les taux de flux globaux. En outre, des différences dans le rythme d'expansion scolaire selon qu'il s'agit des villes ou des campagnes, où les taux de flux ne sont pas les mêmes, peuvent aussi avoir de répercussions sur les taux de flux globaux. A cet égard, il faut signaler que les écoles récemment créées ont généralement des taux de flux différents des taux enregistrés dans les établissements anciens ; les taux d'abandon, par exemple, y sont plus élevés. Dans ce cas, les taux de flux moyens peuvent changer au cours d'une période d'expansion rapide.

Les considérations qui précèdent montrent qu'il est préférable d'aller assez loin dans la ventilation des groupes. Cette méthode exige des données plus détaillées et des calculs plus nombreux. En particulier, l'estimation et la projection de plusieurs séries de taux de flux peuvent exiger un travail considérable. Il faut, par conséquent, peser les avantages et les inconvénients de cette décomposition.

La décomposition a notamment pour avantage de donner une idée précise de la physionomie scolaire des sous-groupes, ce qui peut avoir une grande importance pour juger du succès des programmes, pour encourager la scolarisation de groupes particuliers : filles, enfants des zones rurales, enfants de minorités ethniques, etc.

Dans les pages qui vont suivre, et c'est là notre troisième observation d'ordre général, nous appliquerons de simples *ajustements de courbes* aux données passées. Puis, nous projeterons ces courbes dans le futur. Certes, il s'agit-là d'ajustements élémentaires. Un statisticien préférerait mentionner explicitement les termes d'erreur (termes stochastiques) dans les équations du modèle. En partant des hypothèses établies sur les propriétés stochastiques du modèle, il choisirait sa méthode pour estimer les coefficients. Son choix pourra ou non coïncider avec l'ajustement de courbe que nous avons proposé. Outre l'estimation des coefficients, il procéderait aussi à celle de l'*incertitude* qui les entache. En général, l'incertitude est d'autant plus grande que l'ajustement des courbes est médiocre et que le nombre des observations est limité. Comme il est indiqué ci-après à propos de l'examen des projections linéaires, un statisticien tiendrait aussi compte explicitement des incertitudes propres à ses projections et indiquerait quel en est l'*intervalle de confiance* (avec ses bornes). Il y a trois types d'incertitudes. Premièrement, les coefficients des formules de projection ne sont pas déterminés avec certitude. Deuxièmement, même s'ils l'étaient, les formules ne sont pas exactes, puisqu'elles contiennent des termes d'erreur. Troisièmement, la tendance elle-même peut changer et par conséquent, le modèle peut ne pas s'appliquer aux années à venir.

Plusieurs raisons militent en faveur de l'utilisation, dans ce chapitre, d'un simple ajustement de courbe de préférence à des méthodes plus fines. Tout d'abord, cette manière de procéder peut remplir assez bien son office

tant que les décideurs auront conscience de l'existence de marges d'erreur assez importantes. En second lieu, l'emploi de méthodes plus perfectionnées rendrait ce chapitre plus difficile à lire que le reste du manuel. Enfin, ceux qui désireraient établir des projections plus satisfaisantes d'un point de vue statistique pourront consulter des ouvrages de méthodologie statistique (voir les références à la section 5.1.).

La suite de ce chapitre se présente comme suit : la section 5.1. traite de simples projections des tendances linéaires des taux de flux et montre certaines insuffisances de cette méthode. La section 5.2. examine quelques-uns des avantages des méthodes de projection non linéaires. Les sections suivantes décrivent des méthodes non linéaires spéciales : la section 5.3. présente des projections de tendance logistique. La section 5.4. porte sur une application particulière de la méthode "Logit" qui consiste à extrapoler les tendances des rapports entre les taux de flux. La section 5.5. étend l'emploi de la méthode "Logit" pour intégrer les effets, sur les taux de flux, de facteurs de causalité dont il faut tenir compte. Enfin, la section 5.6. expose brièvement les différents facteurs de causalité pouvant influencer sur les taux de flux et mentionne quelques travaux publiés sur cette question. Le lecteur constatera que les Sections 5.3. à 5.5. font appel à des notions mathématiques plus complexes que les chapitres précédents de ce manuel.

5.1. Projections des tendances linéaires des taux de flux

Les projections concernant l'éducation s'obtiennent souvent en prolongeant les tendances passées dans le futur. Du point de vue scientifique, cela n'est peut-être pas très satisfaisant, puisqu'on n'essaie pas d'expliquer le pourquoi d'une telle évolution. Il n'en reste pas moins que cette méthode a souvent permis à des planificateurs d'obtenir des informations sur ce qui se passera si certaines tendances observées se maintiennent. Dans ces conditions, nous examinerons un certain nombre de méthodes en commençant par la projection des tendances linéaires.

Prenons le modèle des flux par année d'études pour l'enseignement primaire qui figure au Chapitre II. On trouve, à la section 2.2.2., les définitions des taux de promotion, de redoublement, d'abandon et de succès au diplôme. Dans le système simple d'enseignement primaire (en négligeant les classes sautées, les transferts et les ré-entrants), ces taux de flux doivent satisfaire l'équation suivante, pour l'année d'études g :

$$(5.1.1.) \quad p_g^t + r_g^t + d_g^t + g_g^t = 1.$$

Normalement, le taux de succès au diplôme (g_g^t) sera de zéro pour toutes les classes, à l'exception de la dernière. Tous les taux de flux doivent être supérieurs ou égaux à zéro et inférieurs ou égaux à un. Par exemple :

$$(5.1.2.) \quad 0 \leq p_g^t \leq 1.$$

Pour simplifier, considérons une année d'études sans obtention de diplôme, de façon que $g_g^t = 0$. Dans ces conditions :

$$(5.1.3.) \quad p_g^t + r_g^t + d_g^t = 1.$$

Nous constatons tout d'abord que si le taux de promotion change, un au moins des deux autres taux devra changer, étant donné que la somme des taux doit être égale à 1. Supposons maintenant que l'on veuille projeter les taux de flux pour l'année d'études g . Une méthode simple consistera à supposer que le taux de promotion et le taux

de redoublement suivent approximativement tous les deux une tendance linéaire¹.

$$(5.1.4.) \quad p_g^t = a + b t$$

$$(5.1.5.) \quad r_g^t = c + h t.$$

Ici, a , b , c et h sont des constantes et t est le temps de l'année civile. Il est évident que si nous projetons p_g^t et r_g^t , le taux d'abandon d_g^t se déduit comme complément. La méthode généralement appliquée pour estimer la valeur des constantes a , b , c et h consiste à utiliser la méthode des moindres carrés (régression linéaire)².

5.1.1. Exemples de projections linéaires de taux de flux

Nous allons maintenant montrer par deux exemples comment peut s'appliquer cette méthode élémentaire.

Exemple 1 : Projection de taux de flux en Indonésie

Examinons les données relatives aux taux de flux pour la cinquième classe d'enseignement primaire, en Indonésie, pour les années 1971-1976, telle qu'elle figure à la partie gauche du tableau 5.1. Ces données sont utilisées pour définir les droites de régression p_5^t et r_5^t , par la méthode des moindres carrés. Par commodité, nous posons $t = 0$ pour 1971, $t = 1$ pour 1972, etc. Nous obtenons les résultats suivants :

$$(5.1.6.) \quad p_5^t = 0,754 + 0,021 t \quad (R^2 = 0,95)$$

$$(5.1.7.) \quad r_5^t = 0,076 - 0,002 t \quad (R^2 = 0,91),$$

R^2 étant le carré du coefficient de corrélation.

Nous pouvons maintenant utiliser ces deux équations pour projeter les taux de promotion et de redoublement pour les années scolaires 1977-1983, en remplaçant t par 6, 7, ... 12 dans les équations. Les taux d'abandon sont alors calculés par l'équation (5.1.3.). Ces projections "brutes" sont données dans la partie médiane du tableau 5.1. Notons qu'elles donnent des résultats irréalistes pour les dernières années, et même un taux de promotion supérieur à l'unité et des taux d'abandons négatifs pour les années scolaires 1980-1983. Ce qui est facilement compréhensible lorsqu'on examine les équations de régression. Le taux de promotion s'élève d'environ 0,02 par an, et dépasse l'unité pour $t = 12$ (1983). De plus, en faisant la somme des équations de régression (5.1.6.) et (5.1.7.), nous obtenons :

$$(5.1.8.) \quad p_5^t + r_5^t = 0,830 + 0,019 t.$$

Nous constatons que cette somme augmente d'un peu moins de 0,02 par année scolaire, et qu'elle dépassera l'unité à partir de l'année scolaire 9 (1980).

Cette constatation montre donc que les projections doivent être ajustées. Si l'on considère comme éloigné de la réalité un taux d'abandon inférieur à 0,010 — par exemple

1. Etant donné que nous ne pouvons compter sur une exactitude absolue des formules (5.1.4.) et (5.1.5.), nous pourrions introduire des "termes d'erreur" dans chacune de ces équations, par exemple : $p_g^t = a + b t + u_1$, où u_1 est un terme d'erreur.

2. Sur les techniques statistiques, voir par exemple :

N.H. Nie et divers auteurs, *Statistical Package for the Social Sciences*, 2^e ed. McGraw-Hill, New-York, 1975.

A.A. Walters : *An Introduction to Econometrics*, 2^e ed. Macmillan Student Editions, Macmillan, London, 1970. Voir la 2^e partie.

Le sujet est traité de façon plus complète dans : E. Malinvaud : *Statistical Methods of Econometrics*, North Holland, Amsterdam, 1968.

Tableau 5.1. - Taux de flux observés et projetés, cinquième année d'études de l'enseignement primaire; (Garçons et Filles) Indonésie

		Taux de flux observés			Projections linéaires			Projections ajustées		
Année scolaire	t	p_5^t	r_5^t	d_5^t	p_5^t	r_5^t	d_5^t	p_5^t	r_5^t	d_5^t
1971	0	0,763	0,076	0,161						
1972	1	0,770	0,075	0,155						
1973	2	0,781	0,071	0,148						
1974	3	0,822	0,067	0,111						
1975	4	0,841	0,067	0,092						
1976	5	0,858	0,066	0,076						
1977	6				0,880	0,064	0,056			
1978	7				0,901	0,062	0,037			
1979	8				0,922	0,060	0,018			
1980	9				0,943	0,058	0,001	0,932	0,058	0,010
1981	10				0,964	0,056	0,020	0,934	0,056	0,010
1982	11				0,985	0,054	0,039	0,936	0,054	0,010
1983	12				0,006	0,052	0,058	0,938	0,052	0,010

Source : Statistik Persekolahan Departemen P & K, 1974, 1975 et 1976. Buku 1 (projet), Ministère de l'éducation et de la culture, Indonésie. Données pour 1976 : Rangkuman Statistik Persekolahan Departemen P & K, 1977, Ministère de l'éducation et de la culture, Indonésie. Les données ne se rapportent qu'aux établissements dépendant du Ministère de l'éducation et de la culture.

Tableau 5.2. - Taux de redoublement dans l'enseignement primaire, 1963-1970 (Filles). Haute-Volta

Année scolaire	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année
1963	0,129	0,233	0,358	0,366	0,491	0,690
1964	0,142	0,183	0,186	0,255	0,284	0,467
1965	0,131	0,146	0,187	0,202	0,249	0,330
1966	0,133	0,153	0,162	0,190	0,185	0,345
1967	0,075	0,094	0,109	0,144	0,143	0,235
1968	0,141	0,148	0,169	0,180	0,229	0,392
1969	0,131	0,162	0,160	0,165	0,186	0,347
1970	0,157	0,150	0,154	0,193	0,210	0,435

Source : Données fournies par les autorités nationales en réponse à des questionnaires de l'Unesco.

en raison de la mortalité — on peut fixer ce chiffre comme limite inférieure. Dans les projections ajustées qui figurent dans les trois dernières colonnes du tableau 5.1., nous avons donné 0,010 pour d_5^t chaque fois que les résultats obtenus par les régressions étaient inférieurs (1980-1983). Dans ces cas-là, nous avons conservé les résultats de la régression pour r_5^t et nous avons ajusté les résultats de la régression pour p_5^t de manière que l'équation (5.1.3.) soit vérifiée. On procédera aux ajustements en fonction des circonstances particulières à chaque cas. Pratiquement, on peut affirmer, en se fondant sur le bon sens et la connaissance que l'on possède du système, que les taux de promotion ne peuvent pas dépasser une certaine limite supérieure et que les taux d'abandon ne pourront jamais tomber au-dessous d'une certaine limite inférieure.

Cette simple projection nous a enseigné que la méthode choisie n'assure pas automatiquement que les trois taux de passage se maintiendront entre leurs limites supérieure et inférieure, et qu'il faudra peut-être ajuster les résultats de la régression. Dans les sections 5.3. à 5.5., nous examinerons des méthodes qui tiennent compte automatiquement de ces contraintes.

Exemple 2 : Projection des taux de redoublement en Haute Volta

On constate, d'après l'exemple donné ci-dessus, pour l'Indonésie, que les taux de promotion et de redoublement évoluent avec une relative régularité. Des données concernant d'autres pays montrent que tel n'est pas toujours le

cas, et qu'il peut y avoir de fortes fluctuations. A titre d'exemple, examinons les données du tableau 5.2., relatives aux taux de redoublement des filles en Haute-Volta. Nous constatons d'abord que ces taux varient très sensiblement, notamment dans la sixième année d'études. L'une des raisons peut en être que la capacité d'accueil des établissements d'enseignement secondaire, comparée au nombre de nouveaux inscrits potentiels dans l'enseignement secondaire varie d'une année à l'autre, et que les élèves redoublent leur sixième année pour atteindre le niveau d'entrée requis.

A titre d'expérience, nous avons utilisé les données relatives aux années scolaires de 1963 à 1970 pour établir les tendances des taux de redoublement, en employant exactement la même méthode que pour l'Indonésie.

Nous obtenons les régressions suivantes :

$$\begin{aligned}
 r_1^t &= 0,1252 + 0,0013 t \quad (R^2 = 0,02) \\
 r_2^t &= 0,1894 - 0,0088 t \quad (R^2 = 0,30) \\
 r_3^t &= 0,2550 - 0,0198 t \quad (R^2 = 0,43) \\
 r_4^t &= 0,2858 - 0,0211 t \quad (R^2 = 0,54) \\
 r_5^t &= 0,3538 - 0,0305 t \quad (R^2 = 0,48) \\
 r_6^t &= 0,5013 - 0,0275 t \quad (R^2 = 0,25).
 \end{aligned}
 \tag{5.1.9}$$

R^2 étant le carré du coefficient de corrélation.

Tableau 5.3. - Taux de redoublement observés et projetés. Enseignement primaire (Filles). Haute-Volta.

Année scolaire		1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année	6 ^e année
1971	Observé	0,137	0,150	0,164	0,182	0,203	0,402
	Projeté	0,136	0,119	0,097	0,117	0,110	0,281
1972	Observé	0,155	0,160	0,179	0,168	0,215	0,411
	Projeté	0,137	0,110	0,077	0,096	0,079	0,254
1973	Observé	0,148	0,148	0,155	0,219	0,192	0,390
	Projeté	0,138	0,101	0,057	0,075	0,049	0,226

Source des données observées : Données fournies par les autorités nationales en réponse à des questionnaires de l'Unesco.

A partir de ces six régressions, nous avons projeté les taux de redoublement pour les années scolaires 1971-1973, et nous avons obtenu les résultats qui figurent au tableau 5.3. Les taux observés pour ces années scolaires figurent aussi dans ce tableau.

Les projections sont médiocres et généralement trop basses. Ce qui est facile à expliquer. Tout d'abord, à l'exception de la 1^{re} année, les taux pour 1963 et, dans une certaine mesure, pour 1964 ont été très élevés et beaucoup plus que pour les années suivantes. En tenant compte de ces observations extrêmes dans l'établissement des régressions, nous avons obtenu de fortes tendances négatives. La projection de ces tendances a abouti à ces résultats sans rapport avec la réalité. Si nous n'avions pas tenu compte des deux observations les plus anciennes, les projections pour les années 1971-1973 auraient été beaucoup plus proches des valeurs observées pour les taux de redoublement. Pour bien choisir la période dont les observations doivent servir à établir les régressions, il faut connaître les changements institutionnels et autres qui se sont produits dans le système scolaire.

5.1.2. Limitations des projections des tendances linéaires

Les exemples que nous venons de donner illustrent deux limitations principales dans les projections des tendances linéaires des taux de flux : leurs limites supérieures et inférieures et la contrainte sur la somme des taux n'entrent pas automatiquement en ligne de compte.

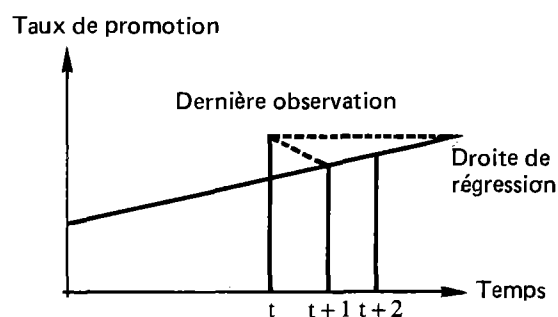
A ces limitations, il faut ajouter un certain nombre d'autres insuffisances et particularités de la méthode employée :

i) Des projections linéaires des taux de flux impliquant que ces taux progressent constamment chaque année, peuvent constituer de bonnes approximations à court terme. A plus long terme, disons 10 à 15 ans, la méthode est trop grossière, la tendance linéaire supposée ne se maintient généralement pas. Pour les projections à très long terme — par exemple 20 à 30 ans — on peut se demander s'il est vraiment utile de recourir à un modèle des flux détaillé. Des méthodes plus globales semblent préférables, par exemple, les modèles de flux globaux qui sont présentés au Chapitre VIII.

ii) Dans la projection ci-dessus, relative à l'Indonésie, les tendances linéaires ont été projetées pour les taux de flux p et r , la valeur de d ayant ensuite été calculée comme résidu. On aurait pu, au lieu de cela, évaluer les tendances linéaires en d et en r , et p aurait été obtenu comme résidu. Ce qui, en général, aurait donné pour p une projection tant soit peu différente de celle obtenue ci-dessus.

iii) Les droites de régression ne correspondront jamais exactement aux données, et l'on ne peut espérer que les futurs taux de flux coïncident exactement avec la droite de la tendance. Plutôt que de présenter une seule projection pour chaque année scolaire, on ferait mieux de projeter un intervalle ("zone de confiance") pour chaque taux de flux. Pour déduire ces intervalles, il faudra introduire quelques hypothèses supplémentaires. Le lecteur devra consulter un manuel sur l'analyse par régression où ces méthodes sont décrites¹.

iv) Le plus souvent, l'observation la plus récente ne sera pas située sur la droite de régression. Par conséquent, une projection mécanique utilisant la droite de régression peut impliquer l'existence d'un certain "nœud" dans le développement, comme le montre le diagramme ci-dessous (le temps t correspond à la dernière observation).



Si la dernière observation se trouve très éloignée de la droite de régression, il convient de s'assurer soigneusement s'il s'agit d'erreurs probables de mesure ou si des circonstances très particulières survenues cette année-là ont pu la situer "à l'extérieur" de la droite. Si tel n'est pas le cas, on pourra souhaiter ajuster la projection, en utilisant par exemple une droite passant par la dernière observation et se rapprochant de la droite de régression en un point futur du temps.

v) Comme nous l'avons précédemment expliqué, il importe de projeter des taux de flux distincts pour chaque sous-groupe (garçons et filles, citadins et ruraux, etc.), étant donné qu'ils peuvent présenter de grandes différences. Par exemple, on constate souvent que les taux de redoublement

1. Voir les références relatives aux manuels sur les méthodes statistiques au début de la section 5.1.

et d'abandon sont considérablement plus élevés dans les zones rurales que dans les villes, mais qu'ils décroissent et qu'ils tendent à se rapprocher de ceux des villes. Projeter de façon linéaire dans l'avenir une évolution se produisant au cours de cette période de rattrapage peut conduire à des résultats inexacts. Les méthodes de projection non linéaires étudiées dans les sections qui suivent donnent, dans de tels cas, des résultats plus plausibles.

De plus, plusieurs types de projections de tendances, linéaires ou non, comportent certaines limites :

vi) On peut se demander s'il faut utiliser des données relatives à un grand nombre ou à un petit nombre d'années pour définir les tendances. D'un point de vue statistique, on peut améliorer les régressions en utilisant des données relatives à de nombreuses années. En revanche, il se peut que le système d'enseignement ait été l'objet de modifications fondamentales, de telle sorte que les données anciennes n'ont pas de valeur pour les projections. Il faut connaître l'évolution de la situation si l'on veut choisir à bon escient les données à inclure dans les régressions.

vii) Il faut noter qu'en se fondant sur des projections simples des tendances temporelles des taux de flux, on ne postule pas nécessairement qu'il n'y aura aucun changement dans la politique de l'éducation. En fait, une modification progressive de cette politique a pu provoquer la tendance observée dans les taux. Prolonger la tendance dans le futur peut donc impliquer que la politique gouvernementale continuera à changer de façon progressive¹.

Un des défauts des modèles de flux élémentaires tient à ce qu'ils ne permettent pas une analyse explicite des interactions entre les décisions en matière de politique éducative et la demande d'éducation. Un modèle offre/demande, dans une certaine mesure plus satisfaisant à cet égard, est décrit dans le Chapitre X.

5.2. Projections des tendances non linéaires des taux de flux

Rappelons ce que nous avons dit : les défauts les plus grands des méthodes de projection linéaire exposés à la Section 5.1. sont les suivants :

i) Il n'est pas tenu compte de façon automatique des limites supérieures et inférieures des taux de flux.

ii) La contrainte sur la somme des taux de flux (voir (5.1.1.)) n'est pas automatiquement prise en compte.

iii) Les projections linéaires impliquent que les taux de flux augmentent d'une quantité constante chaque année. Ce qui peut n'être pas conforme aux faits, notamment lorsqu'un taux approche de sa limite supérieure ou inférieure.

Nous montrerons, dans les sections qui suivent, comment pallier ces insuffisances, en utilisant des méthodes non linéaires. Il est plus facile de trouver des méthodes tenant compte de la troisième limitation que des deux premières. Supposons, par exemple, que nous remplaçons la projection linéaire d'un taux de promotion p par la tendance non linéaire (exponentielle) suivante (nous omettons l'indice du taux de promotion) :

$$(5.2.1.) \quad p = e^{\alpha + \beta t},$$

où α et β sont des constantes, t le temps et e la base des logarithmes naturels. En prenant les logarithmes naturels des termes de (5.2.1.) on obtient :

$$(5.2.1a.) \quad \log p = \alpha + \beta t,$$

ce qui donne une relation linéaire entre le logarithme du taux de promotion (p) et le temps (t). Toutefois (5.2.1.) est non linéaire, ce qui implique que, dans le temps, p évolue de façon exponentielle. Il faut noter que (5.2.1.) peut aussi être formulé de la façon suivante :

$$p = Ae^{\beta t}, \text{ où } A = e^{\alpha}.$$

Un autre fonction impliquant une tendance non linéaire du taux de promotion pourrait être :

$$(5.2.2.) \quad p = Ht^{\delta},$$

où H et δ sont des constantes et t le temps. En prenant les logarithmes naturels, nous obtenons :

$$(5.2.2a.) \quad \log p = \gamma + \delta \log t,$$

où $\gamma = \log H$. Il s'agit là d'une fonction de tendance doublement logarithmique qui relie de façon linéaire le logarithme du taux de promotion au logarithme du temps. Il faut noter que (5.2.2.) est une fonction plus souple que (5.2.1.), en ce sens qu'elle permet d'estimer un plus grand nombre d'évolutions temporelles possibles de p , en variant les coefficients.

Il est évident que si l'on emploie l'une de ces équations, p n'augmentera ni ne diminuera de quantités constantes. Il est facile d'ajuster (5.2.1a.) ou (5.2.2a.) aux données en utilisant la méthode des moindres carrés, et en prenant $\log p$ comme variable dépendante et t ou $\log t$, respectivement, comme variable indépendante. Mais la projection des taux de promotion et de redoublement utilisant des courbes du même type que (5.2.1.) ou (5.2.2.) ne garantit pas encore que ces taux resteront dans des limites raisonnables. Toutefois, il existe bien des méthodes qui tiennent compte explicitement des limites supérieures des coefficients. Tel est le cas des fonctions logistiques, dont il est parlé à la section 5.3. Ces fonctions produisent des projections non linéaires situées entre des limites précises et, par conséquent, apportent une solution aux difficultés signalées en i) et iii). Comme on le montrera dans la dernière partie de la section 5.3., on peut aussi projeter plus d'un taux de flux (par exemple le taux de promotion et le taux de redoublement), en utilisant des courbes logistiques, et introduire les limites de manière que la difficulté signalée en ii) la contrainte sur la somme soit satisfaite.

La section 5.4. examine un modèle "Logit", qui projette les rapports existant entre les taux de flux, produisant indirectement des estimations simultanées des taux de promotion, de redoublement et d'abandon. Ces estimations tiennent compte des limites supérieures et inférieures des taux, de la contrainte sur la somme, ainsi que du fait que les taux projetés ne changent généralement pas par incréments réguliers. C'est là sans doute la méthode de projection non linéaire la plus féconde.

La plupart des méthodes seront illustrées par des exemples concrets pour lesquels on utilisera les données relatives à l'Indonésie qui ont servi à établir les projections linéaires figurant à la section 5.1.

Les méthodes non linéaires n'ont guère été utilisées jusqu'à présent pour projeter les taux de flux et on a peu d'expérience dans ce domaine. Nous tenons donc à souligner que les méthodes décrites succinctement dans les sections suivantes ne devront pas être appliquées aveuglément, mais qu'elles devront seulement servir à compléter les autres méthodes.

1. Toutefois, le gouvernement peut se fixer comme politique à long terme une modification progressive des facteurs politiques agissant sur les taux de flux. Savoir s'il s'agit là de continuité ou de changement est une question de définition.

5.3. Projections fondées sur des fonctions logistiques ¹

R. Stone² a comparé l'expansion de l'éducation dans un pays à la propagation d'une maladie contagieuse. Au début les malades sont peu nombreux, si bien que les foyers de contagion sont rares. La maladie se propage donc lentement. Au bout de quelque temps, les personnes atteintes sont déjà plus nombreuses et la vitesse à laquelle la maladie se répand est plus grande. Enfin arrive le moment où le nombre de malades est élevé, mais où il reste peu de personnes à contaminer. Par conséquent, la vitesse de propagation de la maladie diminue.

On peut appliquer un raisonnement analogue à l'expansion dans un pays, et constater que celle-ci passe aussi par des phases de croissance lente, puis de croissance rapide, pour arriver à une nouvelle phase de croissance plus lente. On peut même constater qu'un taux de promotion isolé se conforme à ce modèle. Une courbe représentant ce modèle de croissance est souvent nommée *sigmoïde*.

Lorsqu'un taux de promotion se conforme à un modèle sigmoïde, les extrapolations linéaires à partir des changements passés peuvent ne donner que des médiocres renseignements sur les changements à venir, notamment pour les projections couvrant une période relativement longue. Dans de tels cas, on obtiendra une image plus proche de la réalité en utilisant des fonctions *logistiques*. Il existe différentes variantes de la fonction logistique et nous examinerons celles qui pourront le mieux servir à la projection des taux de flux.

5.3.1. La fonction logistique la plus simple

La fonction logistique, sous sa forme la plus simple, peut s'écrire :

$$(5.3.1.) \quad p = \frac{1}{1 + e^{a-bt}}$$

où p est la variable à projeter, (par exemple un taux de promotion), t représente le temps (par exemple une année scolaire t) et a et b sont des constantes. La courbe présente les propriétés suivantes :

- i) Si b est positif, le dénominateur décroît avec le temps, si bien que p augmente avec le temps (et inversement si $b < 0$).
- ii) La valeur de p est inférieure à l'unité, étant donné que le dénominateur est toujours plus grand que le numérateur (e^{a-bt} est toujours positif).
- iii) La valeur de p est toujours supérieure à zéro, étant donné que le numérateur et le dénominateur sont positifs.
- iv) On peut démontrer (en prenant les dérivées) que si $b > 0$, p commence par croître de plus en plus vite, puis de plus en plus lentement. Par conséquent, la courbe comprend une première partie où la pente croît avec le temps et une deuxième où elle diminue.

Supposons maintenant que l'on veuille projeter un taux de promotion p en se servant de cette fonction. L'équation (5.3.1.) peut être reformulée comme suit :

$$\frac{1-p}{p} = e^{a-bt},$$

et si l'on prend les logarithmes des deux membres, on obtient :

$$(5.3.2.) \quad \text{Log} \frac{1-p}{p} = a-bt,$$

où Log signifie le logarithme naturel (e constituant la base).

On peut utiliser la formule (5.3.2.) comme base pour évaluer a et b , en recourant à la méthode des moindres

carrés. $\text{Log} \frac{1-p}{p}$ est alors la variable dépendante, et t la

variable indépendante. Toutefois, il est également possible de recourir à d'autres méthodes d'évaluation³. Un des problèmes les plus difficiles que pose l'ajustement des courbes logistiques tient à ce qu'on ne dispose souvent que de données relatives à l'une des deux parties de la courbe (voir ci-dessus et que ces données n'indiquent pas nécessairement la forme de la courbe tout entière.

Si nous prenons les données de 1971-1976 pour le taux de promotion en cinquième année d'études en Indonésie, tel qu'il figure au Tableau 5.1. et que nous appliquons la méthode des moindres carrés à l'équation (5.3.2.) nous obtenons (en prenant $t = 0$ pour 1971, $t = 1$ pour 1972, etc...) :

$$(5.3.3.) \quad \text{Log} \frac{1-p}{p} = -1.09924 - 0.13653 t \quad (R^2 = 0.95).$$

Pour simplifier, nous avons écrit ici p au lieu de p_5 . En

utilisant (5.3.3.) nous pouvons projeter $\text{Log} \frac{1-p}{p}$ pour les

années scolaires de 1977 (année 6) à 1983 (année 12), c'est-à-dire pour les mêmes années que pour la projection linéaire. Nous pouvons en déduire les projections pour p_5 .

1. L'ajustement des tendances logistiques a été utilisé dans les projections des taux de scolarisation, voir : I. Cocco : "Modèle pour la projection des taux de scolarisation dans l'enseignement primaire : application de la fonction logistique" dans *Méthodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement*, Enquêtes et recherches statistiques : Travaux en cours, CSR/E/19, Unesco, Bureau de statistiques, Paris 1976.

2. R. Stone : *A model of the Educational System*, Minerva, Vol. 3, n° 2, hiver 1965.

3. Comme pour les tendances linéaires examinées dans la section précédente, nous ne nous attendons pas que la fonction logistique s'ajuste exactement aux données. Par conséquent, nous devons introduire dans l'équation (5.3.1.) ce qu'on appelle des "termes d'erreur". On peut notamment remplacer (5.3.1.) par :

$$p = \frac{1}{1 + e^{a-bt}} + u_t,$$

où u_t est le terme d'erreur pour l'année scolaire t . On peut aussi introduire le terme d'erreur dans l'exposant :

$$p = \frac{1}{1 + e^{a-bt+v_t}}$$

où c'est v_t qui est maintenant le terme d'erreur. Dans ce dernier cas, l'équation (5.3.2.) devra être remplacée par :

$$\text{Log} \frac{1-p}{p} = a-bt + v_t.$$

On peut démontrer qu'il vaut mieux appliquer la régression linéaire à (5.3.2.) si nous utilisons pour le terme d'erreur la deuxième hypothèse plutôt que la première. Voir par exemple, R. Stone : "Demographic Variables in the Economics of Education" dans *Economic Factors in Population Growth* publié par Macmillan Press Ltd pour l'Association économique internationale, 1976.

qui figurent à la première colonne du tableau 5.4.¹. Nous constatons que le taux de promotion augmente à pas décroissants, et s'approche progressivement de la limite supérieure.

**Tableau 5.4. - Projection logistique des taux de promotion
Cinquième année d'études de l'enseignement
primaire - Indonésie**

Année scolaire	Limite supérieure de p fixée à l'unité ($\bar{p} = 1$)	Limite supérieure de p fixée à 0,95 ($\bar{p} = 0,95$)
1977 (6)	0,872	0,869
1978 (7)	0,886	0,882
1979 (8)	0,899	0,892
1980 (9)	0,911	0,901
1981 (10)	0,922	0,909
1982 (11)	0,931	0,915
1983 (12)	0,939	0,921
2000 (29)	0,994	0,949

5.3.2. Fonction logistique avec une limite supérieure différente de l'unité

La courbe logistique simple donnée en (5.3.1.) peut être généralisée de différentes manières². En premier lieu, nous pouvons choisir une limite supérieure $\bar{p}$ inférieure à l'unité, en remplaçant (5.3.1.) par

$$(5.3.4.) \quad p = \frac{\bar{p}}{1 + e^{a-bt}}$$

Si $b > 0$, le terme exponentiel du dénominateur décroît quant t augmente, ce qui implique que le dénominateur décroît en tendant vers l'unité, de sorte que p finit par se rapprocher de $\bar{p}$. La limite inférieure reste zéro.

En partant de (5.3.4.), après certaines manipulations (voir la dérivée de (5.3.2.)) on obtient :

$$(5.3.5.) \quad \log \frac{p - \bar{p}}{p} = a - bt.$$

Par conséquent, si $\bar{p}$ est connu ou préalablement estimé³, la partie gauche de la formule peut être facilement calculée pour chaque observation du taux de promotion. Les coefficients a et b peuvent être déterminés par la méthode des moindres carrés, comme nous l'avons expliqué ci-dessus.

Si nous calculons cette régression pour les données relatives à l'Indonésie utilisées dans la régression (5.3.3.), et en supposant une limite supérieure du taux de promotion $\bar{p} = 0,95$, nous obtenons l'équation suivante :

$$(5.3.6.) \quad \log \frac{0,95 - p}{p} = -1,30920 - 0,17805 t \quad (R^2 = 0,95).$$

En partant de ces résultats, nous avons de nouveau projeté le taux de promotion pour les années scolaires

1977-1983. Ce qui a été fait en projetant $\log \frac{0,95 - p}{p}$, par

utilisation de l'équation (5.3.6.), puis en prenant les cologarithmes, ce qui nous a permis d'obtenir une projection

pour $\frac{0,95 - p}{p}$. A partir de cette projection, il est facile de

projeter p .

Les résultats sont présentés dans la deuxième colonne du tableau 5.4., qui indique également la valeur projetée pour l'année scolaire 2000. Les projections ainsi établies resteront automatiquement dans les limites fixées (0 ; 0,95). Le tableau 5.4. montre que les projections dont la limite supérieure est de 0,95 restent en-dessous des projections dont la limite supérieure est de 1,00 dès le début (1977).

5.3.3. Fonction logistique avec limites supérieure et inférieure

Une deuxième généralisation de la fonction logistique consiste à introduire une limite inférieure $\bar{p}$ (outre la limite supérieure $\bar{p}$), de la manière suivante (b étant supposé positif et $\bar{p} > \bar{p}$) :

$$(5.3.7.) \quad p = \bar{p} + \frac{\bar{p} - \bar{p}}{1 + e^{a-bt}}.$$

La limite inférieure de la fraction est zéro (obtenu si le terme exponentiel augmente en tendant vers l'infini), si bien que la limite inférieure de p est $\bar{p}$. La limite supérieure de la fraction est $\bar{p} - \bar{p}$ (que l'on obtient quand le terme exponentiel disparaît), si bien que la limite supérieure de p est $\bar{p} + (\bar{p} - \bar{p}) = \bar{p}$. Par conséquent :

$$(5.3.8.) \quad \bar{p} < p < \bar{p}.$$

Il est possible, comme dans le cas précédent, de reformuler (5.3.7.) comme suit :

$$(5.3.9.) \quad \log \frac{\bar{p} - p}{p - \bar{p}} = a - bt.$$

Comme ci-dessus, si $\bar{p}$ et $\bar{p}$ sont supposés connus d'avance, la partie gauche de (5.3.9.) peut être calculée à partir des taux de promotion observés. La méthode des moindres carrés peut alors être appliquée à (5.3.9.) afin d'obtenir des évaluations de a et de b . La formule (5.3.9.) peut

ensuite être employée pour projeter $\frac{\bar{p} - p}{p - \bar{p}} = Z$. Après

quoi, les projections de p sont obtenues à partir de

$p = \frac{\bar{p} + \bar{p}Z}{1 + Z}$. Notons que les projections concordent auto-

matiquement avec les limites données par (5.3.8.).

1. Par exemple, pour 1977, année 6) nous obtenons avec (5.3.3.) pour $t = 6$:

$$\log \frac{1 - p}{p} = -1,09924 - 0,81918 = -1,91842.$$

En prenant le cologarithme, on obtient : $\frac{1 - p}{p} = 0,14684$

et la résolution de l'équation donne $p = 0,872$.

2. Voir R. Stone, *Demographic Variables in the Economics of Education*, op. cit. p. 524.

3. Si $\bar{p}$ n'est pas connu à l'avance, il existe des méthodes pour procéder à son estimation. Par exemple, on peut ajuster (5.3.5.) avec différentes valeurs de $\bar{p}$, et choisir finalement la valeur de $\bar{p}$ qui permet le meilleur ajustement.

5.3.4. Taux de promotion et de redoublement projetés au moyen de fonctions logistiques

Dans les pages précédentes, nous avons examiné des projections d'un taux de flux particulier, le taux de promotion, en utilisant une fonction logistique. Cependant, on peut utiliser les fonctions logistiques pour projeter deux taux pour une année d'études donnée, le troisième en étant déduit.

Nous admettons que, dans une année d'études donnée, les élèves sont promus, redoublent ou bien abandonnent. Cette situation est représentée par les taux de flux p , r , et d , respectivement. Pour le taux de promotion, nous recourons à l'équation logistique (5.3.4.) c'est-à-dire :

$$p = \frac{\bar{p}}{1 + e^{a-bt}}$$

De plus, nous supposons que le taux de redoublement suit une tendance logistique

$$(5.3.10.) \quad r = \frac{\bar{r}}{1 + e^{c-ht}},$$

où $\bar{r}$ est une limite supérieure et où c et h sont des constantes. Nous aurions pu également introduire une limite inférieure en utilisant une fonction du type (5.3.7.). Il est facile de montrer que les fonctions (5.3.4.) et (5.3.10.) satisfont aux limites suivantes (voir le raisonnement exposé à propos de (5.3.4.)) :

$$(5.3.11.) \quad \begin{aligned} 0 < p < \bar{p} \\ 0 < r < \bar{r}. \end{aligned}$$

Nous supposons que $\bar{p} + \bar{r} < 1$. Il découle de (5.3.11.) que :

$$0 < r + p < \bar{p} + \bar{r}.$$

Le taux d'abandon est déterminé en tant que valeur résiduelle : $d = 1 - (p + r)$, et il découle des hypothèses exposées ci-dessus que :

$$(5.3.12.) \quad 1 - (\bar{p} + \bar{r}) < d < 1.$$

Comme ci-dessus (voir (5.3.5.)), nous trouvons la formule suivante pour le taux de promotion :

$$\text{Log} \frac{\bar{p}-p}{p} = a - bt.$$

De même, en partant de (5.3.10.), nous obtenons :

$$(5.3.13.) \quad \text{Log} \frac{\bar{r}-r}{r} = c - ht.$$

Si nous supposons que nous connaissons à l'avance les limites $\bar{p}$ et $\bar{r}$, la partie gauche des équations (5.3.5.) et (5.3.13.) peut être calculée à partir des données relatives aux taux de flux. Puis, on peut recourir à la méthode des moindres carrés pour évaluer les deux ensembles de coefficients (a , b , c et h).

Les équations (5.3.5.) et (5.3.13.) peuvent alors servir à projeter $\text{Log} \frac{\bar{p}-p}{p}$ et $\text{Log} \frac{\bar{r}-r}{r}$, et, en prenant les cologarithmes

on peut obtenir des projections de $\frac{\bar{p}-p}{p}$ et $\frac{\bar{r}-r}{r}$. Suivent

ensuite les projections de p et de r , et d peut être déterminé comme valeur résiduelle. Nous savons d'avance que les p projetés se situent dans l'intervalle $(0, \bar{p})$, les r projetés dans l'intervalle $(0, \bar{r})$ et les d dans l'intervalle $(1 - (\bar{p} + \bar{r}), 1)$.

En outre, la contrainte sur la somme $p + r + d = 1$ est réalisée.

5.4. Une méthode "Logit" simplifiée : tendances des rapports entre les taux de flux

L'ajustement de la tendance linéaire de la Section 5.1. implique que l'on projette un seul taux de flux à la fois, sans tenir compte explicitement de ses limites supérieure et inférieure, ni du fait que des changements d'un des taux de flux affectent les autres. Ce qui oblige à ajuster les projections après coup. Si on procède autrement, c'est-à-dire en ajustant un taux de flux par une tendance logistique, on ne tient encore pas compte, de façon explicite, de l'interdépendance entre les taux. Même lorsque deux sur trois des taux sont ajustés au moyen de fonctions logistiques, chaque projection est faite séparément, sans tenir compte explicitement de leur interdépendance (sauf au moyen d'hypothèses formulées sur la somme des limites supérieures des taux).

A notre connaissance, peu de travaux ont été effectués sur l'évaluation *simultanée* d'un ensemble de taux de flux. Nous allons esquisser ici une méthode qui comporte de nombreux points communs avec celle que l'on a intitulée dans les travaux statistiques récents *l'analyse "Logit"* (ou analyse logistique polynomiale). Généralement, les modèles Logit sont stochastiques et mettent en jeu des hypothèses sur la distribution des probabilités. Par exemple, au lieu de le faire sur des taux de passage, on opère sur des probabilités de promotion, de redoublement et d'abandon, et l'on construit des hypothèses sur la distribution des probabilités de l'ensemble¹.

Cette méthode est trop complexe pour le présent ouvrage et nous proposerons donc une version simplifiée de la méthode Logit, qui peut s'appliquer à la projection des tendances des taux de flux.

Considérons maintenant une année d'études particulière (g) dans l'enseignement primaire, dont le taux de promotion est p , le taux de redoublement r et le taux d'abandon d . Les taux répondent à la contrainte sur la somme :

$$(5.4.1.) \quad p + r + d = 1$$

Nous prenons maintenant pour hypothèse que les *rapports* entre les taux de flux sont soumis à des tendances temporelles. Pour être plus précis, nous supposons que les logarithmes naturels des rapports suivent des tendances temporelles linéaires :

$$(5.4.2.) \quad \text{Log} \frac{p}{d} = \beta_1 + \alpha_1 t$$

$$(5.4.3.) \quad \text{Log} \frac{r}{d} = \beta_2 + \alpha_2 t,$$

où Log signifie les logarithmes naturels (base e), $\beta_1, \alpha_1, \beta_2$ et α_2 sont des constantes et d est supposé différent de zéro. Les équations (5.4.2.) et (5.4.3.) peuvent être ajustées aux données, par la méthode des moindres carrés, en prenant les logarithmes des rapports entre les taux de passage comme variables dépendantes et le temps comme variable indépendante.

1. J.E. Bruno et I. Nelkin : "Logit Methodology in Educational Policy and Planning", *Educational Planning*, Vol. 2, n° 1, mai 1975.

W. Evanco : "Multinomial Logistic Enrollment Models : Application to Iraqi Primary Education", *Educational Planning*, Vol. 3, n° 2, oct. 1976.

Il est facile de montrer que les équations (5.4.2.) et (5.4.3.), ainsi que l'équation (5.4.1.), déterminent tous les taux de flux comme fonctions du temps. Si l'on prend les cologarithmes dans (5.4.2.) - (5.4.3.), on obtient :

$$(5.4.4.) \quad \frac{p}{d} = e^{\beta_1 + \alpha_1 t} \quad \frac{r}{d} = e^{\beta_2 + \alpha_2 t}.$$

Etant donné que $p + r + d = 1$ (voir (5.4.1.)), il s'ensuit que les taux de flux peuvent être exprimés en tant que fonctions des rapports p/d et r/d :

$$(5.4.5.) \quad p = \frac{\frac{p}{d}}{1 + \frac{p}{d} + \frac{r}{d}} \quad r = \frac{\frac{r}{d}}{1 + \frac{p}{d} + \frac{r}{d}} \quad d = \frac{1}{1 + \frac{p}{d} + \frac{r}{d}}$$

Si nous remplaçons maintenant les rapports p/d et r/d par (5.4.4.) dans ces équations, nous obtenons :

$$(5.4.6.) \quad p = \frac{e^{\beta_1 + \alpha_1 t}}{1 + e^{\beta_1 + \alpha_1 t} + e^{\beta_2 + \alpha_2 t}} \\ r = \frac{e^{\beta_2 + \alpha_2 t}}{1 + e^{\beta_1 + \alpha_1 t} + e^{\beta_2 + \alpha_2 t}} \\ d = \frac{1}{1 + e^{\beta_1 + \alpha_1 t} + e^{\beta_2 + \alpha_2 t}}.$$

Tous les termes des dénominateurs et des numérateurs des équations (5.4.6.) sont positifs, et par conséquent, d , p et r sont positifs. Il est également évident que tous les numérateurs sont plus petits que le dénominateur, si bien que les trois taux de flux sont tous inférieurs à l'unité. De plus, leur somme est égale à l'unité. L'avantage, avec cette méthode, est que ces deux contraintes sur les taux de flux sont automatiquement réalisées.

L'observation de (5.4.4.), cependant, met en évidence une caractéristique moins heureuse. Si $\alpha_1 = 0$, p/d reste constant ; si $\alpha_1 > 0$, p/d augmente et tend vers l'infini, et si $\alpha_1 < 0$, p/d diminue et tend vers zéro. Toutefois, lorsqu'il s'agit de projections à terme relativement court, cette situation n'a probablement pas d'importance.

Nous avons appliqué cette méthode aux données relatives aux années scolaires 1971-1976, en Indonésie, telles qu'elles figurent au tableau 5.1. En ajustant (5.4.2.) et (5.4.3.) aux données et en appliquant la méthode des moindres carrés¹, on obtient :

$$(5.4.7.) \quad \begin{aligned} \text{Log } \frac{p}{d} &= 1,44529 + 0,18596 t \quad (R^2 = 0,94) \\ \text{Log } \frac{r}{d} &= -0,85075 + 0,12869 t \quad (R^2 = 0,89) . \end{aligned}$$

Avec ces équations de régression, nous avons d'abord projeté $\text{Log } p/d$ et $\text{Log } r/d$. En prenant les cologarithmes, nous avons obtenu les projections de p/d et de r/d . Enfin, nous avons obtenu des projections pour p , r et d en introduisant p/d et r/d dans (5.4.5.). Ces projections font l'objet du tableau 5.5. Sauf erreurs d'arrondis, toutes les sommes ($p + r + d$) sont égales à l'unité.

Les projections donnent une légère augmentation de p et de légères diminutions de r et de d , tous les taux se maintenant dans des limites raisonnables. Le résultat obtenu pour l'année scolaire 2000 figure dans le tableau afin de montrer combien les taux approchent rapidement de leurs limites.

Tableau 5.5. - Projections de taux de flux obtenues par une méthode Logit - Cinquième année de l'enseignement primaire (Garçons et Filles) Indonésie

Année scolaire	Taux de promotion	Taux de redoublement	Taux d'abandon
1977 (6)	0,871	0,062	0,067
1978 (7)	0,884	0,060	0,056
1979 (8)	0,895	0,057	0,048
1980 (9)	0,906	0,054	0,040
1981 (10)	0,915	0,052	0,033
1982 (11)	0,922	0,049	0,029
1983 (12)	0,929	0,047	0,024
2000 (29)	0,980	0,019	0,001

Une généralisation de cette méthode, incluant des facteurs de causalité, est présentée à la section 5.5.

Note technique

Il est évident qu'il existe des éléments communs entre l'application des courbes logistiques et la méthode Logit. (Cela a été très clairement démontré par W. Evanco, *op. cit.*) Supposons, à titre d'exemple, qu'une année d'études ne comporte pas de redoublement, si bien que $p + d = 1$. Appliquer la méthode Logit consisterait alors à établir la relation entre le rapport d/p (ou p/d) avec le temps, et cela de la manière suivante (voir (5.4.2.) - (5.4.3.)) :

$$\text{Log } \frac{d}{p} = \beta + \alpha t .$$

Toutefois, étant donné que $d = 1 - p$, il s'ensuit que :

$$\text{Log } \frac{1-p}{p} = \beta + \alpha t ,$$

ce qui correspond à la fonction logistique la plus simple (voir (5.3.1.) et (5.3.2.)).

5.5. Méthodes pour relier des taux de flux à des facteurs de causalité : méthodes logistiques et Logit généralisée

Lorsqu'on veut rapporter des taux de flux à des facteurs de causalité, on rencontre le même type de difficultés "techniques" que lorsqu'on essaie de projeter les tendances de ces taux. Par exemple, une relation linéaire entre un taux de flux et des facteurs de causalité ne tiendra pas compte, en général, des contraintes sur la somme des taux de flux ni des contraintes sur leurs valeurs.

Il existe toutefois d'autres méthodes. On peut notamment utiliser des formulations logistiques analogues à celles présentées dans la section 5.3. mais en remplaçant,

1. Nous supposons que (5.4.2.) et (5.4.3.) ne s'ajustent pas exactement aux données, c'est-à-dire que nous tenons compte de termes d'erreurs additifs, u_1 et v_1 , respectivement dans ces équations. Dans (5.4.6.) également u_1 apparaîtra comme une addition à β_1 et v_1 comme une addition à β_2 .

par exemple, la composante de tendance (une constante multipliée par t) par $cx + fy$, où x et y sont des variables explicatives et c et f des coefficients constants¹ :

$$(5.5.1.) \quad p = \frac{1}{1 + e^{a + cx + fy}}.$$

Ici, p est un taux de flux qui dépend de x et de y. La relation est évidemment non linéaire, étant donné que l'expression linéaire s'inscrit dans une fonction logistique. De (5.5.1.), il s'ensuit que :

$$\frac{1-p}{p} = e^{a + cx + fy}$$

et que :

$$(5.5.2.) \quad \text{Log} \frac{1-p}{p} = a + cx + fy.$$

On obtient donc une relation analogue à celle à laquelle on aboutit avec des tendances temporelles, sauf que le temps est remplacé par x et y et tant que variables explicatives. Un des procédés pour estimer les coefficients consistera à appliquer la méthode des moindres carrés à (5.5.2.).

Nous allons maintenant examiner comment on peut tenir compte des variables explicatives dans une méthode Logit généralisée, procédé assez analogue à l'analyse Logit de tendances décrite à la section 5.4.2.

Supposons, comme précédemment, que dans une année d'études donnée, les taux de promotion, de redoublement et d'abandon sont respectivement p, r et d. Ces taux dépendent d'un certain nombre de variables explicatives, qui agissent par l'intermédiaire de "facteurs d'entraînement", h_p , h_r et h_d . Nous supposons que (voir les équations correspondantes (5.4.6.) à (5.4.8.) dans le cas où la tendance est prise en compte) :

$$(5.5.3.) \quad \begin{aligned} p &= \frac{e^{h_p}}{e^{h_p} + e^{h_r} + e^{h_d}} \\ r &= \frac{e^{h_r}}{e^{h_p} + e^{h_r} + e^{h_d}} \\ d &= \frac{e^{h_d}}{e^{h_p} + e^{h_r} + e^{h_d}} \end{aligned}$$

Un facteur d'entraînement donné, h_p , par exemple, a une influence sur les trois taux. De cette formulation, il suit automatiquement que $p + r + d = 1$. Il suit également que tous les taux sont positifs et inférieurs à l'unité, étant donné que les numérateurs comme le dénominateurs sont tous positifs, et que les numérateurs sont plus petits que les dénominateurs correspondants.

Si nous prenons maintenant les *rapports* entre les taux, nous obtenons :

$$(5.5.4.) \quad \frac{p}{d} = \frac{e^{h_p}}{e^{h_d}}, \quad \frac{r}{d} = \frac{e^{h_r}}{e^{h_d}},$$

et si l'on prend les logarithmes naturels dans les deux membres de chaque équation, on obtient :

$$(5.5.5.) \quad \begin{aligned} \text{Log} \frac{p}{d} &= h_p - h_d \\ \text{Log} \frac{r}{d} &= h_r - h_d. \end{aligned}$$

Supposons maintenant que les facteurs d'entraînement (les h) sont reliés de la manière suivante à une variable explicative x :

$$(5.5.6.) \quad \begin{aligned} h_p &= \beta_p + \alpha_p x \\ h_r &= \beta_r + \alpha_r x \\ h_d &= \beta_d + \alpha_d x, \end{aligned}$$

où les α et les β sont des constantes. On peut également introduire dans l'équation (5.5.6.) plus d'une variable explicative. Si nous insérons maintenant les h de (5.5.6.) dans (5.5.5.), nous obtenons :

$$(5.5.7.) \quad \begin{aligned} \text{Log} \frac{p}{d} &= (\beta_p - \beta_d) + (\alpha_p - \alpha_d)x \\ \text{Log} \frac{r}{d} &= (\beta_r - \beta_d) + (\alpha_r - \alpha_d)x. \end{aligned}$$

Si on dispose des données relatives à p/d, r/d et x, on peut appliquer à chacune des équations (5.5.7.) la méthode des moindres carrés. On obtient alors les estimations des quatre différences $(\beta_p - \beta_d)$, $(\alpha_p - \alpha_d)$, $(\beta_r - \beta_d)$ et $(\alpha_r - \alpha_d)$. S'il nous est alors possible d'établir des projections distinctes pour la variable explicative x, nous pouvons obtenir des projections pour $\text{Log} \frac{p}{d}$ et $\text{Log} \frac{r}{d}$ à partir de (5.5.7.). Les cologarithmes donnent alors des projections de p/d et de r/d. Enfin, en insérant ces projections dans (5.4.5.) on obtient les projections de p, r et d.

Le modèle Logit utilisé pour les projections de tendance, dans la section 5.4. est un cas particulier de ce modèle. Toutefois, dans la section 5.4., nous avons posé directement des équations du type (5.5.7.), (voir (5.4.2.) - (5.4.3.)), sans introduire les facteurs d'entraînement h_p , h_r et h_d .

Enfin, il faut indiquer qu'il est également possible de recourir aux méthodes "Probit" lorsqu'on projette les tendances temporelles des taux de flux, et pour relier les changements de ces taux à des facteurs de causalité. L'analyse "Probit" est une méthode qui permet d'étudier de quelle manière les probabilités sont reliées à d'autres variables, et il nous est possible, en partant de certaines hypothèses, d'interpréter les taux de promotion, de redoublement et d'abandon comme des probabilités³.

5.6. Facteurs de causalité à l'origine des changements des taux de flux⁴

Nous avons décrit à la section 5.5. une méthode formelle permettant de tenir compte des facteurs de causalité. Mais nous n'avons traité explicitement d'aucun facteur de causalité particulier. Cela nous conduit à aborder l'un des domaines de développement ultérieur pour des modèles de flux de type simple, comme ceux qui sont étudiés dans le présent manuel. Ces modèles ne présentent qu'un ensemble de relations comptables, et toute estimation de l'évolution future des paramètres du modèle doit être faite en dehors du cadre de ces modèles. Au Chapitre III, et dans les sections 5.1. à 5.4., nous avons examiné de façon très détaillée comment peuvent être estimées les *tendances temporelles* des paramètres des modèles. Toutefois des

1. Voir R. Stone, *Demographic variables in the Economics of Education*, op. cit. p. 524.
2. On trouvera la description de modèles du même genre dans R. Radner et L.S. Miller : *Demand and Supply in U.S. Higher Education*; McGraw-Hill, New York 1975. Voir en particulier p. 31 et suivantes.
R.B. Ginsberg : "Incorporating Causal Structure and Exogenous Information with Probabilistic Models : With special Reference to Choice, Gravity, and Markov Chains", *Journal of Mathematical Sociology*, Vol. 2, 1972, pp. 83-103.
3. Voir, par exemple, D.J. Finney : *Probit Analysis*, 3^e édition, Cambridge University Press, Cambridge, 1971.
4. Cette section s'inspire en partie de la Section 4.4. "Modèles de comportement", de l'étude de B. Fredriksen : "L'emploi de modèles de flux pour estimer les effectifs scolaires à venir dans les pays en développement", dans *Méthodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement*, Enquêtes et recherches statistiques : travaux en cours, CSR-E-19, Unesco, Office des statistiques, Paris, 1976.

extrapolations de tendances ne remplacent pas réellement des relations de causalité. Si de telles relations peuvent être quantifiées, et si les variables explicatives des relations peuvent être projetées ou sont déterminées par les autorités, alors il est possible de projeter les taux de flux à partir des relations de causalité et non plus des tendances. C'est pourquoi on admet depuis longtemps que ce qui permettra d'améliorer les modèles de flux simples consistera à introduire explicitement les relations de causalité expliquant l'évolution future de paramètres tels que les taux d'admission, de promotion, de redoublement et d'abandon, en tant que fonctions des facteurs sociaux, économiques et institutionnels agissant sur ces taux.

Un de ces procédés consiste à relier un paramètre particulier du modèle, par exemple un taux de flux, à des variables explicatives. Une autre méthode consiste à relier des expressions *dérivées* à des variables explicatives. Par exemple, pour l'enseignement primaire, on peut calculer la proportion de chaque type d'entrants qui, à la fin, obtiendront leur certificat de fin d'études dans le cycle choisi, et relier cette proportion à des variables explicatives. Il est évident que ces proportions dépendent d'un grand nombre de taux de flux. Un autre procédé consiste à relier les taux de scolarisation à des variables explicatives.

Les facteurs de causalité peuvent se classer en *facteurs d'offre* et *facteurs de demande*. Par facteurs d'offre, nous entendons les changements intervenant dans la politique éducative qui concernent l'offre et la qualité des places disponibles dans les écoles, ainsi que dans les règles qui déterminent les promotions et les redoublements, etc. Par facteurs de demande, nous entendons les facteurs qui agissent sur la demande d'éducation des élèves, par exemple le revenu familial, les frais personnels entraînés par l'éducation, les pertes de revenu pour la famille dont les enfants fréquentent l'école, les perspectives de revenus futurs selon que l'éducation sera plus ou moins poussée, etc. Toutefois, il faut noter que certains facteurs d'offre peuvent agir sur la demande. Par exemple, si le gouvernement déclare qu'il va développer l'enseignement secondaire, cela peut augmenter la demande d'enseignement primaire.

Le modèle de flux par année d'études ne spécifie pas exactement les facteurs d'offre et de demande, et il est donc difficile de relier une modification particulière des taux de flux à des facteurs de causalité spécifiques. Au Chapitre X, nous décrirons un modèle de flux modifié qui, dans une certaine mesure, précise les variables politiques des autorités scolaires, ainsi que les variables de demande. Mais il faut reconnaître qu'il reste encore beaucoup à faire pour mettre au point des modèles d'offre et de demande de systèmes scolaires.

Plutôt que de classer les facteurs de causalité en facteurs d'offre et de demande, il peut être utile d'adopter la classification plus complexe suivante :

Caractéristiques familiales et personnelles comme le sexe, l'âge, le groupe ethnique et la situation matrimoniale de l'élève, la situation socio-professionnelle et le niveau d'instruction des parents.

Autres caractéristiques des élèves comme les facteurs concernant les résultats scolaires antérieurs, les attitudes et les aspirations.

Caractéristiques communautaires, qui conditionnent les élèves à toutes les périodes de leur vie et qui peuvent aussi influencer sur leurs possibilités d'éducation, comme la nature de la principale activité économique de la région, la composition socio-économique de la population, l'attitude envers l'éducation des filles.

Caractéristiques du système scolaire comme le nombre d'années d'études de l'enseignement primaire, les règlements relatifs à la fréquentation scolaire, la durée de la

scolarité obligatoire, les possibilités d'accès à l'enseignement secondaire, les possibilités offertes d'enseignement à plein temps et à temps partiel, l'existence de divers types d'éducation non scolaire et extra-scolaire, etc.

Caractéristiques scolaires qui influent sur le comportement des élèves pendant leur scolarité, comme les types d'école, le nombre et la compétence des maîtres, la qualité du matériel d'enseignement, les caractéristiques générales des élèves.

Caractéristiques économiques, comme coût de l'éducation, possibilités d'obtenir des bourses, des subventions et des prêts d'études à faible intérêt, les perspectives de gain et les possibilités d'emploi actuelles et futures.

Certains des facteurs mentionnés ici sont liés à la politique de l'éducation, et les conséquences des modifications apportées à cette politique sur les paramètres des modèles de flux seront étudiées aux sections 6.3. et 6.4.

Le principal problème auquel on se heurte quand il s'agit d'introduire, dans des modèles de flux, des relations entre des paramètres tels que les taux d'admission, de promotion, de redoublement et d'abandon et des variables explicatives du genre de celles qui sont énumérées ci-dessus, tient évidemment à ce que ces relations sont difficilement quantifiables. Les modèles qui font intervenir des relations de comportement ont été élaborées pour la plupart dans les pays développés et concernent le deuxième cycle de l'enseignement secondaire et (ou) l'enseignement supérieur¹. En règle générale, les relations sont quantifiées sur la base de grandes enquêtes ponctuelles. Les résultats de ces enquêtes sont intéressants à maints égards et non seulement pour ce qui concerne la projection des effectifs scolaires à venir.

Avant de décider s'il faut élaborer des modèles de comportement, il convient de tenir compte de deux aspects différents. Le premier point est évidemment de savoir si ces modèles peuvent donner sur les effectifs futurs des projections plus fiables que des modèles simples, par exemple ceux qui se fondent sur l'extrapolation des tendances. Le second est de savoir, même au cas où la réponse à la première question ne serait pas concluante, si la recherche et la collecte de données qu'exige l'estimation des relations de comportement sont de nature à nous faire suffisamment avancer dans la connaissance du système d'éducation et de son fonctionnement pour justifier le coût de l'opération.

En ce qui concerne le premier point, il faut dire que les modèles de comportement ne donnent pas nécessairement de meilleures projections que les modèles qui se fondent sur l'extrapolation des tendances parce qu'ils sont beaucoup plus complexes et font appel à de nombreuses variables explicatives dont chacune doit elle-même être projetée. En outre les relations entre les variables dépendantes et les variables explicatives doivent rester suffisamment stables dans le temps pour que ces modèles puissent servir à établir des projections. Il faut se rappeler aussi que les modèles complexes coûtent cher à établir et à utiliser, en particulier dans les pays en développement qui manquent à la fois de données fiables et de personnel qualifié. Aussi, beaucoup

1. On trouvera des exemples de modèles de ce type dans :

Les modèles mathématiques du secteur enseignement, Rapports techniques, OCDE, Paris 1973, pp. 157-183.

R. Radner et L.S. Miller, *Demand and Supply in U.S. Higher Education*, McGraw-Hill, New York 1975. Voir en particulier le chapitre 2 : "Demand for higher education : review and critique of the literature".

L. Orr : "Dependence of Transition Proportions in the Education System on Observed Social Factors and School Characteristics" *Journal of the Royal Statistical Society, Serie A*, Vol. 135, 1^{re} partie, 1972.

de ces pays, dans l'état actuel des modèles représentant leurs systèmes d'enseignement, ont-ils des tâches plus urgentes que l'élaboration de modèles où interviennent des relations de comportement et l'extrapolation des tendances par des méthodes complexes aux fins de projections.

En ce qui concerne le deuxième point, il faut noter que les modèles qui font intervenir des relations de comportement, même s'ils n'améliorent pas les projections, peuvent toutefois indiquer la force et la direction de l'impact des différents facteurs socio-économiques et de la politique de l'éducation sur les paramètres qui décrivent le comportement des élèves. C'est là le genre d'informations que les modèles fondés sur l'extrapolation des tendances ne peuvent pas fournir et qui peuvent donner des indications précieuses sur le moment où se produiront des modifications des tendances. Il peut donc être extrêmement intéressant d'essayer de combiner les résultats de modèles de comportement et de modèles par extrapolation. De plus, les données nécessaires à l'estimation des relations des modèles de comportement sont souvent importantes pour d'autres aspects de la planification de l'éducation.

L'élaboration de modèles économiques de comportement pour la demande d'éducation a quelque peu progressé. Certains de ces modèles portent sur les décisions de l'individu¹, tandis que d'autres visent à décrire les interactions entre la demande d'éducation des individus, l'offre et la demande de main-d'œuvre instruite, la structure des salaires, etc.²

En outre, de nombreuses études sociologiques décrivent les choix des enfants en matière d'éducation et leur progression dans le système d'enseignement en les reliant au niveau

d'instruction de leurs parents³. Toutefois, si l'on veut tenir compte de ces effets dans les projections, il faut disposer de statistiques sur le niveau d'instruction de la génération des parents et de données quantitatives différentielles sur la demande d'éducation d'enfants issus de milieux familiaux différents.

1. Voir, par exemple :

Von Weizsäcker : "Training Policies under Conditions of Technical Progress; A Theoretical Treatment", dans *Les modèles mathématiques du secteur enseignement*, Rapports techniques, Direction des affaires scientifiques, OCDE, Paris, 1967.

Y. Ben-Porath : "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings", *Journal of Political Economy*, Vol. 75, n° 4, août 1967, 1^{re} Partie.

A. Fidjestøl : *Optima Individual Choice between Educational Alternatives under Uncertainty*, Institut d'économie politique, Université d'Oslo, 25 mars 1974, Multigraphié.

2. Voir par exemple :

K.J. Arrow et W.M. Capron : "Dynamic Shortages and Price Rises : The Engineer-Scientist Case", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 73, n° 2, mai 1959.

R.B. Freeman : *The Market for College-Trained Manpower, A Study in the Economics of Career Choice*, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1971.

3. Voir : Ph. Foster : "Education and Social Differentiation in Less Developed Countries", *Comparative Education Review*, Vol. 21, n° 2-3, juin-octobre 1977.

Chapitre VI — Répercussions des objectifs de l'éducation et de la politique gouvernementale sur les taux de flux

Nous avons examiné, au Chapitre V, diverses méthodes de projection des tendances des taux de flux, sans tenir compte explicitement de la politique ou des objectifs de l'éducation. Mais on demande souvent au spécialiste de présenter des projections correspondant à des objectifs donnés, qui portent sur le nombre de diplômés ou les taux de scolarisation futurs. Dans les sections 6.1 et 6.2., nous tenterons d'illustrer par des exemples certains moyens d'y parvenir.

Nous montrerons ensuite, dans la section 6.3., comment des changements apportés à certains types de politique de l'éducation peuvent avoir des répercussions sur les taux de flux. Mais c'est là un domaine où très peu de recherches quantitatives ont été faites dans les pays en développement.¹ Nous nous bornerons donc à examiner dans le détail les incidences d'une seule mesure de politique: l'introduction du système de promotion automatique, qu'un grand nombre de gouvernements envisagent maintenant d'adopter (voir la section 6.4.).

6.1 Objectifs concernant les diplômés — projections liées à des objectifs

L'éducation a des objectifs très divers, dont certains ne se prêtent pas à une quantification. L'un des objectifs quantitatifs essentiels est néanmoins la production de diplômés, souvent considérée comme le "produit" principal du système d'éducation. Un diplômé s'entendra ici de tout élève ou étudiant ayant terminé avec succès l'un des degrés ou des cycles d'enseignement. Les autorités peuvent désirer fixer des objectifs portant sur le nombre de diplômés produits par un niveau ou un cycle donné pour diverses raisons. Ils peuvent être demandés sur le marché du travail (voir ce qui en est dit au Chapitre XI); on peut avoir besoin d'eux comme entrants dans le cycle suivant du système scolaire; le nombre de diplômés peut être considéré comme un but en soi, l'expression chiffrée de la réussite du système d'éducation.

Ces objectifs sont formulés avec plus ou moins de précision. On peut par exemple fixer comme objectif le nombre minimal de diplômés à produire en 1990, sans donner de précisions pour les années intermédiaires. On peut aussi fixer comme objectif une augmentation du nombre de diplômés de 5 pour cent par an, par exemple, entre 1978 et 1990. Dans les deux cas, l'objectif peut être atteint de plusieurs manières et une analyse détaillée est nécessaire pour montrer comment il peut l'être. Cette analyse revient, somme toute, à utiliser le modèle des flux en sens inverse, en partant du nombre de diplômés requis pour tenter de déduire le processus qui mènera à l'objectif désiré.² Nous allons examiner ci-après les possibilités de tirer parti du modèle de flux pour construire des projections correspondant à un certain objectif de diplômés, c'est-à-dire des "projections liées à un objectif". Nous commencerons par un exemple portant sur l'enseignement primaire, sans redoublement, pour passer ensuite au cas plus compliqué d'un système où il est pratiqué.

6.1.1. Objectifs concernant les diplômés dans un système scolaire sans redoublement

Pour prendre un exemple simple, supposons que nous étudions l'enseignement primaire dans un pays où une minorité d'enfants arrive au terme de ce niveau d'éducation. Postulons que la durée du cycle primaire est de six ans et qu'il n'y a pas de redoublements, autrement dit que les élèves passent dans l'année d'études supérieure ou abandonnent. Il n'y a pas transferts d'élèves vers le système ou hors du système, pas de nouveaux inscrits en 2^e, ..., 6^e années et pas de diplômés des 1^{re}, ..., 5^e années.

Nous utilisons la forme simplifiée du modèle des flux par année d'études dans le système d'enseignement primaire présenté à la section 2.2. Sur la base des hypothèses ci-dessus, les équations (2.2.15.), (2.2.16.) et (2.2.18.) se simplifient pour devenir:

$$(6.1.1) \quad E_1^{t+1} = N_1^{t+1}$$

$$(6.1.2) \quad E_2^{t+1} = p_1^t E_1^t$$

$$(6.1.3) \quad E_3^{t+1} = p_2^t E_2^t$$

$$(6.1.4) \quad E_4^{t+1} = p_3^t E_3^t$$

$$(6.1.5) \quad E_5^{t+1} = p_4^t E_4^t$$

$$(6.1.6) \quad E_6^{t+1} = p_5^t E_5^t$$

$$(6.1.7) \quad G_6^{t+1} = g_6^{t+1} E_6^{t+1}$$

Tous les symboles sont définis à la section 2.2.

L'équation (6.1.1.) indique que l'effectif de 1^{re} année est égal au nombre d'entrants cette même année. Les équations (6.1.2.) à (6.1.6.) indiquent que l'effectif d'une classe donnée pendant l'année scolaire $t+1$ est égal à l'effectif de la classe inférieure l'année précédente, multiplié par le taux de promotion. Enfin, l'équation (6.1.7.)

1. On trouvera un essai purement théorique d'étude des effets des variables des décisions des pouvoirs publics sur les taux de passage dans: S. Rofael: *A Macro Model for Comprehensive Educational Planning in the Arab Region*, Unesco, Bureau régional pour l'éducation dans les pays arabes, Beyrouth, 1974.

2. Le problème de la détermination des taux de flux "nécessaires" pour obtenir une répartition donnée des diplômés dans le système éducatif a été traité, à l'aide d'hypothèses simplificatrices, au chapitre III de T. Thonstad: *Education and Manpower: Theoretical Models and Empirical Applications*, Oliver and Boyd, Edimbourg et Londres, 1969. Voir en particulier pp. 84 à 86.

Voir aussi: I. Werdelin: *Quantitative Methods and Techniques of Educational Planning*, Centre régional de planification et d'administration de l'éducation dans les pays arabes, Beyrouth, 1972, et, en particulier, p. 179: "Planning of student flow on the basis of the need-for-manpower approach".

indique que le nombre de diplômés qui réussissent leur examen à la fin de l'année $t+1$ est égal au nombre d'élèves de 6^e année pour l'année scolaire $t+1$, multiplié par le taux de succès au diplôme.

Supposons maintenant que les autorités fixent pour objectif une augmentation du nombre des diplômés de cinq pour cent par an, par exemple, de 1978 (année scolaire t) à 1990 (année scolaire $t+12$). Cela suppose l'existence d'une série chronologique d'objectifs $G_6^{t+1}, \dots, G_6^{t+12}$. Quelles seraient les incidences sur les projections des taux de flux ?

Nous postulons que le nombre des nouveaux inscrits, l'effectif de toutes les classes, et le nombre de diplômés sont connus pour l'année scolaire t (1978). Comment alors peut-on faire varier G_6^{t+1} pour que l'objectif de l'année scolaire $t+1$ (1979) soit atteint ? D'après (6.1.6.) - (6.1.7.), il est évident que :

$$(6.1.8) \quad G_6^{t+1} = g_6^{t+1} E_6^{t+1} = g_6^{t+1} p_5^t E_5^t.$$

comme E_5^t est donné, il existe deux possibilités de faire varier G_6^{t+1} : se fonder sur le taux de succès au diplôme pour l'année scolaire $t+1$ et/ou sur le taux de promotion de 5^e en 6^e année pour l'année scolaire t .

De même, en utilisant successivement (6.1.7.), (6.6.6.) et (6.1.5.), nous obtenons :

$$(6.1.9) \quad G_6^{t+2} = g_6^{t+2} E_6^{t+2} = g_6^{t+2} p_5^{t+1} E_5^{t+1} = g_6^{t+2} p_5^{t+1} p_4^t E_4^t.$$

Comme E_4^t est donné, on peut faire varier G_6^{t+2} en se fondant sur le taux de succès pour l'année $t+2$ et sur les taux de promotion des 5^e et 4^e années pour les années scolaires $t+1$ et t , respectivement.

En continuant ainsi,

$$(6.1.10) \quad G_6^{t+5} = g_6^{t+5} p_5^{t+4} p_4^{t+3} p_3^{t+2} p_2^{t+1} p_1^t N_1^t.$$

On peut donc varier G_6^{t+5} en modifiant n'importe lequel des six taux de flux qui interviennent dans (6.1.10). La formule montre que la production de diplômés à la fin de l'année scolaire $t+5$ est proportionnelle au nombre d'entrants pour l'année scolaire t . Le facteur de proportionnalité est le taux de succès au diplôme g_6^{t+5} multiplié par le *taux de rétention* pour ce cycle :

$$(6.1.11.) \quad p_5^{t+4} p_4^{t+3} p_3^{t+2} p_2^{t+1} p_1^t,$$

qui exprime la proportion d'entrants de l'année scolaire t qui atteignent la 6^e année l'année scolaire $t+5$. Notons que la simplicité de la structure de (6.1.10.) tient à ce que nous avons postulé qu'il n'y avait pas de redoublements et pas de nouveaux inscrits de la 2^e à la 6^e année (ni immigrations, ni transferts).

De même, nous pouvons déduire :

$$(6.1.12.) \quad G_6^{t+6} = g_6^{t+6} p_5^{t+5} p_4^{t+4} p_3^{t+3} p_2^{t+2} p_1^{t+1} N_1^{t+1}.$$

Ainsi, le nombre de diplômés pour l'année scolaire $t+6$ varie en fonction de six taux de flux, ainsi que du nombre d'entrants l'année scolaire $t+1$. On peut facilement déduire des expressions du même type pour $G_6^{t+7}, \dots, G_6^{t+12}$, qui sont fonction respectivement de $N_1^{t+2}, \dots, N_1^{t+7}$ et d'un certain nombre de taux de flux.

Les formules ci-dessus montrent que le taux de promotion pour une année scolaire et une année d'études données, p_3^{t+2} par exemple, n'a d'incidence sur le nombre de diplômés que pour une seule année scolaire à venir ($t+5$). De même, le nombre d'entrants pour une certaine année scolaire n'a d'incidence sur le nombre de diplômés que pour une seule

année scolaire à venir. Si le système admettait le redoublement, ces deux conclusions seraient inexactes.

Il ressort aussi de l'analyse qui précède que, pour les années scolaires $t+1$ à $t+4$, le nombre de diplômés dépend uniquement de l'effectif de l'année scolaire t et des différents taux de flux. Le nombre de diplômés à la fin de l'année $t+5$ dépend du nombre d'entrants l'année scolaire t et, pour les années $t+6$ à $t+12$, il faut également tenir compte du nombre futur d'entrants. En raison de la structure décrite ci-dessus, il risque souvent d'être difficile, sinon impossible, d'atteindre les objectifs fixés pour les toutes premières années. Si les taux d'admission (tels qu'ils sont définis au Chapitre III) sont inférieurs à cent pour cent, il sera généralement plus facile d'atteindre les objectifs pour des années plus lointaines, en faisant varier le nombre d'entrants.

Il est très important de noter qu'on peut utiliser de nombreuses combinaisons de taux de flux et de nombre d'entrants pour obtenir la séquence de diplômés désirée. Cela nécessite la construction de projections en variantes (simulations), montrant les différentes évolutions des taux de flux et du nombre d'entrants qui correspondent aux objectifs de diplômés. Pour faire un choix entre ces variantes, il faut avant tout tenir compte de la mesure dans laquelle elles répondent à d'autres buts de l'éducation. On peut aussi étudier jusqu'à quel point les différents changements des taux de flux et du nombre d'entrants peuvent être considérées comme des prolongements des tendances d'évolution de ces variables. Enfin, il faut essayer de déterminer les mesures de politique requises pour parvenir à un ensemble donné de changements dans les taux de flux et le nombre d'entrants dans le système.

Il existe bien des moyens de faire varier les taux de flux (voir ce qui en est dit à la section 6.3.). L'un d'eux consiste à modifier les conditions de la promotion, mais évidemment, il peut en résulter un changement dans la "qualité" des diplômés. On pourrait aussi réduire le nombre d'abandons en augmentant celui des écoles dans les zones rurales, en réduisant ou en supprimant les frais de scolarité, etc. Le choix des mesures les plus indiquées sera conditionné par la situation de chaque pays. A noter que certains taux de flux sont plus difficiles à modifier que d'autres (par exemple, il n'est guère possible de réduire sensiblement les taux d'abandon s'ils sont déjà bas).

Si les enfants d'âge scolaire ne sont pas tous scolarisés, ou si les enfants non scolarisés ayant dépassé cet âge sont nombreux, les autorités peuvent influencer sur le nombre d'entrants de bien des façons : multiplier les écoles dans les zones rurales, recourir à des incitations économiques (par exemple, suppression des frais de scolarité, création de cantines scolaires gratuites) etc. Ces aspects sont brièvement évoqués dans l'introduction du Chapitre III.

6.1.2. Objectifs concernant les diplômés dans un système scolaire admettant le redoublement

A titre de deuxième exemple de la façon d'utiliser un modèle des flux par année d'études pour analyser les incidences des objectifs concernant les diplômés, prenons le cas d'un pays où le premier cycle de l'enseignement secondaire dure trois ans. Nous postulons que le gouvernement a fixé un objectif pour le nombre de diplômés de ce cycle, établi en fonction des besoins de main-d'œuvre, ou de recrues pour le cycle suivant de l'enseignement secondaire général, pour les écoles normales ou pour les différents types d'écoles professionnelles.

Nous dénommerons les années d'études de ce cycle 7^e, 8^e et 9^e années (la 6^e étant la dernière année du primaire). A la différence de ce que nous avons fait dans l'exemple concernant l'enseignement primaire, nous admettrons les redoublements, ce qui va compliquer beaucoup notre analyse.

Notre modèle, analogue à celui des flux par année d'études appliqué à l'enseignement primaire à la section 2.2. et utilisant les mêmes symboles, est le suivant :

$$(6.1.13.) \quad E_7^t = r_7^{t-1} E_7^{t-1} + N_7^t$$

$$(6.1.14.) \quad E_8^t = r_8^{t-1} E_8^{t-1} + p_7^{t-1} E_7^{t-1}$$

$$(6.1.15.) \quad E_9^t = r_9^{t-1} E_9^{t-1} + p_8^{t-1} E_8^{t-1}$$

$$(6.1.16.) \quad G_9^t = g_9^t E_9^t.$$

N_7^t est le nombre d'entrants en 7^e année, immédiatement à leur sortie du primaire, ou non scolarisés pendant un certain temps après la fin de leurs études primaires. G_9^t est le nombre de diplômés à la fin de la dernière année du premier cycle de l'enseignement secondaire qui peuvent, soit quitter le système scolaire, soit entrer dans les diverses branches du deuxième cycle de l'enseignement secondaire.

Cherchons maintenant une expression montrant comment le nombre de diplômés de l'année scolaire t (G_9^t) est fonction du nombre d'entrants les années précédentes, et des taux de flux. Nous pouvons l'obtenir en résolvant par récurrence le modèle (6.1.13.) – (6.1.16.), en commençant par introduire (6.1.15.) dans (6.1.16.), puis en y faisant entrer E_8^{t-1} , tiré de (6.1.14.) et E_9^{t-1} , tiré de (6.1.15.), en remplaçant t par $t-1$, et ainsi de suite. L'expression devient relativement complexe. Essayons donc plutôt de trouver plus simplement la solution.

En premier lieu, certains diplômés de l'année scolaire t (la plupart peut-être) n'ont jamais redoublé. Les membres du groupe G_9^t qui n'ont pas redoublé font partie des entrants de l'année scolaire $t-2$, soit N_7^{t-2} . Notons que, puisqu'ils sont entrés au début de l'année scolaire $t-2$ et ont réussi à la fin de l'année scolaire t , ils sont restés trois ans dans le cycle. Une proportion p_7^{t-2} de ces entrants est entrée directement en 8^e année, soit $p_7^{t-2} N_7^{t-2}$. De même une proportion p_8^{t-1} de ce groupe est entrée directement en 9^e année, soit $p_8^{t-1} p_7^{t-2} N_7^{t-2}$. Enfin, une proportion g_9^t de ce groupe a réussi au diplôme de sorte que le nombre de diplômés de l'année scolaire t qui ont passé trois ans dans ce cycle est :

$$(6.1.17.) \quad g_9^t p_8^{t-1} p_7^{t-2} N_7^{t-2}.$$

Considérons maintenant ceux qui sont restés quatre ans, en redoublant une fois. Si l'on applique la même méthode que ci-dessus, le nombre de diplômés de l'année scolaire t qui ont redoublé la 9^e année d'études, mais n'ont pas redoublé les précédentes, était de :

$$g_9^t r_9^{t-1} p_8^{t-2} p_7^{t-3} N_7^{t-3}$$

Si maintenant nous tenons compte de ceux qui ont redoublé une fois en 8^e ou en 7^e année d'études, nous arrivons à l'expression suivante :

$$(6.1.18.) \quad G_9^t = g_9^t p_8^{t-1} p_7^{t-2} N_7^{t-2} \\ + g_9^t r_9^{t-1} p_8^{t-2} p_7^{t-3} N_7^{t-3} \\ + g_9^t p_8^{t-1} r_8^{t-2} p_7^{t-3} N_7^{t-3} \\ + g_9^t p_8^{t-1} p_7^{t-2} r_7^{t-3} N_7^{t-3} \\ + (\quad) N_7^{t-4} + (\quad) N_7^{t-5} + \dots$$

A noter qu'aux élèves qui n'ont pas redoublé et qui ont redoublé une seule fois, viennent s'ajouter ceux qui ont redoublé deux fois, trois fois, ou plus, représentés par les termes incomplets.

Dans le cas simple sans redoublement, nous avons constaté que des changements dans un taux de flux particulier n'avaient d'incidence sur le nombre de diplômés que pendant une seule année. De plus, un changement dans le nombre d'entrants pour une année donnée n'avait aussi d'incidences sur le nombre de diplômés que pendant une seule année. Mais ce n'est plus le cas dans notre exemple. *Le nombre d'entrants pendant plusieurs années influe sur le nombre de diplômés d'une année donnée ; inversement, le nombre d'entrants pour une année donnée influe sur le nombre de diplômés pendant une série d'années.* Cette "dilution" des rapports prend une importance considérable quand la tendance à redoubler est très marquée. Si les taux de redoublement sont faibles (de l'ordre de moins de 19 pour cent), les élèves qui redoublent deux fois ou plus comptent pour très peu, de sorte que les termes de (6.1.18.) relatifs à N_7^{t-4} et aux entrants des années antérieures prennent une valeur négligeable.

Le modèle, ci-dessus admet la possibilité de redoubler plusieurs fois la même année d'études et suppose que les taux de redoublement sont les mêmes pour les élèves qui entrent dans une année d'études et pour ceux qui la redoublent. Il se peut que cette hypothèse ne corresponde pas à la situation réelle dans de nombreux pays. Le modèle du "passé scolaire" présenté à la section 9.2.2. serait alors sans doute à préférer.

Le modèle étudié dans la présente section est restrictif, en ce sens qu'il porte sur des objectifs concernant les diplômés d'une seule branche d'enseignement. Or, il arrive souvent que des objectifs soient fixés pour la production de diplômés de plusieurs branches différentes de l'enseignement secondaire et supérieur. Ces objectifs risquent d'être incompatibles dans une certaine mesure, car les différentes parties du système éducatif rivalisent d'efforts pour attirer les élèves et obtenir des ressources, toujours insuffisantes. Les économistes ont mis au point des modèles permettant de trouver des compromis entre plusieurs objectifs contradictoires, mais l'on n'a guère fait de progrès à cet égard dans le domaine de l'éducation.¹

6.2 Objectifs concernant la scolarisation ou les taux de scolarisation²

De nombreux pays se fixent des objectifs concernant la scolarisation totale ou certains taux de scolarisation dans tel ou tel cycle de leur système éducatif. Les objectifs formulés par les hommes politiques sont souvent vagues. Nous commencerons donc par souligner la nécessité de choisir une interprétation précise, répondant aux besoins de l'analyse. Nous tenterons ensuite de montrer que, même quand un objectif est relativement précis, il existe généralement de nombreuses combinaisons différentes de taux d'admission et de flux permettant de l'atteindre.

Nous étudierons deux modes d'établissement de ces objectifs : une formulation en termes très généraux portant sur la généralisation de l'enseignement primaire et une autre définissant un taux de scolarisation.

1. On trouvera un modèle théorique intéressant dans A. Lukka : *Optimal Enrolment Policy for Higher Education*, Université de Turku, Institut de mathématiques appliquées, Turku, Finlande, (sans date).
2. Voir J.D. Chesswas : *Méthodologie de la planification de l'éducation pour les pays en voie de développement*, I. Texte, Unesco, Institut international de planification de l'éducation, Paris 1974. Voir p. 88, Partie A : "Projections des effectifs fondées sur l'objectif adopté en matière de scolarisation".

6.2.1. Objectif : généralisation de l'enseignement primaire pour l'année 1985

Proclamer que l'enseignement primaire devra être généralisé pour 1985, par exemple, c'est poser un objectif qui doit être assorti de précisions. En effet, cet énoncé ne s'accompagne d'aucune information sur la répartition du nombre d'entrants entre les années qui nous séparent de 1985. Il ne spécifie pas, en particulier, dans quelle mesure l'accès des écoles sera ouvert aux enfants ayant dépassé l'âge scolaire qui n'ont pas été scolarisés. Il ne précise pas non plus dans quelle mesure les élèves devront aller au terme de leurs études primaires, encore que la notion d'universalité de l'enseignement primaire s'entende le plus souvent du passage de la plupart des enfants par toutes les classes du cycle primaire.

Essayons maintenant de dégager quelques interprétations envisageables de cet objectif. Il s'agit ici d'un cycle d'enseignement primaire de six années d'études ou l'âge normal d'entrée est de six ans. Pour faciliter notre examen, nous affecterons des symboles aux différentes hypothèses : IN aux hypothèses sur l'admission d'enfants d'âge scolaire normal, IO aux entrants tardifs et TR aux taux de flux.

Examinons tout d'abord l'admission des enfants dans l'enseignement primaire. Nous avons le choix entre deux hypothèses pour les enfants d'âge scolaire normal :

- IN₁ : L'admission des enfants d'âge scolaire normal dans l'enseignement primaire augmentera avec le temps et l'on approchera, en 1985, d'une situation où toute la cohorte sera scolarisée.
- IN₂ : L'admission des enfants d'âge scolaire normal dans l'enseignement primaire, augmentera avec le temps, de telle façon que toute la cohorte sera scolarisée six ans avant 1985. Il se pourra donc, s'il n'y a pas d'abandons, que tous les enfants ayant l'âge de la scolarité dans le primaire soient inscrits dans des écoles primaires en 1985.

Nous devons ensuite adopter des hypothèses quant à l'admission d'entrants tardifs :

- IO₁ : Les entrants tardifs ne seront pas admis dans les écoles, ce qui permettra de concentrer les ressources sur les enfants d'âge scolaire normal.
- IO₂ : Les entrants tardifs seront admis s'ils le désirent.

Il se peut que la réglementation en vigueur soit plus nuancée et distingue entre les groupes d'âges, permettant par exemple l'accès à l'école des enfants de 7 ou 8 ans, mais le refusant aux plus âgés. Certains pays réglementent aussi l'admission des enfants qui n'ont pas atteint l'âge scolaire.

Enfin, nous pouvons formuler plusieurs hypothèses quant aux *taux de flux* :

- TR₁ : Les taux de flux resteront pratiquement constants au cours des années.
- TR₂ : Les tendances actuelles de l'évolution des taux de flux persisteront.
- TR₃ : a) Les taux d'abandon diminueront progressivement, de sorte qu'à peu près tous les enfants admis dans l'enseignement primaire achèveront ce cycle. Toutes choses égales d'ailleurs, cette situation accroîtra le nombre de places nécessaires pour un nombre donné d'entrants.
b) Les taux de redoublement diminueront progressivement, ce qui tendra à réduire la capacité d'accueil nécessaire pour un nombre donné d'entrants. A la limite, on pourra se rapprocher d'un des systèmes de promotion automatique examinés à la section 6.4.

Supposons maintenant qu'il faille construire des projections des admissions, des effectifs et du nombre de diplômés correspondant à la généralisation de l'enseignement primaire en 1985. Elles seront évidemment très différentes selon la

combinaison d'hypothèses retenue pour l'admission des enfants d'âge scolaire normal, l'admission des entrants tardifs et les taux de flux. Par exemple, la combinaison (IN₁, IO₁, TR₁) peut aboutir à des effectifs relativement bas en 1985. En revanche, la combinaison (IN₂, IO₂, TR₃) peut aboutir à des effectifs bien plus élevés, surtout si les taux d'abandon diminuent plus que les taux de redoublement. Voir TR₃ a) et b).

Mais il ne suffit pas de choisir une série d'interprétations (IN, IO, TR) pour pouvoir construire une projection des effectifs. Il nous faut aussi des hypothèses quantitatives plus précises.

D'après le modèle des flux par année d'études, l'effectif d'une classe pendant une année scolaire est conditionné par le nombre d'entrants dans l'enseignement primaire pendant plusieurs années antérieures, ainsi que par un certain nombre de taux de promotion et de redoublement. Il est clair que l'effectif total de l'enseignement primaire pour l'année *t* est conditionné par *tous* les taux de promotion et de redoublement du modèle, ainsi que par les admissions des cinq années antérieures au moins.

6.2.2. Objectifs exprimés par des taux de scolarisation

Les objectifs portant sur le nombre d'enfants scolarisés à tel ou tel niveau s'expriment souvent par des taux bruts de scolarisation (voir la section 7.1.). Dans l'enseignement primaire, par exemple, ils peuvent porter sur des taux de scolarisation bruts ou nets (définis ci-après). Comme nous allons le montrer, la valeur de ces taux pour une année future, 1985 par exemple, dépend dans une très large mesure de la série d'interprétations (IN, IO, TR) choisie (voir la sous-section 6.2.1).

Prenons tout d'abord le *taux brut de scolarisation dans l'enseignement primaire*, défini comme suit (voir 7.1.4.) :

$$(6.2.1.) \frac{\text{Effectifs de l'enseignement primaire}}{\text{Population ayant l'âge normal de scolarité primaire}},$$

c'est-à-dire le rapport entre l'effectif total des écoles primaires et le nombre d'enfants qui, d'après la réglementation nationale en vigueur, devraient en fréquenter une (le groupe d'âges de 6 à 11 ans, par exemple). Comme les écoles peuvent accueillir des élèves d'un âge inférieur ou supérieur à l'âge normal, il se peut fort bien que ce rapport soit supérieur à l'unité. Comme le nombre d'élèves précité est compris dans le numérateur, il est évident que la politique adoptée pour l'admission des enfants n'appartenant pas aux groupes d'âges officiels et pour les redoublements aura une incidence considérable sur ce taux de scolarisation. De façon générale, le taux de scolarisation brut dans l'enseignement primaire, en 1985 par exemple, dépendra de la combinaison d'hypothèses (IN, IO, TR) retenue.

Le *taux net de scolarisation dans l'enseignement primaire* pour une année scolaire donnée est défini comme suit : (voir 7.1.5.)

$$(6.2.2.) \frac{\text{Effectif d'élèves d'âge scolaire normal dans le primaire}}{\text{Population ayant l'âge normal de scolarité primaire}},$$

c'est-à-dire le rapport entre le nombre d'élèves d'âge normal dans les écoles primaires et le groupe d'âges correspondant de la population. Ce taux, qui ne peut dépasser l'unité, augmente avec le nombre des admissions d'élèves d'âge normal dans le primaire, mais reste tout à fait indépendant des admissions d'élèves plus âgés. Il diminue quant les taux d'abandon sont élevés dans l'éventail d'âges normal. Autrement dit, le taux net de scolarisation pour 1985, dépendra, lui aussi, de la combinaison d'hypothèses (IN, IO, TR) retenue.

Supposons maintenant qu'un pays se soit donné pour objectif un taux brut de scolarisation dans l'enseignement primaire (voir 6.2.1.) de 100 pour cent en 1985. D'après ce qui précède, il est évident que cet objectif, bien que plus précis que le simple objectif de la généralisation de l'enseignement primaire, se prête à bien des interprétations. Le taux brut de scolarisation dépend du nombre d'admissions d'enfants d'âge scolaire normal et d'enfants d'âge supérieur ou inférieur à cet âge, ainsi que des taux de flux. On pourra facilement arriver à un taux de scolarisation de cent pour cent sans admettre chaque cohorte dans son intégralité si les taux d'abandon sont bas et les taux de redoublement, élevés. Pendant une période où l'accès à l'enseignement primaire sera ouvert à des entrants tardifs, le taux brut de scolarisation pourra fort bien dépasser cent pour cent, même si la proportion d'enfants d'âge normal inscrits dans les écoles est très inférieure à cent pour cent.

Notons qu'il risque d'y avoir conflit entre un objectif d'accroissement du taux brut de scolarisation et un objectif de réduction des taux de redoublement. Quand ces derniers diminuent, les élèves sortent plus vite du système et les effectifs tendent à diminuer (à moins que la capacité libérée ne soit utilisée pour admettre un plus grand nombre d'entrants).

6.3. Conséquences de changements dans les politiques d'éducation

Un des traits communs aux politiques d'éducation de la plupart des pays, en particulier des pays en développement, est la fréquence des réformes visant à mieux adapter la structure, le contenu et les méthodes de l'enseignement aux besoins du pays et à tirer profit des nouvelles découvertes de la recherche pédagogique.¹

Comme on l'a dit à la section 1.2., les réformes de l'éducation qui peuvent faire varier les taux de flux sont de types très divers. Malheureusement, il est rarement possible de déterminer *a priori* quelles en seront les conséquences et il est généralement très difficile de quantifier celles-ci.

Il est évident que les effets de ces réformes sur les taux de flux ne sont pas seuls en cause, mais qu'il importe aussi d'en estimer les incidences sur les besoins en enseignants, les coûts, etc. mais ces questions n'entrent pas dans le cadre du présent manuel. Cela dit, l'estimation des changements dans les taux de flux permet de juger de l'évolution des effectifs, qu'il faut connaître pour pouvoir estimer les besoins en enseignants, les coûts, etc.

Avant d'aborder un cas particulier de réforme de la politique de l'éducation, nous allons énumérer divers types de mesures susceptibles d'avoir une incidence sur les taux de flux². A la section 1.2., nous avons fait une distinction entre les mesures de politique qui ont sur eux des effets *directs* et celles qui n'ont que des effets *indirects*, dans la mesure où elles modifient le comportement des élèves. Cette distinction est loin d'être tranchée, mais la plupart des mesures indiquées en i) et ii) relèvent du premier groupe et la plupart des autres, du second. A noter que certaines peuvent aussi avoir des incidences sur les admissions à l'école primaire comme nous l'avons montré dans l'introduction du Chapitre III. Ces mesures peuvent être classées comme suit :

i) Changements dans la structure du système scolaire

a) L'introduction de nouveaux types de cours, par exemple d'une nouvelle branche d'enseignement secondaire, entraîne généralement des modifications dans les taux de passage de l'école primaire aux branches de l'enseignement secondaire existant avant la réforme.

b) Si un cours est supprimé, les élèves qui l'auraient suivi peuvent s'orienter vers d'autres branches d'enseignement. Un exemple de ce type de mesures est la tendance

actuelle à faire passer la formation des maîtres de l'enseignement primaire du niveau secondaire à celui de l'enseignement supérieur. Il va de soi que la suppression des écoles normales au niveau du secondaire conduira un nombre relativement plus élevé d'élèves à suivre d'autres branches de l'enseignement secondaire, qui les prépareront à une entrée plus tardive dans les écoles normales.

c) Si le nombre d'années d'un cycle de l'enseignement secondaire est modifié, ou si l'on fusionne des cours auparavant distincts, plusieurs taux de flux s'en trouveront modifiés.

d) Une réforme souvent apportée aux systèmes d'éducation des pays en développement consiste à changer le point de clivage entre deux cycles, en passant par exemple d'un système 7 + 2 à un système 6 + 3, le premier chiffre correspondant au primaire et le deuxième au premier cycle du secondaire. Un tel changement risque de modifier plusieurs taux de flux, en particulier le taux de promotion de la 6^e à la 7^e année d'études.

e) Dans certains pays, l'enseignement primaire comprend deux cycles et on tente actuellement de les fusionner. Cette réforme a, peut-être, entre autres conséquences, celle d'élever le taux de promotion de la dernière année du premier cycle à la première année du second.

f) Le passage d'un système d'options spécialisées distinctes à un enseignement général, ou l'inverse, peuvent avoir des incidences importantes sur les taux de flux. Par exemple, l'année d'études où commence la spécialisation peut se trouver modifiée³.

g) Des changements dans l'âge légal d'entrée à l'école, par exemple l'abaissement de 7 à 6 ans de l'âge d'admission dans le primaire font, si ces dispositions sont respectées, qu'une nouvelle cohorte peut être admise dans le primaire. Si cette réforme entre en application au début d'une année scolaire, elle entraîne, cette année-là, la scolarisation de deux cohortes au lieu d'une. Son application peut évidemment se dérouler sur une plus longue période, ce qui fera que, pendant toutes les années qui la composeront, le nombre de nouveaux inscrits sera supérieur au nombre d'enfants âgés de 6 ans. Si au contraire, l'âge d'entrée à l'école était relevé, on constaterait, pendant une certaine période, une réduction des effectifs des premières années d'études.

h) Porter la durée des études obligatoires, de 6 à 7 ans par exemple, augmenterait le taux de promotion entre la 6^e et la 7^e année et pourrait réduire le taux de redoublement en 6^e, alors que ce taux augmenterait pour la 7^e année, qui serait alors la dernière.

ii) Changements dans la politique de promotion à l'intérieur d'un cycle ou d'une année d'études

Un changement dans la politique de promotion lié à des essais de promotion automatique se répercute évidemment

1. Voir J. Thomas : *Les grands problèmes de l'éducation dans le monde : essai d'analyse et de synthèse*, Paris, Unesco/P.U.F. 1975. Voir p. 13.

2. Cette liste est voisine de celle que donne J.D. Chesswas dans : *Méthodologie de la planification de l'éducation pour les pays en voie de développement*, I. Texte, Unesco, Institut international de planification de l'éducation, Paris 1974. (p. 80 et suiv.).

3. On trouve un exemple d'utilisation d'un modèle des flux pour étudier les effets d'un changement du système d'éducation dans l'une des publications de l'OCDE sur le M.O.S. (*Modèle optionnel de simulation*). Le changement envisagé était la suppression de la dernière année du primaire et de la formation professionnelle courte en trois ans dans les écoles françaises, ce qui aboutissait à la création d'un tronc commun pour tous les élèves jusqu'à la quatrième année d'enseignement secondaire. Voir pp. 43-77 dans *L'utilisation des modèles de simulation dans la planification de l'enseignement : une évaluation critique du MOS*, Rapport technique, Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement, OCDE, Paris, 1971.

sur les taux de flux dans les années d'études qui font l'objet de cette expérience ; ses effets peuvent même se faire sentir sur les taux de flux dans d'autres classes. Nous en discuterons à la section 6.4.

iii) *Changements dans la politique suivie en ce qui concerne les frais de scolarité à verser par les élèves*

L'existence de frais de scolarité — et leur importance — pour telle ou telle branche d'enseignement et la gratuité de telle ou telle autre ont évidemment des incidences sur la demande d'éducation. De plus, le coût de la scolarité dans une branche peut modifier la demande dans d'autres (comparer, par exemple, les différences de coût entre les écoles publiques et les écoles privées). De même, la demande varie selon que les élèves doivent ou non acheter eux-mêmes leur matériel scolaire et qu'ils bénéficient ou non de cantines gratuites. Plusieurs études sur les déperditions d'effectifs ont mis en lumière les effets de ces facteurs.¹ De même, l'existence de bourses et leur montant ont un rôle important. On recourt souvent à des incitations économiques pour influencer sur la scolarisation selon la classe sociale, le groupe ethnique, le sexe, etc.

iv) *Changements du rapport élèves/maître. Amélioration de la qualification des enseignants*

Le rapport élèves/maître peut être abaissé par une réduction du nombre d'élèves par classe, une augmentation du nombre d'heures d'enseignement par élève ou la réduction de la charge d'enseignement imposée à chaque maître. Tous ces facteurs, en particulier la réduction du nombre d'élèves par classe, peuvent sans doute contribuer à la diminution des abandons et des redoublements, le maître pouvant alors s'occuper davantage de chaque élève. Mais, ces effets ne sont pas absolument automatiques. Il en va de même pour l'amélioration des qualifications des maîtres.²

v) *Changements dans les programmes*

Les changements apportés aux programmes d'enseignement pour qu'ils soient moins inspirés de modèles étrangers et mieux adaptés aux besoins nationaux constituent un objectif prioritaire dans beaucoup de pays en développement. Ces changements ont généralement des répercussions sur les taux de flux, mais elles sont souvent difficiles à quantifier.

vi) *Changements dans les méthodes d'enseignement*

Les nouvelles tendances allant dans le sens d'un changement des méthodes d'enseignement (répartition des élèves en groupes d'effectif variable selon les besoins particuliers des élèves et les matières enseignées, emploi de maîtres auxiliaires, utilisation de la radio et de la télévision scolaire etc.) peuvent avoir des incidences sur les taux de flux. Là encore, les conséquences de ces changements sont incertaines et difficiles à quantifier.

vii) *Changements portant sur les langues d'enseignement*

Il existe dans bien des pays en développement de nombreuses langues dont, dans les meilleures conditions, quelques unes seulement sont utilisées comme véhicule de l'instruction. Beaucoup de pays utilisent encore, pour diverses raisons, la langue de l'ancienne puissance coloniale comme langue d'enseignement à tous les niveaux d'instruction. Il ressort de quelques études sur les déperditions d'effectifs scolaires que, si l'enseignement n'est pas dispensé dans la langue maternelle dans les premières années du primaire, les risques d'abandon et de redoublement sont plus élevés³. Dans les années d'études supérieures du primaire, il se peut que des élèves préfèrent la langue la plus couramment utilisée dans l'enseignement secondaire et supérieur, qui n'est pas nécessairement leur langue maternelle. Le niveau élevé de priorité assigné actuellement par de nombreux pays en développement à l'enseignement dans la langue maternelle peut donc entraîner des changements dans les taux de flux.

viii) *Changements dans la localisation des écoles*

Plusieurs études sur les déperditions d'effectifs scolaires ont mis en lumière l'importance des effets de la distance qui sépare l'école du foyer familial sur l'assiduité des enfants. Dans beaucoup de pays en développement, de nombreux villages des zones rurales disposent seulement d'écoles où l'enseignement est limité aux toutes premières années d'études⁴.

ix) *Changements dans les schémas de fréquentation*

Les changements dans les schémas officiels de fréquentation scolaire influent évidemment sur les taux de flux. La réglementation peut exiger la présence à l'école chaque jour ouvrable ou seulement quelques jours par semaine. Certaines écoles ont des cours de jour, des cours du soir ou des cours alternés ; elles peuvent exiger ou non la présence à l'école en période de moisson ou de récolte. Comme les enfants participent aux travaux agricoles ou à d'autres activités de leurs parents dans de nombreux pays en développement, le choix d'un schéma de fréquentation scolaire adapté à cette situation pourra augmenter l'assiduité et diminuer les taux d'abandon.

En principe, toutes les réformes évoquées ci-dessus peuvent avoir des effets sur les taux de flux dans un modèle de flux appliqué à l'éducation. Il importe donc de chercher à estimer ces effets pour établir une projection de l'évolution des effectifs résultant de réformes apportées à la politique de l'éducation. Ces projections sont indispensables aussi pour calculer les ressources nécessaires à la réalisation de ces réformes. Mais il faut bien reconnaître qu'il est souvent très difficile d'en évaluer l'impact sur les taux de flux. A titre d'exemple, nous étudierons à la section 6.4. les conséquences possibles de l'introduction d'un système de promotion automatique.

6.4. Conséquences de l'introduction d'un système de promotion automatique

Dans la plupart des pays en développement, le nombre de redoublants est assez considérable, aussi bien dans l'enseignement primaire que dans le secondaire. Cela tient essentiellement à ce qu'on n'admet dans l'année d'études supérieure que les élèves ayant atteint un certain niveau ; autrement dit, on applique un système de *promotion liée à la réussite*.

1. Voir par exemple les références de la p. 25 dans *The Problem of Educational Wastage*, Bulletin of the Unesco Regional Office for Education in Asia, Vol. 1, n° 2, mars 1967.
2. Voir pp. 27, 53 et 63 dans *The Problem of Educational Wastage*, op. cit.
3. Quelques études sont résumées dans *The Problem of Educational Wastage* op. cit. Voir pp. 26, 56 et 63. Divers problèmes liés à l'emploi de la langue maternelle comme véhicule de l'enseignement dans les sociétés multilingues ont été étudiées de façon approfondie dans *Perspectives*, Revue trimestrielle de l'éducation, Unesco, Vol. VI, n° 3, 1976. L'Unesco a également organisé des réunions rassemblant des experts intéressés à ce genre de problèmes. Voir, par exemple, les documents présentés au "Colloque sur les problèmes de la scolarisation en langue maternelle dans une sous-région d'Afrique", qui s'est tenu au siège du Bureau régional de l'Unesco pour l'éducation en Afrique, à Dakar, du 14 au 18 juin 1976.
4. *L'Annuaire statistique de l'Unesco 1972* publie des statistiques montrant l'importance des écoles qui ne couvrent pas tout le cycle de l'enseignement primaire (tableau 3.3.) . Il en ressort, par exemple, qu'en 1969, 1 284 des 4 315 écoles primaires rurales de Tanzanie assuraient les sept années d'enseignement primaire, mais 564 seulement assuraient les deux premières années et 2 129 les quatre premières. En Colombie, pour l'année 1968, 1 336 établissements seulement, sur un total de 17 809 écoles primaires rurales, assuraient les cinq années d'enseignement primaire, le nombre de celles qui n'en assuraient que deux atteignant 9 207.

Un certain nombre de pays ont cependant introduit un système de *promotion automatique* entre certaines ou même toutes les années d'études d'un cycle, ce qui signifie que tous les élèves ayant suivi une année d'études pendant un an passent automatiquement dans la suivante (pour d'autres interprétations possibles, voir plus loin).

Le tableau 2.7. du Chapitre II montre certains effets d'un système de promotion automatique, comparé à des systèmes où les redoublements sont nombreux. Il en ressort que le nombre d'entrées dans le système d'éducation et de sorties est très différent en République de Corée, où la promotion est automatique, de ce qu'il est dans d'autres pays dont la politique de promotion est aussi très différente.

Le remplacement de la promotion liée à la réussite par la promotion automatique peut s'expliquer par des raisons diverses :

- Le simple souci de réduire l'incidence des redoublements, parce qu'ils coûtent cher et peuvent accroître, par la suite, les risques d'abandon. (Pourtant, dans certains cas, le redoublement peut permettre à l'élève de rattraper son retard et augmenter ses chances de poursuivre ses études.)
- Le souci de réduire le nombre de redoublants en 1^{re} année d'études, pour dégager des places permettant d'accueillir un plus grand nombre de nouveau entrants. L'introduction de la promotion automatique peut alors avoir une incidence sur les taux d'admission.
- Le souci de créer un système d'enseignement moins lié à l'émulation au niveau du primaire (et même du secondaire).
- Dans le même ordre d'idées, le souci d'améliorer équitablement les chances d'accès à l'éducation, en donnant aux enfants peu doués ou venant de milieux sociaux défavorisés de meilleures chances de terminer leurs études primaires.
- La préférence donnée à un système où les élèves d'une année d'études donnée sont à peu près du même âge plutôt qu'à un système où les élèves ont à peu près le même niveau d'aptitude et de réussite, mais sont d'âges très différents. Il est évident que l'éventail des âges dans une année d'études est conditionné par l'interaction de la dispersion des âges d'entrée à l'école et du régime de promotion et de redoublement.

Si l'on introduit le système de promotion automatique sans prévoir les dispositions nécessaires pour aider les élèves les plus faibles (qui, dans un autre système, auraient redoublé ou abandonné), le niveau moyen de réussite des élèves d'une année d'études (sauf en première année) risque de baisser et l'on peut retrouver dans chaque année d'études des élèves aux résultats scolaires très différents. Cette situation risque évidemment de ralentir les progrès aussi bien des élèves qui auraient redoublé dans un autre système que ceux des autres.

Cependant, si l'introduction du système de promotion automatique s'accompagne de mesures appropriées visant à parer aux différences de niveau dans chaque année d'études, la situation n'est plus la même. C'est ce qui ressort de la citation suivante :

La promotion automatique "suppose d'ordinaire que les élèves de chaque classe suivent effectivement le même programme commun, mais que de grandes différences de niveau sont admises entre les résultats individuels. Souvent aussi, les élèves sont groupés en fonction de leurs capacités, la classe étant divisée en plusieurs sous-groupes, ou des classes complètes étant constituées pour chaque niveau d'études, chacune correspondant à un niveau de capacité différent. Généralement, ces classes ont des programmes différents pour les matières principales, de sorte qu'en calcul ou en lecture, par exemple, les résultats des élèves d'une classe de "lents" appartenant à un niveau d'études

donné peuvent être inférieurs à ceux des élèves de la classe de 'rapides' du niveau inférieur."

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen des avantages et des inconvénients de la promotion automatique. Notre but principal est de montrer comment on peut projeter les conséquences de ce choix sur les taux de flux et de scolarisation.

Il existe plusieurs variantes du système de promotion automatique, et une version différente du modèle des flux par année d'études doit être utilisé dans chaque cas. Nous en examinerons trois :

i) La promotion automatique au sens le plus strict entre les années d'études g et $g + 1$ signifie a) qu'il n'est pas permis de redoubler l'année d'études g , et b) que la fréquentation est absolument obligatoire, de façon qu'il n'y ait pas d'abandons dans l'année d'études g . Autrement dit, le taux de redoublement et le taux d'abandon dans l'année d'études g sont égaux à zéro ($r_g = 0$ et $d_g = 0$). Cela signifie, dans le cas d'une année d'études non terminale du cycle et abstraction faite des décès et des transferts, que le taux de promotion est égal à l'unité ($p_g = 1$).

Si un tel régime de promotion automatique est appliqué dans toutes les années d'études d'un système d'enseignement primaire d'une durée de six ans, nous pouvons projeter les effectifs à l'aide d'une version très simplifiée du modèle des flux par année d'études (en utilisant les symboles de la section 2.2.) :

$$\begin{aligned} E_{i+1}^{t+1} &= N_{i+1}^t \\ (6.4.1.) \quad E_{g+1}^{t+1} &= E_g^t \quad (g = 1, \dots, 5) \\ G_6^t &= E_6^t. \end{aligned}$$

L'introduction d'un tel système de promotion automatique dans une série d'années d'études successives aura, dans l'immédiat, des effets positifs et négatifs sur leur effectif. Prenons, par exemple, la 3^e année d'études. Du fait de l'introduction du système de promotion automatique dans l'année d'études précédente, cette 3^e année accueillera plus d'élèves venus de 2^e année que si des élèves avaient redoublé cette 2^e année. D'autre part, la 3^e année perdra un certain nombre d'élèves, car ceux qui auraient autrement redoublé passent maintenant en quatrième année.

Si ce système de promotion automatique est appliqué dans toutes les années d'études du primaire, une proportion plus élevée qu'auparavant de chaque cohorte d'entrants arrivera jusqu'à une année d'études donnée, y compris la dernière année du primaire. Dans ces conditions, si les capacités d'accueil du cycle suivant sont limitées, on devra peut-être réduire le taux de passage du primaire au secondaire (voir les sections 10.2. et 10.3. pour les limites de la capacité d'accueil). Ce dernier type de problème a été examiné par McMeekin² à partir de ce qu'on a fait en Malaisie. Dans ce pays, la suppression de l'examen d'entrée dans le secondaire a créé une vague d'augmentation des effectifs qui s'est propagée dans toutes les années d'études au cours d'une succession d'années scolaires jusqu'à l'entrée du deuxième cycle de l'enseignement secondaire, dont les capacités d'accueil étaient limitées il a fallu alors introduire un système de sélection, du fait de la montée des effectifs dans le premier cycle.

1. p. 124 de M.A. Brimer et L. Pauli : *La déperdition scolaire : un problème mondial*, Unesco, BIE, Etudes et enquêtes d'éducation comparée, Paris, Genève, 1971.

2. R.W. McMeekin, Jr. : *Educational Planning and Expenditure Decisions in Developing Countries. With a Malaysian Case Study*, Praeger, New York, 1975. Voir pp. 75 et suivantes.

De plus, comme le niveau moyen des diplômés de l'enseignement primaire risque d'être plus bas que dans un système de promotion liée à la réussite, le nombre d'abandons et de redoublements dans le secondaire risque d'augmenter (si le système de promotion automatique n'y est pas appliqué aussi).

ii) *Moins strictement conçue*, la promotion automatique peut signifier que, pour une année d'études donnée a) le redoublement n'est pas autorisé et b) que les élèves sont automatiquement autorisés à entrer dans l'année d'études suivante, mais n'y sont pas obligés. Autrement dit, le taux de redoublement est nul, mais un certain nombre d'élèves peuvent abandonner pour diverses raisons, bien qu'on leur ait dit qu'ils étaient promus dans l'année d'études suivante.

Dans ce cas, le type de modèle des flux par année d'études à employer pour les projections est un peu plus compliqué que dans le cas i) mais plus simple que dans le cas où les redoublements sont autorisés. Pour un système d'enseignement primaire de six ans, avec promotion automatique pour toutes les années d'études, notre modèle est le suivant :

$$\begin{aligned} E_1^{t+1} &= N_1^{t+1} \\ (6.4.2.) \quad E_{g+1}^{t+1} &= p_g^t E_g^t \quad (g = 1, \dots, 5) \\ G_6^t &= g_6^t E_6^t. \end{aligned}$$

Pour estimer les incidences de l'application d'un tel système sur les effectifs futurs, l'essentiel est de déterminer ce que deviennent les élèves qui auraient redoublé dans un autre système, c'est-à-dire s'ils entrent dans l'année d'études supérieure ou s'ils abandonnent.

iii) Dans un système de promotion automatique conçu dans son sens le moins strict, a) personne n'est contraint de redoubler, mais les élèves peuvent choisir de le faire, et b) personne n'est contraint de rester à l'école. Il faut employer dans ce cas, pour les projections, le même type de modèle des flux par année d'études que pour le système où la promotion est liée à la réussite. Cependant, les taux de flux ne seront pas les mêmes car, à la différence du cas où la promotion est liée à la réussite, tous les élèves qui auront terminé une année d'études seront autorisés à entrer dans la suivante. Le modèle du Chapitre X, qui tient compte explicitement des "taux d'échec", convient mieux à l'analyse de ce cas que le modèle des flux par année d'études (voir (10.1.4.)-(10.1.6.)).

Il faut songer que le passage d'un système de promotion liée à la réussite à un système de promotion automatique se fera en général de façon progressive. De plus, la pratique ne correspondra pas nécessairement aux intentions et aux règles établies. Pour prendre un exemple, même dans un système où le redoublement est en général exclu, un élève

absent pendant une grande partie de l'année scolaire pourra néanmoins être autorisé ou contraint à redoubler son année d'études. Dans certains cas, divers inconvénients¹ de la promotion automatique se manifestent et, après un certain temps, les écoles peuvent insister pour que les redoublements redeviennent possibles. De tels revirements de politique ont été observés dans quelques pays².

Enfin, il faut signaler qu'un système de promotion automatique peut finalement être remplacé par un régime de *progression continue des connaissances*, où chaque enfant progresse à son propre rythme. Ce cas est examiné par H.A. Brimer et L. Pauli (*op. cit.*, p. 125) qui disent ceci :

"Dans un tel système, le concept d'"année d'études" en tant que base d'organisation ou de groupement des élèves n'aura plus sa place. On pourra encore l'appliquer au niveau des résultats atteints par chaque sujet, mais on ne pourra s'en servir pour désigner celui de la classe dans laquelle il se trouvera. En fait, il ne sera même plus nécessaire de placer l'élève dans une classe au sens traditionnel du terme. Les élèves seront groupés de manière différente selon les domaines d'études et l'acquisition d'un grand nombre des connaissances fondamentales se fera par l'exécution de tâches scolaires assignées en propre à chaque élève."

Les modèles examinés dans le présent manuel ne sont pas directement applicables à un système scolaire organisé de cette façon.

1. Pour l'état de la recherche dans ce domaine, voir : G.B. Jackson, "The Research Evidence on the effects of Grade Retention" *Review of Educational Research*, Automne 1975, Vol. 45, n° 4. W.D. Haddad : *Educational and Economic Effects of Promotion and Repetition Practices*. World Bank Staff Working Paper No. 319. Banque mondiale, Washington, mars 1979.
2. Par exemple, l'Egypte, qui n'autorisait antérieurement les redoublements que pour la 4^e et la 6^e année du primaire, permet de redoubler aussi la 2^e année depuis 1974. Voir l'*Annuaire statistique de l'Unesco 1976*, Tableau 4.4. Le Costa Rica a introduit un système de promotion automatique en 1972, pour les 1^{re}, 2^e, 4^e et 5^e années, mais est revenu au redoublement pour les 2^e et 5^e années en 1974. Le Venezuela a introduit la promotion automatique dans les années d'études 1 à 4 en 1970 mais revint au redoublement dans toutes les années d'études en 1977. Une évolution similaire est observée à Singapour qui après avoir pratiqué la promotion automatique dans toutes les années d'études du primaire, la dernière année exceptée, réintroduit le redoublement dans toutes les années d'études en 1977. (Source : Section 3.2. dans *Les déperditions scolaires dans l'enseignement primaire et dans l'enseignement général du second degré : étude statistique de l'évolution et des profits du redoublement et de l'abandon*. Office des statistiques de l'Unesco, CSR-E-37, Paris, 1982.

Chapitre VII — Scolarisation et croissance démographique

L'évolution des effectifs scolaires et les facteurs démographiques sont liés de bien des manières. On sait que la plupart des pays en développement se caractérisent par une fécondité élevée et une mortalité en diminution, ce qui implique, en premier lieu, une croissance démographique relativement rapide. C'est là un des principaux facteurs de l'augmentation rapide de la demande de places dans les écoles de ces pays. De plus, en raison du rythme de la croissance démographique, une part relativement importante de la population de ces pays appartient aux groupes d'âges scolaires de telle sorte que le système d'enseignement représente pour ces sociétés un poids considérable.

Il faut également tenir compte du fait que, dans de nombreux pays en développement, l'entrée tardive des élèves dans le système d'enseignement et la fréquence des redoublements font qu'à chaque année d'études correspond un éventail d'âges très ouvert. Outre les problèmes purement pédagogiques que cette diversité d'âges des élèves d'une même classe pose aux professeurs, ce phénomène soulève pour les statisticiens et les planificateurs de l'éducation des difficultés d'analyse particulières. Au Chapitre III, nous avons déjà examiné les problèmes que pose la projection des nouveaux entrants dans un système scolaire lorsque nombre d'entre eux y entrent tardivement et lorsque la proportion de ceux qui dépassent l'âge normal diminue progressivement. En outre, dans le présent chapitre (section 7.1.) nous étudierons l'emploi des taux de scolarisation en tant que moyen de mesurer la fréquentation scolaire dans des pays où les effectifs d'un degré d'enseignement donné ou d'une année d'études donnée comprennent nombre d'élèves dont l'âge sort des limites prévues par les règlements établis pour être admis à ce degré ou à cette année d'études.

Le présent chapitre est composé comme suit : à la section 7.1. nous présentons un tableau des différents types de taux de scolarisation qui ont été utilisés et où nous examinons la possibilité de les appliquer à la mesure de la fréquentation scolaire dans les pays en développement. La section 7.2. traite des différentes manières de projeter les taux de scolarisation. Si l'on a recours à des méthodes de projection semblables à celles qui sont décrites au Chapitre II, on ne peut projeter qu'un petit nombre de types de taux de scolarisation, du fait que le modèle des flux par année d'études ne projette les effectifs que par année (et par degré) et non par âge. La section 7.3. examine comment différents types de croissance démographique peuvent agir sur le total des effectifs et sur les taux de scolarisation. Il est évident que si l'on fixe des objectifs à atteindre pour le taux de scolarisation, l'effectif total doit croître plus rapidement quand la population s'accroît plus vite. D'autre part, si la capacité des écoles est limitée, par des contraintes financières par exemple, les taux de scolarisation pourront évidemment être réduits si la population s'accroît plus vite. Ces diverses approches concernent les effets de la démographie sur les effectifs scolaires. On sait toutefois que l'éducation peut elle-même influencer l'accroissement et la composition de la population (par âge, par région, etc.) de

plusieurs manières. Dans la section 7.4., nous présentons brièvement quelques-uns de ces effets possibles.

7.1 Types de taux de scolarisation¹

Les taux de scolarisation sont les indicateurs les plus communément utilisés pour mesurer le degré de scolarisation d'un pays pour un degré d'enseignement ou un groupe d'âges particuliers. Il existe plusieurs taux de scolarisation ; nous définirons ci-après les plus courants, et nous examinerons jusqu'à quel point ils permettent de mesurer le niveau de la scolarisation et sa progression. Nous examinerons aussi, de façon succincte les types de données nécessaires au calcul des différents taux de scolarisation. Il convient de rappeler que la terminologie, dans ce domaine, n'est pas fixée de façon très nette ; nous nous sommes efforcés d'utiliser les expressions les plus usuelles.²

Avant d'en venir aux définitions plus précises, il n'est pas inutile de donner quelques indications sur ce que sont les taux de scolarisation. Le taux de scolarisation est le rapport entre le nombre d'élèves appartenant à un groupe d'âges ou se trouvant à un niveau d'enseignement donnés et la taille de ce groupe d'âges dans la population. Ces taux ne fournissent donc que des mesures relatives des effectifs inscrits et leur interprétation varie suivant les élèves et la population considérés. On peut, par exemple, les calculer par degré d'enseignement ou sans tenir compte du degré d'enseignement, et de même en ce qui concerne l'âge. On peut aussi établir des taux de scolarisation distincts pour les garçons et pour les filles, pour l'enseignement à plein temps et à temps partiel, pour les écoles privées et publiques, urbaines et rurales, selon les groupes ethniques, etc. Les données relatives à la population utilisées au dénominateur et les données relatives aux effectifs utilisées au numérateur se réfèrent à un même point, dans le temps. En pratique, cela peut poser des problèmes si, par exemple, les estimations relatives à la population se réfèrent au milieu de l'année civile et les données concernant la scolarisation au début de l'année scolaire.

1. La présente section se fonde, dans une large mesure, sur l'étude de M. B. Fredriksen : "L'utilisation des taux de scolarisation et des taux de nouveaux inscrits dans les pays en développement : problèmes et déficiences", dans *Population et scolarisation : une analyse statistique*, Enquêtes et recherches statistiques : travaux en cours, CSR-E-9, Office des statistiques de l'Unesco, Paris, 1975.

2. Voir, par exemple : W.L. Kendall : *Les statistiques de l'éducation dans les pays en voie de développement*, Rapports et études statistiques, ST/S/13, Unesco, Paris, 1968, Chapitre 12. *The Methods and Materials of Demography*, Vol. 1, U.S. Department of Commerce, Bureau of Census, Washington, 1971, pp. 317-320.

Nous nous bornerons ici à examiner deux types principaux de taux de scolarisation, à savoir ceux qui s'appliquent à tous les types d'enseignement, à tous les degrés, et ceux qui opèrent une distinction entre les différents degrés. Le premier groupe comprend les taux de scolarisation suivants :

- a) Taux globaux (ou bruts, ou généraux) de scolarisation
- b) Taux de scolarisation par âge
- c) Taux de scolarisation normalisés.

Dans le deuxième groupe, c'est-à-dire les taux de scolarisation par degré, nous distinguons entre ceux qui s'appliquent à chacun des degrés (par exemple, enseignement primaire et secondaire), et, pour chaque degré, entre les taux "nets" et "bruts" (voir les explications ci-après).

7.1.1. Taux globaux de scolarisation

Le taux global (ou brut, ou général) de scolarisation peut être défini comme suit :

$$(7.1.1.) \quad \frac{E^t}{P^t},$$

où

E^t = le total des effectifs de tous les degrés d'enseignement pour l'année scolaire t

P^t = le total de la population d'âge scolaire pour l'année scolaire t (s'applique généralement à tous les degrés d'enseignement). Il est évident que le taux global de scolarisation dépendra du groupe d'âge considéré.

Il s'agit du taux de scolarisation le plus "brut". Il ne permet évidemment pas une étude détaillée de l'évolution des effectifs. Les comparaisons entre les taux de scolarisation de différents pays ou provinces, ou d'un même pays à différentes époques, fondées sur le taux brut de scolarisation présenteront deux faiblesses principales. En premier lieu, elles ne fournissent aucune information quant à l'âge des élèves ou quant aux degrés d'enseignement. En second lieu, elles sont influencées par des différences dans la composition par âge de la population, et des modifications du taux global de scolarisation peuvent correspondre, ou ne pas correspondre, à des modifications des taux de scolarisation par âge (définis au paragraphe 7.1.2.). Par conséquent, il convient de faire preuve d'une grande prudence dans l'utilisation du taux global de scolarisation en tant que mesure de l'étendue de la scolarisation. Etant donné que la plupart des pays en développement disposent aujourd'hui des données requises pour le calcul des taux plus précis examinés ci-après, on n'utilise que rarement le taux global de scolarisation, et nous n'en avons fait état que par souci d'être complets.

7.1.2. Taux de scolarisation par âge

Le taux de scolarisation par âge est le rapport entre le nombre d'élèves inscrits d'un âge (ou d'un groupe d'âges) donné, pendant une année donnée et la population du même âge pendant la même année, et peut se définir comme suit :

$$(7.1.2.) \quad \frac{E_a^t}{P_a^t},$$

où

E_a^t = le nombre d'élèves inscrits d'un âge donné a pour l'ensemble du système d'enseignement pendant une année scolaire t

P_a^t = la population d'un âge donné a pendant une année t .

Il faut noter que dans la formule ci-dessus, l'indice inférieur a donne l'âge, et non l'année d'études, comme c'était le cas dans le modèle du Chapitre II.

Les taux de scolarisation par âge peuvent être calculés par âge simple ou par groupe d'âges (dans ce cas, l'indice a dénote un groupe d'âges). Il faut cependant noter que seuls les taux de scolarisation par âge simple ne sont pas affectés par une modification de la structure par âge de la population. Ainsi, un rajeunissement démographique peut accroître le taux de scolarisation par âge calculé pour un groupe d'âges du fait que les individus d'âge scolaire deviennent plus nombreux, même si tous les taux de scolarisation par âge simple demeurent inchangés. De même, une baisse du taux de natalité qui entraîne un vieillissement démographique peut provoquer une diminution du taux de scolarisation par âge calculé pour un groupe d'âges en donnant un plus grand poids relatif aux âges pour lesquels la participation scolaire est relativement basse, même si tous les taux de scolarisation par âge simple augmentent. De telles modifications de la structure de la population se sont produites, par exemple, dans beaucoup de pays européens après la deuxième guerre mondiale, par suite de l'essor démographique de l'après-guerre.

Il est souvent souhaitable d'utiliser un taux agrégé de scolarisation, et non des taux établis par âge simple. On peut y parvenir en calculant des *taux de scolarisation normalisés*, comme nous l'exposons ci-dessous.

7.1.3. Taux de scolarisation normalisés par âge

Ce qui précède a montré que les modifications du taux global de scolarisation sont fonction des modifications de la composition par âge et des taux de scolarisation par âge. Supposons maintenant que l'on veuille étudier l'évolution dans le temps de l'étendue de la scolarisation dans un pays donné entre l'année t et l'année $t+1$. On peut isoler les effets des modifications des taux de scolarisation par âge en utilisant la même composition par âge pour les deux points du temps. L'opération peut se faire si l'on utilise un *taux de scolarisation normalisé par âge* qui, pour une année t , peut s'exprimer comme suit :

$$(7.1.3.) \quad \frac{1}{P_s} \sum_a \frac{E_a^t}{P_a^t} \times P_{sa},$$

où

E_a^t et P_a^t ont été définis en partant de la formule (7.1.2.)

P_{sa} = population type âgée de a ans

P_s = population type totale.

Nous supposons ici que E_a^t , P_a^t et P_{sa} sont donnés par âge simple. Il faut noter que pour l'année $t+1$, nous remplaçons E_a^t/P_a^t dans (7.1.3.) par E_a^{t+1}/P_a^{t+1} mais que nous gardons la même population type (toujours P_{sa}).

La formule (7.1.3.) définit le taux de scolarisation normalisé par âge comme la moyenne pondérée des taux de scolarisation par âge simple pour une population donnée, le coefficient de pondération étant la composition par âge de la population type. Celle-ci peut être la population de l'année de base (année t) ou celle de l'année $t+1$. On peut aussi choisir d'autres populations types, selon les objectifs de comparaison.

Nous allons montrer comment un taux de scolarisation normalisé par âge peut servir à analyser l'évolution de la scolarisation dans le temps en employant des données relatives aux années 1958 et 1968 pour la France¹. Le tableau 7.1. donne les taux de scolarisation par âge simple correspondant à ces deux années. La dernière colonne indique les taux de scolarisation pour le groupe d'âges 6 - 17 ans.

On notera que, sauf pour les enfants de 7, 10, 11 et 12 ans, tous les taux de scolarisation sont plus élevés en 1968 qu'en 1958, notamment à partir de 14 ans. Cependant, le taux de scolarisation pour le groupe d'âges 6 - 17 ans n'a été que légèrement plus élevé en 1968 qu'en 1958. Si nous ne prenions en considération que ce dernier taux, nous pourrions donc conclure que la scolarisation de la population âgée de 6 à 17 ans n'a pas beaucoup augmenté

Tableau 7.1. - Taux de scolarisation par âge (pourcentages) en 1958 et 1968 (Garçons et Filles) France¹

Age Année	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	6-17
1958	97,9	100,0	98,6	97,4	99,3	99,3	97,9	95,6	68,1	52,4	43,2	26,2	85,5
1968	98,6	99,5	99,4	98,0	97,9	96,9	97,5	96,6	86,5	74,3	55,6	39,7	86,7

1. Source : B. Fredriksen : *L'utilisation des taux de scolarisation...* op. cit. pp.72-73.

en France pendant la période étudiée. Les augmentations des taux de scolarisation par âge simple ne se retrouvent pas entièrement dans le taux de scolarisation du groupe d'âge 6 - 17 ans, parce que la composition par âge de cette population a beaucoup évolué entre 1958 et 1968. En effet, le pourcentage des enfants de 6 à 11 ans compris dans le groupe d'âge 6 - 17 ans est passé de 57,6 % en 1958 à 42,7 % en 1968. Il y a donc eu "vieillessement" démographique, c'est-à-dire qu'une plus forte proportion des membres du groupe ont dépassé l'âge des études primaires, qui est celui où le taux de scolarisation est le plus élevé.

Si on normalise le taux de scolarisation des enfants de 6 à 17 ans pour 1968 en prenant comme population-type celle de 1958, on obtient 89,6 au lieu de 86,7, et la différence entre ce taux normalisé de 1968 et le taux de scolarisation du groupe d'âge 6 - 17 ans observé pour 1958, est de 4,1. Si au contraire, nous normalisons le taux de scolarisation de 1958 en prenant comme population-type celle de 1968, nous obtenons 81,4 et la différence entre ce taux normalisé de scolarisation pour 1958 et le taux de scolarisation enregistré en 1968 pour le groupe d'âge 6 - 17 ans est de 5,3, chiffre supérieur à la différence entre le taux de scolarisation constaté pour le groupe d'âge 6 - 17 ans en 1958 et le taux normalisé de 1968. Si enfin on prend pour norme la moyenne (non pondérée) des populations de 1958 et de 1968, on obtient un taux normalisé de scolarisation de 83,3 en 1958, et de 88,0 en 1968. La différence est alors de 4,7 c'est-à-dire égale à la moyenne des différences obtenues dans les deux cas ci-dessus. Cet exemple montre bien que la valeur des *taux de scolarisation normalisée* dépend de la population type choisie.

On peut également recourir à la normalisation par âge pour comparer le degré de scolarisation de deux populations ou plus : quand on veut, par exemple établir une comparaison entre régions d'un même pays, entre groupes ethniques, entre habitants des villes et des campagnes ou entre filles et garçons. Par conséquent, il est possible de comparer les taux de scolarisation dans les régions urbaines et les régions rurales pour un groupe d'âges donné en établissant la moyenne pondérée des taux de scolarisation par âge simple pour la population rurale, le coefficient étant la composition par âge de la population urbaine. Cela montrera ce que le taux de scolarisation aurait été, pour ce groupe d'âges dans les régions rurales si la *structure par âge de la population y avait été la même que dans les régions urbaines*. On comparera ensuite ce taux normalisé au taux de scolarisation dans les régions urbaines. Tout écart entre les deux taux résultera de différences relatives à la scolarisation par âge de la population et non à sa composition par âge.

Dans l'exemple ci-dessus, nous avons choisi la population urbaine comme population type. On peut aussi choisir la population rurale ou une moyenne des deux populations. En vue de comparer les taux de scolarisation dans différentes régions d'un même pays, on pourra utiliser comme population-type la population totale du pays. Il faut cependant noter que les résultats obtenus pour la différence relative entre les taux de scolarisation normalisées variera selon la composition par âge retenue comme norme (comme le montre l'exemple ci-dessus). Le choix de la population type peut même modifier le sens de la différence enregistrée.

Jusqu'à présent, nous avons examiné les taux de scolarisation valables pour l'ensemble des degrés d'enseignement. Or, il est souvent plus utile d'établir des taux de scolarisation pour chacun de ces degrés séparément.

7.1.4 Taux de scolarisation par degré

Le taux de scolarisation le plus communément utilisé est probablement le taux de scolarisation par degré. Généralement calculé séparément pour le premier, le second et le troisième degrés. Ces taux sont de deux sortes : les *taux bruts* et les *taux nets*. Le *taux brut de scolarisation par degré* peut s'exprimer comme suit :

$$(7.1.4.) \quad \frac{E_h^t}{P_h^t},$$

où

E_h^t = les effectifs du degré h pendant l'année scolaire t, où h indique l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur.

P_h^t = le groupe de population qui, aux termes des règlements en vigueur dans le pays, recouvre l'éventail des âges correspondant normalement au degré h.

Dans chaque cas, le numérateur représente l'effectif total d'un degré donné, et le dénominateur le groupe de population qui, aux termes des règlements en vigueur dans le pays, recouvre l'éventail des âges correspondant normalement à ce degré. Comme le numérateur représente tous les élèves inscrits, quel que soit leur âge, le taux de scolarisation défini par (7.1.4.) est appelé *taux brut* de scolarisation par

1. Source : B. Fredriksen : *L'utilisation des taux de scolarisation...* op. cit. pp. 72-73.

degré, par opposition au taux *net* de scolarisation par degré (également appelé *taux de scolarisation par âge et par degré*) qui fait figurer le même groupe d'âges au numérateur et au dénominateur :

$$(7.1.5.) \frac{E_{h,h}^t}{P_h^t},$$

où

$E_{h,h}^t$ = les effectifs du degré h pour le groupe d'âges h , pendant l'année scolaire t .

Le groupe d'âges h est la population qui, aux termes des règlements en vigueur dans le pays, recouvre l'éventail normal des âges correspondant au degré h .

Par exemple, dans un pays où l'âge officiel d'admission dans l'enseignement primaire est fixé à six ans et où cet enseignement dure six ans, le dénominateur désignerait la population âgée de 6 à 11 ans pour les deux taux de scolarisation — brut et net — dans l'enseignement primaire. Mais dans le cas du taux brut de scolarisation, le numérateur comprendrait tous les élèves inscrits à l'école primaire, tandis que dans le cas du taux net de scolarisation, il comprendrait seulement ceux qui appartiennent au groupe d'âges de 6 à 11 ans¹. Notons que le taux brut de scolarisation peut être supérieur à l'unité, contrairement au taux net de scolarisation. La différence entre ces deux taux pour un degré donné est un indicateur du nombre des élèves inscrits dont l'âge est inférieur ou supérieur à celui qui est considéré comme normal. Nous reviendrons plus en détail sur cette question.

Dans les tableaux qui présentent les taux bruts de scolarisation par degré pour des pays où les structures de l'enseignement sont très différentes, on emploie souvent le terme *taux de scolarisation ajusté* ce qui signifie que pour chaque pays, l'éventail des âges de la population qui figure au dénominateur a été ajusté en vue de tenir compte de la durée normale du cycle d'enseignement considéré dans le pays en question. Ainsi, cette gamme d'âge ira de 6 à 11 ans pour un pays où l'âge d'admission à l'école est officiellement fixé à 6 ans, et où l'enseignement primaire dure 6 ans, et de 7 à 13 ans pour un pays où l'âge d'admission fixé à 7 ans et où l'enseignement primaire dure 7 ans².

Tant que l'on ne disposait pas, à l'échelon international, de données démographiques par âge simple, on établissait des *taux bruts de scolarisation par degré non ajustés*, obtenus dans le cas de tous les pays, en divisant l'effectif scolaire d'un degré donné par le chiffre de la population appartenant au groupe d'âges correspondant, sans tenir compte des différences entre pays quant à la durée des études et à l'âge d'admission à l'école³.

Par rapport à l'emploi de taux globaux de scolarisation, les taux bruts de scolarisation par degré calculés séparément pour les enseignements primaire, secondaire et supérieur, constituent un grand progrès pour la mesure des différences existant en matière de scolarisation, soit entre les pays, soit dans un même pays à plusieurs époques différentes. Dans les cas où les écoles utilisent à plein leur capacité, ces taux peuvent servir à mesurer la capacité d'accueil de chaque degré d'enseignement, par comparaison avec le groupe d'âges qui, aux termes des règlements en vigueur dans le pays, devrait y être effectivement scolarisé. Dans les pays développés où presque tous les enfants entrent à l'école à l'âge normalement prévu et où les redoublements sont très rares, il y a peu d'élèves plus jeunes ou plus âgés que la normale dans chaque degré. Dans ce cas, le taux brut de scolarisation est proche du taux net qui donne pour chaque degré d'enseignement la proportion d'élèves ayant l'âge normal.

En revanche, dans les pays en développement, il existe un écart considérable entre le taux brut et le taux net de scolarisation, en raison du nombre d'entrants tardifs et de

redoublants. Aucun de ces deux taux ne permet d'ailleurs de savoir de façon précise quelle proportion des membres d'un groupe d'âges reçoivent un enseignement d'un niveau donné. Le taux net ne donne qu'une image partielle, puisqu'il exclut les élèves qui n'appartiennent pas au groupe d'âges officiellement prévu, tandis que le taux brut représente une mesure ambiguë, le numérateur et le dénominateur n'y renvoyant pas aux mêmes âges.

7.1.5. Taux de scolarisation par degré et par âge pour un certain nombre de pays

Le tableau 7.2. indique les différents taux de scolarisation définis ci-dessus et enregistrés en 1975 dans sept pays choisis où la structure de l'enseignement était la même pour ce qui est de l'âge d'admission et la durée des enseignements primaires et secondaires. En 1975, l'âge d'admission à l'enseignement primaire était de six ans, et le nombre des années d'études y était de six, tandis que la durée de l'enseignement secondaire était de cinq à sept ans⁴. Les colonnes 1 et 2 indiquent les taux *bruts* et *nets* de scolarisation dans l'enseignement primaire. La colonne 3 donne le pourcentage des enfants âgés de 6 à 11 ans qui fréquentent l'école quel que soit le degré. Les autres colonnes donnent des informations correspondantes pour l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur ainsi que pour les groupes d'âges de 12 à 17 ans et de 18 à 23 ans.

Notons l'écart important entre les taux bruts et taux nets de scolarisation pour l'enseignement primaire dans tous les pays : il est dû à la présence, dans les écoles primaires, d'un grand nombre d'élèves de plus de onze ans en raison de l'importance du nombre des entrées tardives et des redoublements. Notons aussi que les taux de scolarisation par âge donnés à la colonne 3 pour tous les pays sont presque identiques aux taux nets de scolarisation donnés à la colonne 2. Les faibles écarts constatés pour certains pays montrent que quelques élèves appartenant au groupe d'âges de 6 à 11 ans fréquentent une école secondaire (on n'a pas tenu compte ici de l'éducation préscolaire).

Les colonnes 4 et 5 donnent les taux bruts et nets de scolarisation pour l'enseignement secondaire, et la colonne 6 le taux de scolarisation par âge pour le groupe d'âges de 12 à 17 ans. Là encore, le taux brut de scolarisation est supérieur au taux net, dans tous les pays. Comme pour l'enseignement primaire, cela tient à la présence dans l'enseignement secondaire d'élèves plus âgés que la normale, c'est-à-dire n'appartenant pas au groupe d'âges de 12 à 17 ans. Le taux de scolarisation par âge, pour le groupe d'âges de 12 à 17 ans, est nettement plus élevé, dans tous les pays, que le taux brut ou net de scolarisation. La raison en est qu'une importante fraction des élèves âgés de 12 à 17 ans sont inscrits non dans l'enseignement secondaire, mais dans l'enseignement primaire.

La colonne 7 indique le taux brut de scolarisation dans l'enseignement supérieur, obtenu en divisant l'effectif total des étudiants par le chiffre de la population âgée

1. Le tableau 3.2. de l'*Annuaire statistique de l'Unesco 1978-79* donne les taux bruts et nets d'inscription scolaire pour le premier et le second degrés.

2. Les taux bruts de scolarisation présentés au tableau 3.2. de l'*Annuaire statistique de l'Unesco 1978-79* ont été calculés de cette manière. Dans le cas de pays appliquant plusieurs systèmes de durées différents, on a utilisé le système suivi par la majorité des élèves.

3. Des taux de ce genre figurent, par exemple, au tableau 2.5. de l'édition de 1968 de l'*Annuaire statistique de l'Unesco*.

4. Voir *Annuaire statistique de l'Unesco*, 1976, tableau 3.1.

Tableau 7.2. - Taux de scolarisation par âge et par degré dans un certain nombre de pays (1975). Pourcentages.

PAYS	Enseignement primaire		Taux de scolarisation par âge	Enseignement secondaire		Taux de scolarisation par âge	Enseignement supérieur		Taux de scolarisation par âge (approximation)
	Taux brut de scolarisation	Taux net de scolarisation		Taux brut de scolarisation	Taux net de scolarisation		Taux brut de scolarisation	Taux net de scolarisation	
	$\frac{E_P}{P_{6-11}}$	$\frac{E_{P, 6-11}}{P_{6-11}}$		$\frac{E_S}{P_{12-17}}$	$\frac{E_{S, 12-17}}{P_{12-17}}$		$\frac{E_H}{P_{18-23}}$	$\frac{E_{H, 18-23}}{P_{18-23}}$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AFRIQUE									
Côte-d'Ivoire	87,4	60,6	60,7	16,5	11,0	43,1	1,4	...	7,9
Niger	18,7	14,7	14,7	2,3	2,0	6,9	0,1	...	0,5
Tunisie	94,7	76,9	77,0	22,7	15,2	34,2	3,0	...	12,7
ASIE									
Indonésie	81,1	62,0	62,0	17,9	14,0	36,9	1,9	...	6,7
Corée, Rép. de	108,8	99,3	100,0	58,5	53,7	62,9	7,2	...	12,4
AMERIQUE LATINE									
Mexique	112,3	89,2	89,2	30,9	26,7	54,6	7,7	...	12,9
Pérou	115,9	78,9	79,8	47,8	33,9	73,4	11,3	...	32,9

Source : Office des Statistiques de l'Unesco. Le signe ... indique que l'on ne dispose pas de données.

de 18 à 23 ans. Il n'a pas été possible de calculer le taux net de scolarisation correspondant, les données relatives à la composition par âge des effectifs de l'enseignement supérieur n'étant en général pas disponibles. Les taux de scolarisation par âge qui figurent à la colonne 9 sont approximatifs. Pour les établir, on a additionné le nombre total des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur et le nombre des élèves de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire âgés de plus de 17 ans, puis divisé la somme par le chiffre de la population âgée de 18 à 23 ans. Ainsi, on a compté parmi les inscrits des jeunes gens âgés de plus de 23 ans, ce qui aboutit à une surévaluation des taux de scolarisation. Les données montrent qu'une proportion relativement faible des jeunes gens âgés de plus de 17 ans sont inscrits dans l'enseignement supérieur (comparer les colonnes 7 et 9).

7.1.6. Quel taux de scolarisation utiliser ?

Le choix du taux de scolarisation à employer pour mettre l'évolution des effectifs scolaires en rapport à la population dans un pays donné, ou pour procéder à des comparaisons entre pays, dépend du problème que l'on veut analyser.

S'il s'agit de déterminer le pourcentage des enfants d'un groupe d'âges donné qui sont inscrits dans un établissement d'enseignement à un niveau quelconque, les taux de scolarisation par âge donnent la réponse. C'est ainsi que le tableau 7.2. montre qu'en Côte d'Ivoire, en 1975, 60,7 % des enfants de 6 à 11 ans et 43,1 % de la population âgée de 12 à 17 ans étaient inscrits dans un établissement d'enseignement. (Pour le groupe d'âges de 18 à 23 ans, le tableau 7.2. donne un taux de scolarisation par âge approximatif. Ces taux indiquent seulement quel pourcentage d'un groupe d'âges est inscrit dans un établissement, sans que le niveau de l'enseignement soit précisé. Pour obtenir cette seconde catégorie d'informations, il faut avoir recours aux taux de scolarisation par degré.)

Le taux brut de scolarisation dans l'enseignement primaire correspond au total des effectifs de l'enseignement primaire, divisé par le chiffre de la population du groupe d'âges qui, selon la législation nationale, devrait être scolarisé à ce niveau. Toutefois, comme dans les pays en développement, beaucoup d'élèves sont en retard dans leurs études du fait des redoublements et des inscriptions tardives, une forte proportion de l'effectif n'appartient pas à ce groupe d'âges. D'après le *taux brut de scolarisation* qui figure à la colonne 1 du tableau 7.2., par exemple, il semble qu'en Côte d'Ivoire, 87,4 % des enfants en âge de fréquenter l'école primaire reçoivent effectivement un enseignement primaire. Or le *taux de scolarisation par âge* qui figure à la colonne 3 montre qu'en réalité 60,7 % seulement des enfants de 6 à 11 ans étaient inscrits à l'école. Le problème est encore illustré par le fait que les taux bruts de scolarisation donnés pour la Corée, le Mexique et le Pérou dépassent tous 100 %. (Notons d'ailleurs qu'en raison des redoublements, cela peut arriver même dans un pays où tous les enfants entrent à l'école à l'âge légal.) En même temps, le nombre des enfants qui reçoivent effectivement un enseignement primaire est plus élevé que ne paraît l'indiquer le taux de scolarisation par âge, puisque certains enfants de plus de 11 ans sont inscrits à ce niveau. Par conséquent, aucun de ces deux taux ne donne une idée entièrement juste de l'"étendue" de l'enseignement primaire. Il en va de même pour le taux net de scolarisation par degré qui ne tient compte que des élèves de 6 à 11 ans inscrits dans l'enseignement primaire. Dans tous ces cas, la difficulté est de trouver le groupe d'âges par rapport auquel il convient de mesurer les effectifs enregistrés. Si l'on se fonde sur les taux de scolarisation établis pour la Côte d'Ivoire, on peut dire que 60,7 % des enfants de 6 à 11 ans étaient inscrits à l'école en 1975, tandis que la *capacité d'accueil* des écoles primaires aurait permis de recevoir

environ 87,4 % de ce groupe d'âges n'eût été la présence d'élèves d'un âge supérieur à la normale. Comme nous l'avons indiqué plus haut, notre raisonnement se fonde sur l'hypothèse que les écoles fonctionnaient à pleine capacité.

Les statistiques relatives à l'enseignement secondaire font apparaître entre les divers taux de scolarisation des écarts encore plus marqués. Ainsi, en Côte d'Ivoire, 43,1 % des enfants de 12 à 17 ans étaient inscrits dans les établissements d'enseignement, tandis que le taux brut de scolarisation dans l'enseignement secondaire était de 16,5 % seulement. Le taux de scolarisation par âge de la population âgée de 12 à 17 ans est supérieur au taux brut de scolarisation dans l'enseignement secondaire, en raison de la présence d'élèves âgés de 12 à 17 ans dans l'enseignement primaire. De plus, le taux net de scolarisation est très inférieur au taux brut, une grande proportion des élèves des écoles secondaires ayant plus de 17 ans.

L'ampleur des écarts entre les divers taux de scolarisation montre bien la nécessité d'employer ces taux avec précaution, en précisant chaque fois comment ils ont été calculés. Par exemple, les écarts sensibles existant entre le taux de scolarisation par âge pour le groupe d'âges de 12 à 17 ans, et le taux brut de scolarisation dans l'enseignement secondaire montrent combien il importe de ne pas utiliser le premier pour évaluer l'"étendue" de la scolarisation dans l'enseignement secondaire. On peut en dire autant des taux correspondants qui se rapportent à l'enseignement primaire et à l'enseignement supérieur. Comme on peut le déduire de ce qui précède, la meilleure manière de décrire la structure de la scolarisation d'un pays consiste sans doute à *combiner* différents taux de scolarisation.

Enfin, il faut noter que les taux de scolarisation ne sont absolument pas faits pour mesurer la production de diplômés d'un système éducatif. Considérons, par exemple, deux pays où, pour une année donnée, 60 % des enfants âgés de 6 à 11 ans sont inscrits dans l'enseignement primaire. Dans le pays A, ce taux de scolarisation correspond à l'inscription, chaque année et pendant six ans, de 60 % des enfants de six ans, qui demeureront en classe jusqu'à la fin de cette période. Dans le pays B, tous les enfants de 6 ans auront de même été inscrits, mais en raison d'un taux élevé d'abandons, 30 % seulement d'entre eux seront encore à l'école au bout de six ans. Par conséquent, bien que les deux pays aient des taux de scolarisation identiques, le nombre de leurs diplômés, par rapport à celui des nouveaux entrants, est très différent. Il est donc évident qu'en pareil cas, les taux de scolarisation ne rendent bien compte ni du fonctionnement des deux systèmes scolaires, ni de la proportion de diplômés dans une cohorte d'enfants donnée.

Le taux d'abandon pris comme hypothèse pour le pays B dans l'exemple ci-dessus, quoique très élevé, n'est nullement inhabituel. Des évaluations approximatives montrent que le pourcentage des élèves entrés en première année d'études primaires en 1970 et qui parvenaient finalement à la cinquième année, ne dépassait pas, en moyenne, 41 % en Amérique latine, 43 % en Asie du Sud, et 64 % en Afrique¹.

7.2. Projection de taux de scolarisation

Dans la section précédente, nous avons examiné les différents types de taux de scolarisation en tant qu'indicateurs susceptibles de donner une image de la structure des effectifs. Il est souvent souhaitable de tenter aussi une projection de ces taux de scolarisation dans l'avenir.

1. Voir : *Tendances et projections des effectifs scolaires par degré d'enseignement et par âge*. Enquêtes et recherches statistiques : travaux en cours, CSRE-21, Office des statistiques de l'Unesco, Paris, 1978, pp. 161-162.

Dans certains cas, les taux de scolarisation ont été projetés directement, par exemple en prolongeant les tendances dans le futur¹. C'est là une méthode très approximative qui ne tient aucun compte de chacun des facteurs sous-jacents. Il faut noter, en particulier, que les taux de scolarisation des années à venir dépendront des tendances démographiques, de l'ensemble des nouveaux entrants potentiels, du "stock" d'élèves fréquentant actuellement les différents établissements et de leur tendance à redoubler, à abandonner ou à passer dans la classe supérieure. Par conséquent, il semble qu'il vaille mieux projeter les taux de scolarisation en projetant les nouveaux entrants selon l'une des méthodes examinées au Chapitre III, et en utilisant un modèle de flux du système d'enseignement pour projeter les effectifs (voir Chapitre II), associé à des projections de population distinctes.

Considérons maintenant une situation où nous disposons des deux séries suivantes de projections :

- I Une projection de la population par âge, pour tous les âges scolaires.
- II Une projection des effectifs d'élèves par année d'études (et par degré), mais non par âge, établie conformément à un Modèle des flux par année d'études, du type examiné au Chapitre II, et une projection distincte des nouveaux entrants, dont il a été question au Chapitre III.

Les deux séries de projections I et II fournissent assez de données pour la projection des taux de scolarisation suivants :

a) *Taux global de scolarisation*

Nous divisons simplement la projection de l'effectif total des élèves par la projection de la population du groupe d'âges normalement scolarisable (6 - 23 ans, par exemple). Comme il a été montré à la section 7.1., ce taux de scolarisation ne donne pas une image très exacte de l'étendue de l'enseignement.

b) *Taux bruts de scolarisation par degré, par exemple pour l'enseignement primaire*

Nous divisons la projection des effectifs d'élèves de l'enseignement primaire par la projection de la population du groupe d'âges qui, aux termes des règlements en vigueur dans le pays, doit être inscrit dans les écoles primaires. Comme il a été indiqué à la section 7.1., le numérateur comprend un certain nombre d'élèves trop âgés ou trop jeunes qui n'appartiennent pas au groupe d'âges représenté dans le dénominateur.

Les autres taux de scolarisation étudiés à la section 7.1. ne peuvent être obtenus à partir des projections I et II, la projection II n'indiquant pas les effectifs d'élèves par âge. Il n'est donc pas possible d'obtenir les taux de scolarisation par âge, les taux de scolarisation normalisés ou les taux nets de scolarisation par degré. On trouvera toutefois, à la section 9.1., un modèle qui permet de projeter les effectifs par âge.

Enfin, il convient de noter que certains économistes ont calculé la corrélation entre divers taux de scolarisation et des variables économiques². Dans une certaine mesure, des taux de scolarisation élevés peuvent être à l'origine d'un développement économique futur. Inversement, un haut niveau de revenu peut aussi avoir favorisé la scolarisation. Le rapport causal entre ces relations n'est pas encore suffisamment connu, et nous ne disposons pas d'une base solide pour rendre compte de l'évolution des taux de scolarisation par des variables explicatives économiques. Nous ne pouvons donc recommander de projeter les taux de scolarisation à partir de ces corrélations.

7.3. Répercussions de différents modes de croissance démographique

La planification de l'éducation a besoin de projections de la population d'âge scolaire pour projeter les nouveaux entrants et les taux de scolarisation correspondant à une évolution donnée des effectifs.

Il est très important d'essayer différentes projections possibles de la population, l'évolution démographique étant toujours incertaine et pouvant avoir des répercussions importantes sur les projections effectuées pour le système d'enseignement. Les projections démographiques sont particulièrement incertaines pour les cohortes qui ne sont pas encore nées (et qui fourniront les nouveaux entrants six années plus tard et au-delà). Toutefois, même effectuées pour de plus courtes périodes, les projections de population restent peu sûres, notamment en raison des migrations.

7.3.1. Les problèmes

Un analyste du système scolaire d'enseignement peut avoir à répondre à un ou plusieurs des questions suivantes sur les répercussions des *différentes tendances démographiques futures*³.

a) Si l'on se fixe un *objectif* pour les taux de scolarisation futurs, de combien doivent s'accroître les effectifs scolaires selon les différentes hypothèses de croissance de la population? (voir Chapitre IV). De combien doivent s'accroître les effectifs pour que les taux de scolarisation demeurent constants? Quelle est l'augmentation des coûts de l'enseignement nécessaire pour que les taux de scolarisation restent constants?

Nous noterons qu'il existe des *effets d'interaction* entre la croissance de la population d'âge scolaire et l'élévation des taux de scolarisation. Supposons, par exemple, que l'on prévoie pour les dix prochaines années un accroissement de 30 % de la population dont l'âge correspond à celui des élèves normalement inscrits dans l'enseignement primaire (de 6 à 11 ans) et une augmentation de 20 % du taux net de scolarisation des enfants de ce groupe d'âges dans l'enseignement primaire. La nouvelle population représente donc l'ancienne multipliée par 1,3 et le nouveau taux de scolarisation est 1,2 fois l'ancien, si bien que les effectifs se trouvent multipliés par 1,56 ($1,2 \times 1,3$). Ces derniers ont donc augmenté de 56 %, l'effet de l'interaction étant évidemment égal à $56 - 20 - 30$, soit 6 %. Cet effet n'apparaît pas si la population ou le taux de scolarisation demeuraient stables.

b) Etant donné qu'une proportion fixe d'enfants de 6 ans vont entrer à l'école, et que les taux de flux du système d'enseignement sont connus, *dans quelle mesure les effectifs futurs seront-ils modifiés par les différentes tendances démographiques?* Quelles seront les conséquences pour les coûts de l'éducation? Dans quelle mesure

1. Voir, par exemple, I. Werdelin : *Quantitative Methods and Techniques of educational Planning*, Centre régional de planification et d'administration de l'éducation pour les pays arabes, Beyrouth, 1972, p. 138.
2. On trouvera une étude de ces méthodes au Chapitre 3 de l'ouvrage de M. Blaug : *An introduction to the Economics of Education*, Penguin Modern Economics Texts, Penguin Books, Harmondsworth, 1972.
3. Plusieurs de ces problèmes ont été analysés en détail. Voir, par exemple : Ta Ngoc Châu : *Croissance démographique et coûts de l'enseignement dans les pays en développement*, Institut international de planification de l'éducation, Unesco, Paris, 1972 ; G. Jones : *Population Growth and Educational Planning in Developing Nations*, A Population Council Book, Irvington, New York, 1975.

cela agira-t-il sur le besoin en enseignants? Il est clair que les répercussions sur les effectifs futurs peuvent être mesurées à l'aide des modèles des Chapitres II et III.

c) Supposons que le développement des *effectifs totaux* soit limité, du fait, par exemple, de mesures prises par le gouvernement pour l'affectation des ressources à l'éducation. Quelles seront les répercussions des différents modèles de croissance de la population sur l'évolution des taux de scolarisation?

d) Que représentera à l'avenir la "charge" du système d'enseignement pour le reste de la société, charge qui s'exprime par le rapport entre le nombre d'élèves et l'importance de la population active ("taux de dépendance")? Ces calculs sont possibles si l'on dispose de projections distinctes pour les taux d'activité de la population en âge de travailler¹.

e) Quelles sont les conséquences de l'évolution démographique pour les besoins en *formation des enseignants*? En particulier, quelle est l'évolution des besoins en nouveaux enseignants, dans le cas où la population d'âge scolaire varie avec le temps, en raison de périodes d'essor démographique et de périodes intermédiaires de faible fécondité? Des problèmes de cet ordre se sont surtout posés jusqu'à présent dans les pays industrialisés.

Il faut noter que, dans les pays en développement, le groupe d'âges dans lequel se recrutent les enseignants est généralement beaucoup moins nombreux que le groupe d'âges de ceux qui entrent dans le système scolaire. La raison en est évidemment l'accroissement rapide de la population.

f) Dans quelle mesure une croissance rapide de la population impliquera-t-elle une moindre *qualité* de l'enseignement (classes plus nombreuses, plus grand nombre d'élèves par maître, moins de matériel d'enseignement par élève, etc.)? Dans quelle mesure de tels facteurs agiront-ils sur les taux d'abandon, l'absentéisme et les différentes mesures des résultats scolaires? Les réponses à ces questions dépendront des conditions particulières propres à chaque pays; certains, par exemple, pourront répondre à la pénurie de ressources par une réduction de la quantité et/ou de la qualité de l'enseignement dispensé.

Nous ne nous étendrons pas ici sur la manière de répondre à toutes ces questions. Dans la plupart des cas, la méthode s'impose d'elle-même et consiste à employer différentes projections de population en les combinant avec les projections des effectifs. Toutefois, nous illustrerons certains aspects de la question *a* par quelques chiffres.

7.3.2. Conséquences de différents taux de croissance de la population d'âge scolaire

Les taux de croissance élevés de la population d'âge scolaire enregistrés dans les pays en développement tiennent à une baisse rapide du taux de mortalité juvénile et au maintien des taux de natalité à un niveau élevé. Nous examinerons brièvement les conséquences de différents taux de croissance de la population sur l'augmentation requise des effectifs.

Les calculs ci-après se fondent sur trois projections démographiques possibles, établies par l'Organisation des Nations Unies en 1973²:

- la variante "basse" (mortalité relativement élevée et faible fécondité);
- la variante "moyenne", qui a pour objet de représenter les tendances démographiques futures les plus vraisemblables compte tenu de l'expérience passée et de la situation actuelle dans chaque pays;
- la variante "haute" (mortalité relativement faible et forte fécondité).

Avec l'exemple ci-après, nous nous bornerons à montrer dans quelles proportions il faudra accroître les effectifs appartenant au groupe d'âges de 6 à 11 ans, pendant la période de 1975 à 2000, selon la variante adoptée, pour que le taux de scolarisation reste à son niveau de 1975. Il est évident que cet accroissement est identique à celui que l'on prévoit pour la population de 6 à 11 ans. Le tableau montre qu'avec la variante moyenne, les pays en développement devront augmenter le nombre des enfants de 6 à 11 ans inscrits dans les écoles de 73 % environ entre 1975 et 2000 s'ils veulent simplement suivre le rythme de la croissance démographique alors que cet accroissement devra être de 9 % environ dans les pays industrialisés. Nous constatons d'importants écarts selon les différentes variantes démographiques, en particulier dans les pays en développement où l'accroissement requis dans le cas de la variante "haute" est presque le double de celui qui correspond à la variante "basse". Nous constatons de plus de larges écarts entre régions en développement; c'est ainsi qu'en Afrique l'accroissement requis est relativement important: avec la variante "moyenne", en effet, l'Afrique devra plus que doubler ses effectifs au cours de ces 25 années pour suivre le rythme de la croissance de la population d'âge scolaire.

1. Voir, par exemple, *Evolution des effectifs scolaires: tendances et projections statistiques mondiales et régionales de 1960 à 2000*, ED/BIE/CONFINTED/36/4/Réf. 2. Office des statistiques de l'Unesco, Juillet 1977, pp. 49-52.
2. Voir pp. 7-13 de *World Population Prospects as Assessed in 1973*, Populations Studies n° 60, Nations Unies, New York, 1977.

Tableau 7.3. - Pourcentage d'accroissement des effectifs scolaires nécessaire de 1975 à 2000 pour maintenir le taux de scolarisation de 1975 pour le groupe d'âge de 6 à 11 ans.

REGION	Pourcentage d'accroissement des effectifs requis par variante démographique			Taux de scolarisation en 1975 (6 - 11 ans)
	Variante basse	Variante moyenne	Variante haute	
Pays industrialisés	- 3	9	26	93,8
Pays en développement	50	73	95	61,6
Afrique	80	107	123	51,1
Amérique latine	47	75	103	77,9
Asie du Sud	42	63	85	60,6

Source: *Tendances et projections des effectifs scolaires par degré d'enseignement et par âge*. Enquêtes et recherches statistiques: Travaux en cours, Office des statistiques de l'Unesco, Paris 1978, voir le tableau 13.

7.4. Quelques remarques concernant les effets de l'éducation sur les variables démographiques

Nous avons examiné jusqu'à présent certaines répercussions d'une évolution démographique donnée sur le système éducatif. Or, on sait que l'éducation peut elle-même agir sur l'accroissement et la composition de la population de diverses manières. Ce que l'on sait moins bien s'est de quelle manière exactement s'exerce cette influence. Les liens de causalité entre l'éducation et la fécondité n'apparaissent pas très clairement, notamment parce que, si l'on a souvent observé une relation entre ces deux variables, on ne sait pas encore, parmi tous les facteurs qui agissent sur la fécondité, faire la part de ce qui revient à l'éducation. Il semble que la relation soit très complexe et qu'elle varie considérablement selon les pays et les époques. Certains auteurs établissent une distinction entre trois grands groupes d'effets¹ :

a) L'éducation exerce une influence *directe* sur la fécondité en encourageant certaines attitudes, certaines valeurs et certaines préférences concernant la dimension et la planification de la famille. Elle permet le contact avec les mass media et les écrits sur la planification familiale et favorise, particulièrement, la connaissance et l'emploi des moyens de contraception.

b) L'éducation exerce une influence *indirecte* sur la fécondité en agissant sur de nombreuses variables qui, elles-mêmes, agissent sur la fécondité. La plupart des principaux effets de l'éducation sur la fécondité relèvent de cette catégorie, par exemple :

- normalement, l'éducation retarde l'âge du mariage et tend par conséquent à réduire le nombre possible d'enfants. Les mariages tardifs augmentent aussi la distance moyenne entre les générations, et tendent ainsi à ralentir la croissance de la population ;
- l'éducation élargit les possibilités d'emploi des femmes et les incite à vouloir exercer un métier, ce qui entre en conflit avec leur désir d'être mère et de rester au foyer ;
- l'éducation accroît le désir de promotion sociale qui est lié à celui de réduire la dimension de la famille ;
- l'éducation diminue l'utilité économique des enfants. Ce facteur agit de différentes manières², par exemple :
 - i) les enfants qui vont à l'école ne peuvent pas travailler et leur enseignement est parfois payant ;
 - ii) en acquérant plus d'instruction, les parents ont moins besoin d'une aide économique de leurs enfants ;
 - iii) les parents instruits ont des ambitions pour leurs enfants, ce qui implique des frais plus élevés et le désir d'avoir une famille moins nombreuse ;
 - iv) les emplois pour lesquels il faut avoir fait des études appellent généralement à vivre dans les villes, où l'éducation des enfants est coûteuse et où leur travail est moins rémunérateur pour les familles que dans les zones rurales ;

- l'éducation agit sur la fécondité en diminuant la mortalité infantile et juvénile (du fait de la réduction de la mortalité, il faut moins de naissances pour élever une famille d'une dimension donnée).

c) Enfin, l'action de l'éducation se *conjugue* avec celle d'autres variables exogènes, comme l'urbanisation et l'industrialisation, pour réduire la fécondité.

Lorsqu'un gouvernement décide de financer des mesures destinées à diminuer la fécondité, il serait évidemment souhaitable qu'il connût l'importance de chacun des facteurs énumérés ci-dessus, mais nos connaissances dans ce domaine sont encore limitées. De plus, il faut noter que les influences de ces facteurs se chevauchent dans une certaine mesure.

Les effets de l'éducation sur les variables démographiques ne se bornent pas à la fécondité. Nous avons déjà indiqué, à la section 4.1., que l'emplacement des écoles peut avoir une influence considérable sur les migrations internes, les parents tendant à se déplacer vers les régions où leurs enfants bénéficieront de meilleures possibilités d'éducation. De plus, l'expérience de plusieurs pays prouve que la propension à migrer, notamment des régions rurales vers les villes, est liée au niveau de l'éducation scolaire reçue par les migrants³. Cela est certainement dû en grande partie au fait que la main-d'œuvre instruite cherche très souvent des emplois dans le secteur moderne, c'est-à-dire le plus souvent, dans les centres urbains.

Enfin, l'éducation peut agir sur la mortalité, par exemple, en améliorant l'hygiène et la nutrition. Dans ce domaine aussi, il est difficile d'isoler les effets de l'éducation de ceux des autres variables comme les salaires plus élevés, qui vont normalement de pair avec une instruction plus poussée.

1. Voir : D.B. Holsinger et J.D. Kasarda : "Education and Human Fertility: Sociological Perspectives", dans R.G. Ridker (ed): *Population and Development*, Johns Hopkins University Press, Baltimore et Londres 1976.

Voir également : S. Timur : *Demographic Correlates of Woman's Education - Fertility, Age at Marriage, and the Family*, document présenté à la 18^e Conférence générale de l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population, Mexico, 8-13 Août 1977, Division de la population de l'Unesco, 1977.

2. Il existe une théorie sur les rapports entre la valeur économique des enfants et la fécondité. On la trouvera exposée dans l'ouvrage de H. Leibenstein : "An Interpretation of the Economic Theory of Fertility: Promising Path or Blind Alley?", *Journal of Economic Literature*, Vol. 12, n° 2, juin 1974.

3. Voir par exemple :

J.C. Caldwell : "Determinants of Rural-Urban Migration in Ghana", *Population Studies*, Vol. 22, n° 3, 1968.

L.A. Kosioski : "Education and Internal Migration" dans H. Muhsam (ed) : *Education and Population: Mutual Impacts*, IUSSP, Editions Ordina, Dehain, Belgique, 1975.

Chapitre VIII — Modèles de flux simplifiés et globaux¹

Dans ce manuel, nous avons jusqu'ici discuté de l'emploi de différentes versions d'un modèle des flux par année d'études retraçant les flux d'élèves à l'entrée, au cours et à la sortie d'un degré ou d'un cycle d'enseignement. L'emploi de ce modèle exige, au minimum, des données sur les effectifs par année d'études pendant deux années consécutives, ainsi que des données sur le nombre de redoublants par année d'études pour la seconde de ces années. Comme nous l'avons indiqué à la section 2.2.3., elles nous permettent d'estimer une série de taux de flux. Il faut évidemment disposer de données sur plusieurs années pour analyser et projeter les tendances de l'évolution de ces taux.

Or, des données sur les redoublants, indispensables pour calculer les taux de promotion, de redoublement et d'abandon, ne sont rassemblées que depuis assez peu de temps dans la plupart des pays en développement. Pendant les années 1960, les données les plus détaillées dont on disposait portaient généralement sur les effectifs par année d'études, (mais non sur les redoublants), et le modèle de projection le plus couramment utilisé se fondait sur elles. Ce modèle, généralement dénommé *modèle des taux de rétention*, sera examiné à la section 8.1.

Il faut pouvoir disposer de projections des effectifs distribués par année d'études pour planifier correctement l'évolution du système d'éducation. Toutefois, si ces données font défaut, on devra parfois se contenter de modèles de flux fondés sur *des données globales par degré d'enseignement*. Ces modèles sont également utiles à l'élaboration des plans à long terme, pour lesquels une ventilation des effectifs par année d'études n'est pas toujours indispensable. La section 8.2. examine deux de ces modèles, conçus pour projeter les effectifs par degré d'enseignement.

Une autre catégorie de modèles globaux qui peuvent être utiles dans les pays en développement comprend des modèles de projection des effectifs par âge ou groupes d'âges. On peut en tirer parti, par exemple, pour analyser l'évolution future de la proportion de la population d'âge scolaire effectivement scolarisée. La section 8.3. présente un de ces modèles, le *Modèle des flux par âge*.

Dans certains cas, il faudrait disposer de projections globales à la fois par degré et par âge. Si les modèles qui vont être décrits aux sections 8.2. et 8.3. étaient employés séparément, il n'y aurait généralement pas concordance entre les effectifs totaux projetés par degré et les effectifs projetés par âge. Il vaut donc mieux, dans ce cas, employer un modèle fournissant simultanément les deux séries de projections, autrement dit un *modèle de flux global par degré et par âge*. L'un de ces modèles, élaboré par l'Office des statistiques de l'Unesco est examiné à la section 8.4.

8.1. Modèle des taux de rétention

Comme on vient de l'expliquer, ce modèle est généralement utilisé quand les données sur les redoublants font défaut. Il peut servir aussi quand les taux de redoublement sont nuls

ou négligeables (comme quand il y a promotion automatique). Dans ce dernier cas, il donne les mêmes résultats que le modèle des flux par année d'études du Chapitre II.

Pour un cycle d'études de six ans, le modèle peut être exprimé comme suit :

$$(8.1.1.) \quad E_1^{t+1} = r_1^t \cdot E_1^t + N_1^{t+1}$$

$$(8.1.2.) \quad E_{g+1}^{t+1} = k_g^t E_g^t \quad (g = 2, \dots, 5).$$

Tous les symboles sont les mêmes qu'au Chapitre II, à l'exception de k_g^t , qui est le *taux de rétention* pour l'année d'études g l'année scolaire t . Il exprime l'effectif de l'année d'études $g + 1$ pendant l'année scolaire $t + 1$ en proportion de celui de l'année d'études inférieure l'année scolaire précédente.

L'équation (8.1.1.) indique l'effectif de la première année d'études du cycle, sous la même forme que dans le modèle des flux par année d'études (voir 2.2.15.). Il faut pour cela connaître le nombre de redoublants de la première année d'études. Comme la principale raison de l'emploi de ce modèle simplifié est souvent le manque de données sur les redoublements par année d'études, il arrive que ces données ne soient pas non plus disponibles pour la première année d'études. Dans ce cas, on devra peut-être recourir à des méthodes plus approximatives pour projeter les effectifs de la première année du cycle. On pourrait, par exemple, projeter directement les effectifs de première année en extrapolant les tendances passées, sans faire de distinction entre les nouveaux inscrits et les redoublants. Cette méthode serait évidemment moins satisfaisante, notamment sur une longue période car il faudrait dégager la relation entre l'évolution future du nombre des entrants et celle de la population d'âge scolaire. C'est pourquoi, il est souvent préférable de tirer parti des informations dont on dispose pour estimer le nombre de redoublants de première année et d'utiliser l'équation (8.1.1.). On procédera, si possible, à des enquêtes par sondage pour arriver à une estimation des redoublements en première année. On pourra alors construire une projection du nombre de nouveaux entrants par l'une des méthodes examinées au Chapitre III.

1. On s'est inspiré en très grande partie, pour l'exposé des modèles présentés dans ce chapitre des travaux de l'Office des Statistiques de l'Unesco. Pour une analyse plus approfondie, voir :

B. Fredriksen : "L'emploi des modèles de flux pour estimer les effectifs scolaires à venir dans les pays en développement", dans *Méthodes de projection des effectifs scolaires dans les pays en développement*, Enquêtes et recherches statistiques : travaux en cours, CSR-E-19, Office des statistiques de l'Unesco, Paris 1978.

Les effectifs de toutes les années d'études qui suivent la première année sont exprimés par un coefficient (le taux de rétention) multiplié par l'effectif de l'année d'études inférieure pendant l'année scolaire précédente. Les inconvénients de l'emploi de ce modèle tiennent en grande partie aux difficultés liées à l'interprétation et à la projection de l'évolution future de ces taux. Pour faciliter l'examen de cette question, on aura intérêt à dégager le rapport entre le taux de rétention pour une année d'études et une année scolaire donnée et les taux de promotion et de redoublement (utilisés dans le modèle des flux par année d'études) pour la même année. A cet effet, on comparera les équations donnant les effectifs pour les deux modèles, pour une année d'études donnée. Considérons la projection de l'effectif de l'année d'études $g + 1$ pour l'année scolaire $t + 1$. Elle est fournie par l'équation (2.2.16.) pour le modèle des flux par année d'études et par l'équation (8.1.2.) pour le modèle des taux de rétention. En posant l'égalité entre les deux expressions, nous obtenons :

$$k_g^t E_g^t = p_g^t E_g^t + r_{g+1}^t E_{g+1}^t$$

En divisant par E_g^t les deux membres de cette équation, nous obtenons :

$$(8.1.3.) \quad k_g^t = p_g^t + r_{g+1}^t \frac{E_{g+1}^t}{E_g^t}$$

Il ressort de l'équation (8.1.3.) que, si le taux de redoublement est nul, le rapport entre les effectifs de deux années d'études successives pour deux années scolaires successives sera égal au taux de promotion correspondant. La projection des taux de rétention pour les années à venir s'en trouvera facilitée, puisque nous savons qu'ils ne pourront dépasser l'unité, à condition que le taux de redoublement reste toujours égal à zéro. Mais si, comme c'est le cas dans la plupart des pays en développement, les taux de redoublement sont loin d'être négligeables, le taux de rétention risque d'être beaucoup plus élevé que le taux de promotion correspondant, et il pourra dépasser l'unité.

L'équation (8.1.3.) montre en outre que l'incidence du taux de redoublement sur le taux de rétention est

conditionnée par E_{g+1}^t / E_g^t , c'est-à-dire le rapport entre

les effectifs des années d'études $g + 1$ et g pendant l'année t . Si ce rapport est élevé, il accentue la tendance à une aug-

mentation du taux de rétention. Le rapport E_{g+1}^t / E_g^t peut

même être supérieur à l'unité, car il arrive très souvent, dans les pays en développement, que l'effectif d'une année d'études de l'enseignement primaire pendant une année soit supérieur à celui de l'année d'études inférieure cette même année, situation évidemment rendue possible par le fait que les deux effectifs viennent de cohortes différentes dont le passé scolaire a été différent en ce qui concerne les taux d'admission, de promotion et de redoublement. Dans

ce cas, le taux de redoublement r_{g+1}^t de l'équation (8.1.3.)

serait multiplié par un facteur supérieur à l'unité, ce qui

rendrait la différence entre k_g^t et p_g^t supérieure à r_{g+1}^t .

On observe le plus souvent des taux de rétention supérieurs à l'unité entre les deux dernières années d'études d'un cycle, en raison de taux de redoublement élevés dans la toute dernière, qui expliquent en partie par le nombre d'élèves désireux de satisfaire aux conditions d'admission dans la première année d'études du cycle suivant.

Les effets d'un taux de redoublement élevé peuvent être renforcés si l'effectif de la dernière année d'études pendant l'année de base est supérieur à celui de l'année d'études inférieure, (voir le paragraphe qui précède). Par exemple, le rapport entre l'effectif de la dernière année d'études du primaire en 1976 et celui de l'année d'études immédiatement inférieure en 1975 était de 1,60 au Tchad et de 1,38 en Côte-d'Ivoire (source : Office des statistiques de l'Unesco). Il est difficile de projeter ces taux dans l'avenir; ils sont en effet conditionnés par toute une série de facteurs sous-jacents et ils n'ont pas de limite supérieure évidente.

A noter enfin que le modèle des taux de rétention ne se prête pas à l'analyse des conséquences des changements apportés à la politique de l'éducation, car les principaux paramètres qui varient en fonction de cette politique (taux de promotion, de redoublement et d'abandon) ne sont pas explicitement inclus dans le modèle.

Les données nécessaires à l'emploi du modèle des taux de rétention, qui ont été examinées plus haut, sont récapitulées dans le tableau 8.1.

Tableau 8.1. - Récapitulation des données nécessaires au modèle des taux de rétention, appliqué à un cycle du système d'éducation

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de redoublement de la première année d'études	Redoublants de la première année d'études pour une année scolaire donnée Effectif de la première année d'études l'année scolaire précédente
Taux de rétention	Effectifs par année d'études pour deux années consécutives

Quand le modèle est utilisé pour des projections, il faut aussi disposer de projections du nombre d'entrants en première année (voir le Chapitre III). De plus, si on entend réaliser les projections à partir d'une extrapolation des tendances de l'évolution du taux de redoublement en première année et des taux de rétention, il faut disposer des données indiquées dans le tableau 8.1. pour plusieurs années, afin de pouvoir estimer les tendances de l'évolution des coefficients.

8.2. Modèles de flux globaux par degré d'enseignement

L'un des traits importants qui caractérisent tous les modèles de flux dans l'enseignement présentés jusqu'ici dans ce manuel est qu'on y admet que l'effectif d'une année d'études ou d'un cycle est conditionné par l'effectif des années précédentes dans les années d'études ou les cycles inférieurs. C'est ce qu'on appelle souvent la "survie" dans le système d'éducation. Notre approche est essentiellement la même quand nous élaborons des modèles globaux. En d'autres termes, nous admettons que l'effectif d'une certaine année est en grande partie conditionné par celui du cycle ou du degré précédent, avec le décalage dans le temps approprié. Nous laisserons de côté les modèles globaux qui ne se fondent pas sur ce principe de survie et dont on peut citer comme exemples les modèles de projection des effectifs du secondaire selon leur évolution dans le temps

ou en tant que fonction de variables explicatives, sans qu'il soit tenu compte de l'évolution des effectifs du primaire les années précédentes. A notre avis, ces modèles donnent généralement des résultats moins satisfaisants que les modèles de flux simplifiés examinés dans le présent chapitre.

Nous passerons en revue deux types de modèles globaux servant à analyser les effectifs par degré d'enseignement. Le premier prend en compte explicitement les flux d'élèves entre différents degrés d'enseignement d'une année à l'autre, par exemple, entre la dernière année du primaire et la première année du secondaire. Le deuxième est plus simple en ce sens qu'il dégage des rapports, par exemple, entre les effectifs du secondaire pour une année scolaire donnée et ceux du primaire un certain nombre d'années auparavant, sans préciser les flux d'élèves entre les degrés année par année. Dans ce cas, il nous suffit de disposer de séries chronologiques sur les effectifs par degré, alors que l'autre modèle nécessite aussi des données sur les flux d'élèves d'un degré à l'autre.

8.2.1 Modèle I - Modèle de passages annuels par degré

Considérons un système d'éducation comportant trois degrés et où les effectifs de l'année scolaire t sont représentés par E_P^t , E_S^t et E_H^t , symboles correspondant respectivement à l'enseignement primaire, secondaire et supérieur. Les nouveaux entrants dans chaque degré sont exprimés par N_P^t , N_S^t et N_H^t , respectivement.

Le modèle ne fait donc pas état des effectifs de chacune des années d'études de chaque degré. A cela près, il ressemble beaucoup à la forme simplifiée du modèle des flux par année d'études.

Au lieu des taux de flux par année d'études, nous introduisons des *taux de passage annuels par degré* :

a_{ij}^t = proportion des élèves du degré i pendant l'année scolaire t qui se trouveront au degré j l'année scolaire suivante.

Comme ci-dessus, les degrés (primaire, secondaire et supérieur) sont indiqués respectivement par les indices P, S et H. Par exemple, a_{PP}^t exprime la proportion des élèves du primaire pendant l'année scolaire t qui se trouvera encore à l'école primaire l'année suivante ; et a_{PS}^t est la proportion de ces élèves qui sera passée dans l'enseignement secondaire.

En utilisant ces notations, le modèle peut s'exprimer comme suit :

$$(8.2.1.) E_P^{t+1} = a_{PP}^t E_P^t + N_P^{t+1}$$

$$(8.2.2.) E_S^{t+1} = a_{SS}^t E_S^t + N_S^{t+1} = a_{SS}^t E_S^t + a_{PS}^t E_P^t$$

$$(8.2.3.) E_H^{t+1} = a_{HH}^t E_H^t + N_H^{t+1} = a_{HH}^t E_H^t + a_{SH}^t E_S^t$$

N_P^{t+1} indique ici les nouveaux entrants dans l'enseignement primaire (en première année ou les années suivantes). On postule, dans cette version du modèle, qu'il n'y a pas de nouveaux entrants dans l'enseignement secondaire et supérieur autres que les élèves qui se trouvaient au degré inférieur l'année précédente.

Les taux de passage a_{PP} , a_{SS} et a_{HH} peuvent être considérés comme des *taux de passage sans changement de degré*, puisqu'ils indiquent la proportion d'élèves (ou d'étudiants) qui resteront au même degré d'enseignement l'année suivante. Notons que le taux a_{PP} s'applique à la fois aux

redoublants d'une année d'études du primaire et aux promus dans l'année d'études supérieure sans sortir du primaire. Les coefficients a_{PS} et a_{SH} sont, en quelque

sorte, des taux de promotion ou de transfert, mais ils sont assez différents des taux de promotion dont fait état le modèle des flux par année d'études (voir plus loin).

Ce modèle est évidemment d'utilisation beaucoup plus facile que le modèle des flux par année d'études. Mais il est généralement moins utile, car il ne fournit pas de données par année d'études. De plus, les taux de passage à l'intérieur d'un même degré sont probablement moins stables que les taux de flux ordinaires tels qu'on les trouve dans la forme traditionnelle du modèle des flux par année d'études. Pour le démontrer, comparons les projections de

E_P^{t+1} obtenues avec le modèle par degrés (8.2.1.) avec le modèle par année d'études.

Pour simplifier les choses, nous postulons que tous les nouveaux inscrits entrent en première année, autrement dit que $N_P^{t+1} = N_1^{t+1}$. Le modèle des flux par année d'études nous donne alors, pour un système de six années d'études (voir les formules (2.2.15.) et (2.2.16.)) :

$$(8.2.4.) E_P^{t+1} = E_1^{t+1} + \sum_{g=2}^6 E_g^{t+1} \\ = \left(N_1^{t+1} + r_1^t E_1^t \right) + \sum_{g=2}^6 \left(r_g^t E_g^t + p_{g-1}^t E_{g-1}^t \right),$$

où r_g^t et p_g^t représentent respectivement les taux de redou-

blement et de promotion pour l'année d'études g . (8.2.4.) peut être formulé comme suit :

$$(8.2.5.) E_P^{t+1} = N_1^{t+1} + \sum_{g=1}^5 \left(r_g^t + p_g^t \right) E_g^t + r_6^t E_6^t$$

Dans cette équation, $(r_g^t + p_g^t)$ pour la première, deuxième, ... cinquième année d'études représentent la proportion d'élèves de l'année d'études g qui resteront dans le primaire l'année suivante, dans la même année ou dans l'année d'études supérieure. De plus, r_6^t indique la proportion d'élèves de sixième (et dernière) année qui seront encore à l'école primaire l'année suivante parce qu'ils auront redoublé.

En divisant et en multipliant les deux derniers termes de (8.2.5.) par E_P^t , on obtient :

$$(8.2.6.)$$

$$E_P^{t+1} = N_1^{t+1} + \left[\sum_{g=1}^5 (r_g^t + p_g^t) \frac{E_g^t}{E_P^t} + r_6^t \frac{E_6^t}{E_P^t} \right] E_P^t$$

Comparons maintenant (8.2.6.) et (8.2.1.). Le taux de passage sans changement de degré a_{PP}^t correspond à l'expression entre crochets. C'est la moyenne pondérée de cinq $(r_g^t + p_g^t)$ et de r_6^t , où les effectifs relatifs servent de pondération. Dans ces conditions, même si tous les r et les p restent constants, a_{PP} peut varier du fait de changements de E_g^t/E_P^t , c'est-à-dire dans la répartition des effectifs du primaire par année d'études.

De même, il est facile de montrer que chacun des autres *taux de passage annuels par degré dépend de la répartition des effectifs entre les années d'études du degré considéré*. Comme celle-ci peut varier avec le temps, elle est l'une des causes de l'instabilité des taux de passage sans changement de degré, même quand les taux de passage par année d'études restent constants. Dans de nombreux pays en développement, la répartition des élèves entre les années d'études du primaire est en cours d'évolution, avec une proportion de plus en plus forte des effectifs dans les dernières années d'études.

Toutefois, si l'on connaît le nombre d'entrants dans l'enseignement primaire et si l'on fait une estimation des taux de passage par degré, le modèle (8.2.1.) - (8.2.3.) apporte une méthode facile de projeter les effectifs futurs par degré.

Il n'est pas difficile d'estimer les taux de passage par degré année par année, à condition de disposer de données sur les effectifs et le nombre d'inscrits dans chaque degré. Considérons d'abord a_{pp} , taux de passage sans changement de degré pour le primaire. De (8.2.1.) nous tirons :

$$(8.2.7.) \quad a_{pp}^t = \frac{E_P^{t+1} - N_P^{t+1}}{E_P^t}$$

On obtient ainsi une estimation de a_{pp}^t en observant les

effectifs du primaire pendant deux années consécutives, ainsi que le nombre d'entrants dans la seconde année.

Considérons ensuite a_{ps}^t . Sa valeur peut être estimée comme étant le rapport entre le nombre d'élèves qui passent du primaire au secondaire entre les années scolaires t et $t+1$ et les effectifs du primaire l'année t (E_P^t).

En utilisant (8.2.2.), on obtient ensuite :

$$(8.2.8.) \quad a_{ss}^t = \frac{E_S^{t+1} - N_S^{t+1}}{E_S^t}$$

On peut donc réaliser une estimation de a_{ss}^t en observant les effectifs du secondaire pendant deux années consécutives, ainsi que le nombre d'entrants dans le secondaire la deuxième de ces années. On peut procéder de la même façon pour l'enseignement supérieur.

Si l'on calcule tous les taux de passage par degré pour une série d'années consécutives, on peut en dégager les tendances d'évolution dans le temps. Mais l'examen qui précède a montré que ces tendances peuvent être imputables à plusieurs facteurs différents. En particulier, l'influence de la répartition des effectifs par année d'études sur les taux de passage par degré rend les extrapolations un peu hasardeuses. Un changement dans la répartition par année d'études peut intervenir sur une période assez courte, puis cesser, phénomène qui constitue une source d'erreurs dans la projection des tendances de l'évolution des taux de passage par degré.

De plus, ce modèle n'a guère d'utilité pour analyser les conséquences des réformes de la politique de l'éducation, parce qu'il ne fait pas état explicitement des taux de flux par année d'études.

Pour toutes ces raisons, le meilleur usage qu'on puisse faire du modèle est d'en tirer une première simulation, très simplifiée, de l'évolution future des effectifs.

Les données nécessaires à l'emploi de ce modèle ont été exposées ci-dessus; elles sont récapitulées au tableau 8.2.

Tableau 8.2. - Récapitulation des données nécessaires au modèle des passages annuels par degré

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de passage par degré et par année	a) Effectifs par degré pour deux années consécutives b) Entrants dans l'enseignement primaire, secondaire et supérieur pour la deuxième année

Quand le modèle est utilisé pour des projections, il faut disposer aussi de projections des nouveaux entrants dans l'enseignement primaire. De plus, si l'on veut éviter que ces projections se fondent sur des taux constants de passage par degré, les données indiquées au tableau 8.2. doivent porter sur plusieurs années, de façon qu'on puisse estimer les tendances de l'évolution des taux de passage. On peut toutefois, au lieu de projeter ces tendances, utiliser le modèle pour des simulations, dégagant les effets de différentes valeurs des taux sur les effectifs futurs.

Il est évident qu'en cas de transferts, c'est-à-dire si les élèves venus d'autres régions ou pays entrent dans l'enseignement secondaire ou supérieur, le modèle devra être modifié et des données sur ces transferts seront nécessaires.

8.2.2. Modèle II - Modèle des taux de passage par degré avec décalages dans le temps

Le modèle que nous venons d'examiner fait explicitement état des flux d'élèves entre les degrés d'enseignement. Ces flux n'apparaissent pas explicitement dans l'autre version que nous allons étudier ici, qui nécessite donc encore moins de données (il suffit de données sur les effectifs par degré).

On postule que les effectifs du primaire sont une fonction du temps, les effectifs du secondaire et du supérieur étant exprimés en multipliant par un coefficient ceux du degré inférieur avec décalage d'un certain nombre d'années. Le modèle peut être présenté de la façon suivante :

$$(8.2.9a.) \quad E_P^t = f(t)$$

ou

$$(8.2.9b.) \quad \frac{E_P^t}{P_P^t} = g(t)$$

$$(8.2.10.) \quad E_S^t = k_{PS}^{t-n} E_P^{t-n}$$

$$(8.2.11.) \quad E_H^t = k_{SH}^{t-q} E_S^{t-q}$$

où $f(t)$ et $g(t)$ symbolisent deux fonctions du temps. Les symboles E_P^t , E_S^t et E_H^t sont définis en 8.2.1.

P_P^t = la population ayant l'âge officiel de la scolarité primaire l'année scolaire t (l'indice P indique l'enseignement primaire)

k_{PS}^{t-n} = le rapport entre les effectifs de l'enseignement secondaire, l'année scolaire t et les effectifs de l'enseignement primaire n années auparavant (le nombre d'années à retenir est examiné plus loin)

k_{SH}^{t-q} = le rapport entre les effectifs de l'enseignement supérieur l'année scolaire t et les effectifs de l'enseignement secondaire q années auparavant (le nombre d'années à retenir est examiné plus loin)

L'équation (8.2.9a.) indique que l'effectif total du primaire est une fonction du temps, alors que (8.2.9b.) indique que le taux brut de scolarisation dans le primaire est lui aussi une fonction du temps. Pour choisir entre les deux méthodes, il suffit essentiellement de déterminer s'il faut tenir compte de l'évolution de la population ayant l'âge de la scolarité primaire dans la projection des effectifs futurs du primaire. Dans un pays qui a déjà généralisé ou est près de généraliser l'enseignement primaire, on devra utiliser (8.2.9b.). On se heurte alors à une difficulté, car la limite supérieure de ce taux brut de scolarisation peut dépasser 100 % à cause de la présence d'élèves ayant dépassé l'âge normal du fait de redoublements et d'entrants tardifs (voir à ce sujet les sections 7.1.4. et 7.1.5.).

Les taux k_{PS} et k_{SH} peuvent être appelés *taux de passage par degré décalés dans le temps*. Ils indiquent en effet la proportion d'élèves se trouvant à un degré donné au cours d'une année qui seront au degré suivant au bout d'un certain temps. Ils sont pourtant assez différents des taux du modèle des flux par année d'études : primo, ils n'indiquent pas les flux d'une année sur l'autre ; secundo, ils sont conditionnés par de nombreux facteurs sous-jacents, ce qui se comprend facilement en comparant le modèle global présenté ici à un modèle de flux par année d'études. Ce dernier, s'il couvre le primaire et le secondaire, nous permet

de déduire les expressions représentant E_S^t et E_P^{t-n} .

Celles-ci dépendent de toute une série de taux de promotion et de redoublement, ainsi que de l'évolution, dans le temps, du nombre de nouveaux entrants dans l'enseignement primaire. En conséquence le coefficient k_{PS}^{t-n} , qui est le rapport entre ces deux chiffres, dépend de l'ensemble de ces valeurs.

L'emploi de ce modèle se heurte à deux objections principales. En premier lieu, il ressort clairement de ce qui précède qu'il est *très difficile de mettre en relations les taux de passage par degré, décalés dans le temps* k_{PS} et

k_{SH} et les paramètres liés à la politique de l'éducation.

C'est dire que même un modèle global de ce genre, ne se prête guère à l'analyse des incidences de tel ou tel changement dans cette politique. Il constitue surtout, peut-être, un moyen facile d'établir des projections à long terme, pour étudier les incidences sur les effectifs de chaque degré, de différentes évolutions dans le temps des taux de passage par degré, décalés dans le temps k_{PS} et k_{SH} , c'est-à-dire

les proportions d'élèves d'un degré qui se trouveront au degré suivant au bout d'un certain temps.

Outre qu'il est de peu d'utilité pour l'analyse des politiques, ce modèle pose le *problème du choix de la période de décalage à retenir*. On pourrait penser que la période qui conviendrait tout naturellement pour k_{PS} , par exemple,

est la durée du programme d'études secondaires¹. Mais ce n'est pas toujours exact et nous allons tenter d'expliquer pourquoi.

Supposons, par exemple, qu'il n'y ait ni redoublements dans le primaire et le secondaire, ni interruption de la scolarité entre ces deux degrés. Supposons encore que les études primaires et secondaires aient une même durée de six ans. Tous les élèves inscrits dans le secondaire l'année scolaire t étaient donc dans le primaire six ans plus tôt. Les élèves entrés dans le secondaire l'année scolaire t venaient d'entrer dans le primaire l'année $t-6$; et ceux qui terminent leurs études secondaires l'année scolaire t terminaient leurs études primaires l'année scolaire $t-6$.

Il serait donc raisonnable, dans ce cas hypothétique, de choisir une période de décalage de six ans. Mais le choix de la période se complique du fait des *redoublements et des interruptions éventuelles de la scolarité* (entre les degrés, par exemple), et aussi des *différences dans la durée des études à ces deux degrés*.

S'il n'y a pas de redoublement dans le primaire, mais s'ils sont nombreux dans le secondaire, l'effectif E_S^t comprendra

des élèves qui ont passé plus de six ans dans une école secondaire et ne se trouvaient donc pas à l'école primaire

six ans plus tôt (et donc non compris dans E_P^{t-6}). Cela

nous inciterait à choisir une période de *plus* de six ans.

Mais si nous mettons E_S^t en relation avec E_P^{t-7} , par

exemple, en optant pour une période de sept ans, la correspondance ne sera toujours pas parfaite, car les entrants dans l'enseignement secondaire l'année t n'étaient pas encore entrés à l'école primaire sept ans plus tôt. La situation inverse — cas où les redoublements sont nombreux dans le primaire et inexistant dans le secondaire — poserait encore un autre problème.

La seconde des difficultés évoquées plus haut est liée aux différences de durée entre les deux degrés d'enseignement. Pour examiner ce cas, nous ne ferons pas état de redoublements ou d'interruptions. Nous postulons que les études ont une durée de six ans dans le primaire, mais de cinq ans seulement dans le secondaire. Dans ce cas, tous les élèves inscrits dans le secondaire l'année scolaire t étaient dans le primaire cinq ans plus tôt, dans une des cinq dernières années d'études. Mais les élèves de première année d'études primaires l'année scolaire $t-5$ n'étaient pas encore entrés dans le secondaire l'année scolaire t . Ainsi, les groupes

d'élèves E_S^t et E_P^{t-5} ne coïncident que partiellement.

Mais si nous retenons une période de six ans, en mettant

en relation E_S^t et E_P^{t-6} , nous constatons que les élèves

représentés par E_S^t se trouvaient dans les cinq premières années du primaire l'année scolaire $t-6$. Par contre, les élèves de dernière année du primaire l'année scolaire $t-6$, inclus dans E_P^{t-6} , termineront leurs études secondaires à la fin de l'année $t-1$ et ne seront donc pas inclus dans E_S^t .

De plus, si le taux d'abandon et le taux d'augmentation du nombre d'entrants dans les écoles secondaires sont élevés, la majorité des élèves se trouveront dans les premières années d'études et auront donc terminé depuis peu leurs études primaires, situation qui devrait sans doute nous inciter à choisir une période de décalage assez courte.

En définitive, du fait du caractère global de ce modèle, il est impossible de déterminer la durée "correcte" que devrait avoir cette période de décalage, sauf dans des cas très particuliers. Cela dit, si le système scolaire se développe sans à-coups, et si la durée des études n'est pas très différente dans le primaire et dans le secondaire, on pourrait sans doute arriver à des approximations assez satisfaisantes en prenant *comme période, de décalage soit la durée des études primaires, soit celle des études secondaires*. La même règle vaudrait pour le passage du secondaire au supérieur.

1. Comme la scolarité secondaire comporte normalement diverses branches de durée variable, il n'est même pas toujours facile d'en définir la longueur. La même observation vaut encore plus pour l'enseignement supérieur.

Comme on l'a déjà dit, le principal avantage de ce modèle est le peu de données qu'il nécessite par comparaison avec d'autres. Ces données sont récapitulées au tableau 8.3.

Tableau 8.3. - Récapitulation des données nécessaires pour le modèle de taux de passage retardés par degré

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de passage par degré décalés dans le temps	a) Effectifs de l'enseignement primaire pour une année donnée et effectifs de l'enseignement secondaire n années plus tard b) Effectifs de l'enseignement primaire pour une année donnée et effectifs de l'enseignement supérieur q années plus tard

Quand on utilise ce modèle pour des projections, on peut projeter, soit l'évolution dans le temps des effectifs du primaire, soit le taux brut de scolarisation à ce niveau. Dans ce dernier cas, il faut disposer aussi de projections distinctes pour la population ayant l'âge de la scolarité primaire. Si l'on entend réaliser des projections d'effectifs sur la base des tendances de l'évolution des taux de passage par degré, décalés dans le temps, il faut disposer des données indiquées au tableau 8.3. pour une série d'années.

8.3 Modèle global des passages selon l'âge pour toutes les catégories et années d'enseignement

Comme on l'a dit plus haut, des projections par âge ou par groupes d'âges sont utiles dans certains cas, par exemple, si l'on veut étudier dans quelle mesure un pays s'oriente vers la scolarisation de tous les enfants ayant l'âge de la scolarité obligatoire. Dans d'autres cas, des projections par groupes d'âges plus restreints seront nécessaires, par exemple, pour la mise au point de programmes spéciaux destinés à des jeunes de 15 à 17 ans, non scolarisés.

Pour construire ces projections, il suffit de modèles classant les élèves uniquement selon leur âge, et non pas selon le degré d'enseignement et l'année d'études. Un modèle de ce genre pourrait se présenter comme suit :

$$(8.3.1.) \quad E_{a+1}^{t+1} = s_a^t E_a^t + N_{a+1}^{t+1},$$

où a représente le groupe d'âges retenu (de 6 à 25 ans, par exemple) :

E_a^t = l'effectif d'élèves du groupe d'âges a pendant l'année scolaire t, quels que soient le degré d'enseignement et l'année d'études ;

N_a^t = le nombre d'entrants du groupe d'âges a pour l'année scolaire t¹ :

s_a^t = le *taux de survie dans le système*, des élèves du groupe d'âges a l'année scolaire t, c'est-à-dire la proportion de ces élèves qui se trouveront encore dans le système scolaire pendant l'année t + 1.

A noter que ce modèle est une version simplifiée du modèle des flux selon l'âge et l'année d'études de la section 9.1., dans laquelle sont omises les données sur le degré d'enseignement et l'année d'études.

Il résulte de (8.3.1.) que :

$$(8.3.2.) \quad s_a^t = \frac{E_{a+1}^{t+1} - N_{a+1}^{t+1}}{E_a^t}.$$

Si l'on possède des données sur l'effectif total, par âge et les nouveaux entrants par âge, on peut calculer les taux de survie dans le système d'enseignement.

Quand on veut utiliser ce modèle pour des projections, il faut disposer de projections distinctes sur les nouveaux entrants, par âge, en plus des taux de survie dans le système (les s). Les problèmes liés à la projection des nouveaux entrants ayant été longuement examinés au Chapitre III, nous n'y reviendrons pas.

Pour pouvoir projeter les taux de survie dans le système, il faut disposer de données sur leur évolution dans le temps. La formule (8.3.2.) montre qu'il faut, pour cela, des données sur les nouveaux entrants par âge. Comme elles sont rarement disponibles, il pourra se révéler nécessaire de recourir à des estimations très approximatives (voir la section 3.8.2.). Si le nombre d'entrants tardifs à l'école primaire a été sous-estimé, on risque de trouver qu'un s_a

donné soit supérieur à l'unité (voir (8.3.2.)). On remédiera à cette anomalie en révisant l'estimation des nouveaux entrants, du moins pour la ramener à un chiffre correspondant à un s_a inférieur à l'unité.

Nous avons montré à la section 9.1.2. que les taux de flux par année d'études peuvent être conditionnés par l'âge : par exemple, le taux d'abandon des élèves ayant dépassé l'âge normal tend souvent à être supérieur à la moyenne pour telle ou telle année d'études. Dans ces conditions, si un système scolaire passe par une période de transition qui le conduit d'une situation où les entrants tardifs sont nombreux à une autre où la majorité des élèves est d'âge normal, les valeurs s peuvent changer.

Pour toutes ces raisons, il faut n'aborder qu'avec prudence la projection sur l'avenir des tendances observées pour les taux de survie dans le système scolaire.

Si l'on a besoin de projections par *groupes d'âges*, il vaut mieux commencer par projeter chaque âge séparément, et additionner ensuite les projections correspondant au groupe étudié. Toutefois, des modèles du type représenté par la formule (8.3.1.) ont aussi été utilisés pour des groupes d'âges. Dans ce cas, la période de décalage choisie doit correspondre à l'éventail des âges dans le groupe. On devra, par exemple, mettre en relation les effectifs du groupe de 12 à 15 ans pour l'année scolaire t avec les effectifs du groupe de 8 à 11 ans quatre ans plus tôt (les groupes d'âges doivent couvrir des périodes égales : quatre ans dans le cas présent).

Pour faciliter la comparaison avec les autres modèles, les données nécessaires sont récapitulées au tableau 8.4.

Pour pouvoir utiliser le modèle dans des projections, il faut disposer de projections des nouveaux inscrits selon leur âge. De plus, on ne peut faire de projections à partir des tendances de l'évolution des taux de survie dans le système scolaire que si l'on possède pour plusieurs années les données indiquées au tableau 8.4.

1. A noter que, dans d'autres chapitres de ce manuel, N_g^t indique les entrants pour l'année d'études g, quel que soit leur âge.

Tableau 8.4. - Récapitulation des données nécessaires pour le modèle des passages selon l'âge

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de survie dans le système scolaire	a) Effectifs par âges pour deux années consécutives, quels que soient le degré d'enseignement et l'année d'études suivie b) Nouveaux inscrits selon l'âge (quels que soient le degré d'enseignement et l'année d'études suivie) la seconde de ces années

8.4. Modèle de flux globaux par degré et par âge

Le dernier modèle dont nous dirons quelques mots dans ce chapitre permet de projeter les effectifs par degré d'enseignement et par groupe d'âges. Il a été élaboré en vue de réaliser des projections d'effectifs, pays par pays, pour tous les pays en développement, dans le cadre du programme de projections relatives à l'éducation de l'Office des statistiques de l'Unesco¹. En raison des objectifs de ce programme, le modèle devait satisfaire aux conditions suivantes : être applicable à des projections à long terme pour tous les pays en développement; être assez souple pour pouvoir être appliqué à des structures d'enseignement différentes; être assez simple pour être employé dans des pays où les statistiques de l'éducation disponibles laissaient beaucoup à désirer, en volume et en qualité, et où il n'était pas possible de rassembler des données complémentaires pour réaliser les projections.

Comme ce modèle est relativement complexe et qu'il a été décrit ailleurs de façon détaillée², nous nous contenterons ici d'un bref exposé. Le modèle commence par une projection, par âge, du *taux de scolarisation du groupe d'âges de 6 à 11 ans*. Il est ressorti d'une étude des données annuelles disponibles pour la période 1960-1975 que les taux de scolarisation pour ce groupe d'âges ont augmenté dans la très grande majorité des pays. Conformément au but fixé à ces projections, cette tendance a été extrapolée. On a choisi à cet effet la fonction logistique³; en effet, il y a plusieurs raisons de tabler sur un ralentissement du taux de développement de la scolarisation quand un pays approche de la scolarisation universelle pour ce groupe d'âges.

On a projeté le *taux de scolarisation pour le groupe d'âges de 6 à 11 ans* en combinant les taux de scolarisation projetés pour ce groupe et les projections de la population de ce même groupe.

L'étape suivante a consisté à étudier les changements dans la répartition par âge des effectifs du primaire depuis 1960. Cette analyse a révélé que la proportion de ces effectifs entrant dans l'éventail d'âges officiellement reconnu comme normaux augmentait lentement dans la plupart des pays, grâce à une diminution des redoublements et des entrées tardives. Il est probable que la concentration des effectifs dans cet éventail d'âges est appelée à s'accroître, mais que son taux de progression diminuera à mesure que la proportion d'élèves du primaire appartenant à ce groupe d'âges se rapprochera de 100 %. On a donc postulé que l'évolution future de la proportion des effectifs du primaire âgés de 6 à 11 ans suivrait une courbe logistique, estimée sur la base des observations passées. En combinant

les projections de cette proportion à celles des effectifs du groupe d'âges de 6 à 11 ans, on a obtenu des projections des *effectifs scolaires de l'enseignement primaire*.

On a calculé les effectifs pour l'enseignement secondaire en projetant séparément le nombre d'élèves de ce niveau âgés respectivement de 12 à 17 ans et de 18 à 23 ans. On a obtenu les premières projections en étudiant l'évolution passée, pour la projeter ensuite sur l'avenir, de la proportion d'élèves âgés de 6 à 11 ans une certaine année qui se retrouveraient dans l'enseignement secondaire six ans plus tard, âgés de 12 à 17 ans. On a calculé ce dernier chiffre en projetant la proportion d'élèves du primaire âgés de 12 à 17 ans une certaine année qui se retrouveraient dans l'enseignement secondaire six ans plus tard, âgés de 18 à 23 ans. Ce procédé avait le double avantage de tirer tout le parti utile des données disponibles sur les effectifs par niveau et par âge, et d'indiquer des taux de passage qui se sont révélés plus stables dans le temps que les taux fondés uniquement sur le passage par degré ou le passage selon l'âge. Ces deux derniers taux ont été extrapolés à l'aide de la fonction logistique, avec des limites supérieures déterminées d'après la structure du système éducatif de chaque pays.

Faute de données sur la répartition par âge des effectifs de *l'enseignement supérieur*, il n'a pas été possible de choisir une approche fondée sur le passage par groupe d'âges et par degré pour projeter les effectifs de cet enseignement. Il a donc fallu recourir à une méthode fondée seulement sur le passage du secondaire au supérieur. Après essai de différentes durées, on a retenu une période de trois ans, qui permettait le mieux de dégager les tendances passées dans la majorité des pays. Du fait de ce manque de données, il se peut que les projections présentées pour l'enseignement supérieur se fondent sur une moins bonne reconstitution des tendances passées que celles du primaire et du secondaire.

Bien que le même modèle ait été utilisé pour tous les pays, on a tenu compte des différences dans la structure des systèmes d'éducation et dans l'âge de scolarité. Le modèle a été estimé et appliqué séparément pour les garçons et pour les filles.

A noter enfin que, bien que ce modèle ait été mis au point afin d'élaborer des projections pour tous les pays en développement, il peut aussi intéresser certains pays qui voudraient réaliser des projections d'effectifs à long terme. C'est pourquoi nous avons récapitulé au tableau 8.5. les données nécessaires à cette fin.

1. Les résultats de ces projections sont publiés dans : *Trends and Projections of Enrolment by Level of Education and by Age*, Current Studies and Research in Statistics, CSR-E-21, Office de statistiques de l'Unesco, Paris, septembre 1977.

2. Les lecteurs qui voudraient étudier ce modèle dans le détail pourront se reporter à *Trends and Projections of Enrolment by Level of Education and by Age*, op. cit., Annexe II.

3. Pour cette fonction logistique, voir la section 5.3.

Tableau 8.5. - Récapitulation des données nécessaires pour le modèle de l'Unesco des flux globaux par degré et par âge

Variables à estimer sur une série d'années	Données nécessaires
Taux de scolarisation pour le groupe d'âges de 6 à 11 ans	a) Nombre d'élèves âgés de 6 à 11 ans, quels que soient le degré d'enseignement et l'année d'études suivie b) Population âgée de 6 à 11 ans
Proportion de l'effectif du primaire appartenant au groupe d'âges de 6 à 11 ans	a) Effectifs du primaire b) Effectifs du primaire, groupe d'âges de 6 à 11 ans
Proportion d'élèves du primaire âgés de 6 à 11 ans une année donnée qui se retrouveront dans le secondaire six ans plus tard âgés de 12 à 17 ans	a) Effectifs du primaire, groupe d'âges de 6 à 11 ans b) Effectifs du secondaire, groupe d'âges de 12 à 17 ans, six ans plus tard
Proportion d'élèves du primaire âgés de 12 à 17 ans une année donnée qui se retrouveront dans le secondaire six ans plus tard âgés de 18 à 23 ans	a) Effectifs du primaire, groupe d'âges de 12 à 17 ans b) Effectifs du secondaire, groupe d'âges de 18 à 23 ans, six ans plus tard
Proportion d'élèves du secondaire inscrits dans l'enseignement supérieur trois ans plus tard	a) Effectifs du secondaire b) Effectifs de l'enseignement supérieur trois ans plus tard

Chapitre IX — Modèles des flux par année d'études et par âge et modèles de plus forte complexité

Nous avons présenté au Chapitre VIII, quelques modèles de flux plus simples que le modèle des flux par année d'études (MFAE) du Chapitre II et nécessitant moins de données. Nous allons maintenant en présenter deux plus élaborés, qui nécessitent l'un et l'autre des données plus détaillées. Il était postulé, dans le Modèle des flux par année d'études (MFAE), que les taux de passage (promotions, redoublements et abandons) étaient indépendants de l'âge des élèves et de leur passé scolaire. Les modèles étudiés ici s'écartent de cette hypothèse un peu trop étroite.

On trouvera à la section 9.1. un *modèle des flux par année d'études et par âge*, où les taux de flux dans chaque année d'études peuvent varier selon l'âge des élèves. Du reste, il ressort des données disponibles qu'en fait, les taux de flux varient souvent beaucoup selon l'âge. Ce modèle a deux avantages principaux si on le compare au MFAE. D'une part, il permet de construire des projections par groupe d'âges, ce qui apporte souvent des informations très pertinentes aux responsables des services d'éducation. De plus, comme on l'expliquera à la section 9.1. il peut permettre de projeter, mieux que le MFAE, l'effectif total pour une année d'études, notamment quand la répartition par âge des élèves d'une année d'études varie dans le temps, comme c'est souvent le cas dans les pays en développement. En revanche, le modèle nécessite des données assez détaillées, et l'élaboration des prévisions prend plus de temps que dans le cas du MFAE.

La section 9.2. présentera une autre formule générale du MFAE, un "modèle du passé", où l'on postule que les taux de flux dans une année d'études varient selon que l'élève a déjà redoublé ou non. De façon plus générale, on aurait pu considérer que tout le passé scolaire des élèves, par exemple le nombre de fois où ils ont redoublé une année d'études antérieurement, a une incidence sur leur taux de flux.

On aurait pu combiner les modèles des sections 9.1 et 9.2. en postulant que les taux dépendent à la fois de l'âge et du passé scolaire, mais le modèle qui en résulterait serait assez compliqué et les besoins de données, excessifs. A noter aussi que, si les taux de flux peuvent être conditionnées par l'âge, c'est dans une certaine mesure, du fait du passé scolaire des élèves (car ceux qui ont très souvent redoublé une année d'études sont généralement plus âgés que les autres).

9.1. Modèles des flux par année d'études et par âge

Le modèle élémentaire des flux par année d'études exposé au Chapitre II, faisait état de trois éléments ; les taux de promotion, de redoublement et d'abandon. Les taux de flux étaient censés être indépendants de l'âge des élèves. Comme on l'a dit plus haut, cette hypothèse manque de

réalisme et il est tenu compte de cela dans le modèle examiné ici. Après l'avoir présenté, nous fournirons certains exemples fondés sur des données provenant du Venezuela, de la mesure dans laquelle l'âge peut influencer sur les taux de flux.

9.1.1. Le modèle

Pour simplifier le modèle, nous ne tiendrons compte ni de la mortalité des enfants scolarisés, ni des transferts (voir le Chapitre IV).

Nous poserons d'abord les taux de flux suivants selon l'âge et l'année d'études.

$p_{g,a}^t$ = taux de promotion des élèves d'âge a de l'année d'études g , c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant dans l'année d'études au début de l'année scolaire t qui passeront dans l'année d'études $g + 1$ au début de l'année scolaire suivante, à l'âge de $a + 1$.
 $r_{g,a}^t$ = taux de redoublement des élèves d'âge a , de l'année d'études g , c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant en année d'études g au début de l'année scolaire suivante, à l'âge de

$r_{g,a}^t$ = taux de promotion des élèves d'âge a de l'année d'études g , c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant dans l'année d'études au début de l'année scolaire t qui passeront dans l'année d'études $g + 1$ au début de l'année scolaire suivante, à l'âge de $a + 1$.
 $d_{g,a}^t$ = taux de redoublement des élèves d'âge a , de l'année d'études g , c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a se trouvant en année d'études g au début de l'année scolaire t , qui redoubleront l'année scolaire suivante, à l'âge de $a + 1$.

$d_{g,a}^t$ = taux d'abandon des élèves d'âge a de l'année d'études g , c'est-à-dire proportion d'élèves d'âge a et se trouvant en année d'études g au début de l'année scolaire t qui abandonneront leurs études en cours d'année, à la fin de l'année ou avant que commence l'année scolaire suivante.

La somme de ces trois taux, dans le cas d'une année d'études ne décernant pas de diplôme est égale à l'unité.

Supposons maintenant que l'on connaisse les effectifs d'une année de base (année scolaire t) par âge et par année d'études. Supposons aussi que l'on connaisse de nombre, ventilé par âge, des nouveaux entrants dans chaque année d'études de l'année scolaire $t + 1$, (des méthodes de projection des entrants selon l'âge sont exposées au Chapitre III). En utilisant toutes ces informations et les taux de flux selon l'âge et l'année d'études définis ci-dessus, on peut projeter la répartition des effectifs de l'année scolaire $t + 1$ selon l'âge et l'année d'études. Il suffit simplement d'appliquer, mais cette fois à chaque groupe d'âges séparément,

la méthode exposée à la section 2.2.4. Si l'on étend l'application de ce modèle à l'enseignement secondaire et supérieur (voir le modèle de la section 4.4.), on arrive aussi à des projections selon l'âge et le degré d'enseignement.

Si l'on dispose de projections de la population par âge, on peut tirer parti des projections des effectifs scolaires obtenus à l'aide du modèle des flux par année d'études et par âge pour projeter les divers types de taux de scolarisation définis à la section 7.1., notamment le taux selon l'âge, le taux normalisé et le taux net de scolarisation par degré.

Si on les compare aux simples projections d'effectifs par année d'études, celles qui font également état de l'âge des élèves présentent les principaux avantages suivants :

i) Il est souvent de grand intérêt de projeter ce que sera la répartition des élèves selon l'âge et l'année d'études. De telles informations permettent des projections des taux de scolarisation par âge, indiquent le cheminement et les résultats des élèves pour chaque cohorte et l'on peut en tirer parti pour fonder des décisions portant sur la politique de l'éducation. Dans certains pays, on établit séparément des projections des effectifs scolaires par âge (voir le modèle présenté à la section 8.3.) et par année d'études, en harmonisant ensuite ces deux séries de projections. Mais des projections combinant directement l'âge et l'année d'études sont à préférer (voir le modèle présenté à la section 8.4. que l'on peut considérer comme une version agrégée d'un modèle des flux par année d'études et par âge.

ii) On peut arriver à des projections plus fiables de l'effectif total de chaque année d'études, notamment : a) quand la répartition par âge dans chaque année d'études est très étendue ; et b) quand l'importance relative des divers groupes d'âges dans une année d'études évolue rapidement avec le temps. Or, le nombre d'entrants tardifs et de redoublants fait que la situation a) est courante dans les pays en développement. De plus, le nombre d'entrants tardifs diminue progressivement dans ceux où l'enseignement primaire est en passe de se généraliser (voir à ce sujet les sections 3.5. et 3.6.). D'autre part, ces pays s'efforcent généralement de réduire le nombre des redoublements à mesure qu'ils se rapprochent de l'objectif de l'enseignement primaire universel. Le jeu de ces deux facteurs aboutira à modifier la répartition par âge des élèves d'une année d'études. C'est pourquoi, à condition que les taux de flux dans une année d'études soient effectivement conditionnés par l'âge, les modèles des flux par année d'études et par âge offrent un intérêt particulier pour les pays en développement.

iii) On peut reconstituer le passé scolaire des élèves dont la scolarisation a commencé à l'âge normal et celui des divers sous-groupes d'entrants tardifs (voir la section 2.3.). Ce type d'information serait utile aux autorités scolaires de pays où la capacité d'accueil du système scolaire est limitée et qui peuvent avoir à choisir entre l'accueil, dans le primaire, du plus grand nombre possible d'entrants d'âge scolaire normal et l'accueil dans cet enseignement d'un plus grand nombre d'entrants tardifs.

iv) De nombreux pays en développement se dotent actuellement de divers moyens d'enseignement extra-scolaire, ou non formel, destinés aux jeunes qui ne sont pas entrés dans le système scolaire proprement dit¹. Pour prévoir comme il convient les besoins de ce type d'enseignement, il importe au plus haut point de connaître le niveau d'instruction des divers groupes d'âges de jeunes non scolarisés. Or, c'est précisément ce que permet le genre de modèle présenté ci-dessus.

Mais les avantages en question ont leur prix. L'emploi de ce modèle, si on le compare au modèle des flux par

année d'études, présente en effet des inconvénients à plusieurs égards :

a) *Besoins de données* : comme on l'expliquera plus loin de façon plus détaillée, ce modèle nécessite des données sur les effectifs et les redoublements par âge et par année d'études. Or, ces informations ne sont pas disponibles dans la plupart des pays en développement et, dans ceux où elles le sont, les données relatives à l'âge des élèves sont assez incertaines.

b) *Estimation des taux de flux* : l'emploi du modèle oblige à calculer des taux de flux séparément pour chaque âge. Ce calcul n'est pas difficile si l'on dispose des données précitées, mais prend évidemment plus de temps que l'estimation d'une seule série de taux de flux. De plus, pour certaines années d'études et certains âges, l'effectif sera si peu nombreux que l'estimation des taux de flux cessera d'être fiable.

c) *Projections* : l'emploi du modèle nécessite des projections distinctes pour chaque âge, ce qui veut dire que tous les travaux de projection requis pour pouvoir utiliser un modèle des flux par année d'études, doivent être faits pour chaque âge. Les calculs prennent donc évidemment beaucoup plus de temps que dans le cas du MFAE, mais ne posent pas de problèmes si on peut les faire sur ordinateur et si l'on suppose connue l'évolution des taux de flux selon l'âge et l'année d'études. Il faut, par contre, beaucoup de temps pour projeter sur l'avenir les tendances de taux de flux aussi nombreux.

Arrêtons nous un peu maintenant aux besoins de données. En bref, les données requises sont exactement les mêmes que pour le MFAE, à cela près qu'il nous faut maintenant toutes les informations, non plus seulement par année d'études, mais aussi par âge. Comme les besoins en données du MFAE ont été exposés en détail aux sections 1.3.2. et 2.2.3., nous nous bornerons ici à un très bref examen.

On peut estimer comme suit les taux de redoublement et de promotion d'élèves d'âge a d'une année d'études g, l'année scolaire t :

(9.1.1.)

$$r_{g,a}^t = \frac{\text{redoublants d'âge } a + 1, \text{ année d'études } g, \text{ année } t + 1}{\text{élèves d'âge } a, \text{ année d'études } g, \text{ année } t}$$

(9.1.2.)

$$p_{g,a}^t = \frac{\text{admis en année d'études } g + 1, \text{ d'âge } a + 1, \text{ année } t + 1}{\text{élèves d'âge } a, \text{ année d'études } g, \text{ année } t}$$

Le taux d'abandon des élèves d'âge a de l'année d'études g, est estimé par différence, c'est-à-dire :

$$(9.1.3.) \quad d_{g,a}^t = 1 - r_{g,a}^t - p_{g,a}^t$$

Dans toutes ces formules d'estimation, nous avons postulé qu'il n'y avait pas de transferts. La formule (9.1.1.) montre que, pour estimer les taux de redoublement selon l'âge et l'année d'études, il nous faut des données sur l'effectif selon l'âge et l'année d'études, pour l'année scolaire t et aussi sur les redoublants selon l'âge et l'année d'études,

1. P.H. Coombs et M. Achmed : *Attacking Rural Poverty. How Nonformal Education Can Help*. Johns Hopkins University Press, Baltimore et Londres, 1974.

l'année scolaire $t + 1$. Pour pouvoir calculer les taux de promotion (voir la formule (9.1.2.)), il nous faut aussi des données sur les "promus" selon l'âge et l'année d'études pour l'année scolaire $t + 1$. On peut considérer que le nombre des promus d'âge $a + 1$ à l'année d'études $g + 1$ l'année scolaire $t + 1$ est constitué par différence entre l'effectif d'âge $a + 1$ et le nombre de redoublants d'âge $a + 1$ dans cette année d'études l'année scolaire $t + 1$ (voir la façon de procéder correspondante dans le cas du MFAE, exposée aux sections 1.3.2. et 2.2.3.).

Les besoins du modèle en données sont récapitulées au tableau 9.1. :

Tableau 9.1. - Récapitulation des besoins en données du modèle des flux par année d'études et par âge

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de flux selon l'âge et l'année d'études, année scolaire t	a) Effectifs selon l'âge et l'année d'études années scolaires t et $t + 1$ b) Redoublants selon l'âge et l'année d'études année scolaire $t + 1$

Si l'on désire projeter les tendances des taux de flux selon l'âge et l'année d'études, on devra disposer des données visées au tableau 9.1. pour plusieurs années consécutives. De plus, quand on voudra utiliser le modèle pour des projections, on aura besoin de projections séparées des nouveaux entrants selon l'âge et l'année d'études (voir l'analyse du Chapitre III).

9.1.2. Estimation empirique de taux de flux dépendant de l'âge

Nous allons, dans cette section, donner un exemple de la façon dont les taux de flux dépendant de l'âge peuvent être estimés pour un pays disposant de données sur les effectifs et les redoublants selon l'âge et l'année d'études. Nous utiliserons, à cet effet, des chiffres relatifs au Venezuela, en appliquant la méthode d'estimation indiquée ci-dessus aux première, troisième et cinquième années d'études, pour les mouvements intervenus de l'année scolaire 1968/69 à l'année scolaire 1969/70.

On trouvera les résultats de cette opération au tableau 9.2., ci-après. La méthode s'est révélée inapplicable au groupe des plus jeunes et à celui des plus âgés — dont le tableau ne fait pas état — car elle aboutissait à un taux de promotion supérieur à l'unité et à des taux d'abandon négatifs. Par exemple, nous avons calculé le nombre d'élèves âgés de 7 ans admis en deuxième année d'études en 1969/70 en soustrayant du nombre total d'inscrits dans cette année d'études cette année-là, le nombre de redoublants âgés de 7 ans. Mais le chiffre obtenu dépassait le nombre d'élèves de 6 ans inscrits en première année d'études en 1968/69,

si bien que le taux de promotion ($p_{1,6}^{68/69}$) dépassait l'unité,

ce qui supposait évidemment un taux d'abandon négatif. Un problème analogue, (taux d'abandon négatif) s'est posé pour les élèves de première année âgés de 11 ans (voir le tableau 9.2.). Ces résultats tiennent peut-être à ce que les inscriptions de très jeunes élèves et les redoublements n'ont pas tous été signalés, ce qui conduit à des inexactitudes dans les estimations du nombre de promus, ou à ce que des informations erronées ont été fournies sur l'âge des élèves dans certaines années d'études. De façon générale,

comme on l'a dit plus haut, les données sur les âges des statistiques des pays en développement sont sujettes à caution, de sorte que les estimations de taux de flux selon l'âge risquent d'être entachées de graves erreurs.

Voici les schémas généraux qui se dégagent des données relatives à l'enseignement primaire au Venezuela :

i) Les taux de redoublement, dans une année d'études donnée, tendent à diminuer à mesure que l'âge des élèves augmente, à cela près que ces taux semblent un peu plus élevés chez les élèves voisins de l'âge médian que chez les plus jeunes.

ii) Dans une année d'études donnée, le taux de promotion à l'année d'études supérieure tend à diminuer à mesure que l'âge augmente.

iii) Le taux d'abandon, dans une année d'études donnée, tend à augmenter avec l'âge des élèves. Mais la situation est plus complexe en première année d'études.

Tableau 9.2. - Taux de redoublement, de promotion et d'abandon selon l'âge et l'année d'études, année scolaire 1968/69. Enseignement primaire (Garçons et Filles) Venezuela

Age	Années d'études								
	1			2			3		
	r	p	a	r	p	a	r	p	a
7	0,16	0,56	0,28						
8	0,19	0,66	0,15	0,10	0,86	0,04			
9	0,20	0,77	0,03	0,12	0,82	0,06			
10	0,17	0,76	0,07	0,14	0,75	0,11	0,07	0,89	0,04
11	0,18	0,88—0,06		0,15	0,78	0,07	0,09	0,88	0,03
12	0,12	0,73	0,15	0,13	0,70	0,17	0,10	0,81	0,09
13	0,11	0,75	0,14	0,10	0,66	0,24	0,10	0,75	0,15
14	0,09	0,62	0,29	0,07	0,55	0,38	0,07	0,68	0,25
15	0,09	0,54	0,37	0,07	0,52	0,41	0,06	0,62	0,32
16	0,09	0,50	0,41	0,06	0,50	0,44	0,05	0,56	0,39
17	0,03	0,34	0,63	0,03	0,47	0,50	0,03	0,53	0,44

r : Taux de redoublement

p : Taux de promotion

a : Taux d'abandon

Source : Memoria y Cuenta de Ministerio de Educación.

Les schémas de redoublement observés au Venezuela peuvent tenir en partie à ce que les jeunes élèves ont moins d'aptitudes et sont moins motivés que les plus âgés. De plus, les enseignants peuvent hésiter davantage à faire redoubler des élèves âgés, de crainte qu'ils ne préfèrent abandonner leurs études. L'un des raisons en est que le "coût d'opportunité" (ou coût de substitution) de leurs études est plus élevé, du fait que la valeur de ces élèves sur le marché du travail est plus grande que celle d'enfants plus jeunes¹. Ce facteur contribue aussi à augmenter le taux d'abandon des élèves âgés. Dans certains pays, on ne peut s'inscrire dans l'enseignement secondaire passé un certain âge, disposition qui peut aussi inciter les élèves âgés à abandonner leurs études primaires.

1. La question de l'éducation et de l'emploi des enfants est traitée dans P. Peek, *The Education and Employment of Children : A Comparative Study of San Salvador and Khartoum*. Population and Employment Working Paper No. 33, World Employment Programme Research, Bureau international du travail, Genève, mars 1976.

La composition des taux de flux selon l'âge varie aussi, évidemment d'un pays à l'autre, en raison des différences dans les systèmes d'enseignement et pour d'autres raisons. Ainsi, l'introduction du système de promotion automatique, par exemple, aura des incidences importantes sur la composition de ces taux. C'est ce qui s'est passé en 1970 au Venezuela, où le redoublement n'a plus été autorisé à partir de l'année scolaire 1970/71.

9.1.3. Intégration d'une projection des entrants dans le modèle des flux par année d'études et par âge

Un développement intéressant du modèle par année d'études et par âge consiste à y intégrer une projection des nouveaux entrants. Le moyen le plus facile d'y arriver est d'introduire une *année d'études fictive*, de niveau zéro.

"L'effectif" d'une telle année d'études, est constitué par les entrants potentiels, définis comme suit :

$E_{0,a}^t$ = nombre d'enfants d'âge a , au début de l'année scolaire t , qui n'ont pas été scolarisés les années précédentes ("effectif" des élèves d'âge a en année d'études zéro).

A noter qu'on a utilisé le symbole U_a^t pour désigner le même concept à la section 3.6.

Comme à la section 3.6., nous utilisons le taux suivant d'admission par âge :

q_a^t = proportion spécifique d'entrants parmi les enfants d'âge a , c'est-à-dire proportion des enfants d'âge a au début de l'année scolaire t , et non encore scolarisés (entrants potentiels d'âge a) et qui entrent en première année de l'enseignement primaire l'année scolaire t .

En ne tenant compte ni de la mortalité, ni des migrations, nous avons en outre :

$1 - q_a^t$ = proportion d'entrants potentiels d'âge a au début de l'année scolaire t qui sont des entrants potentiels d'âge $a + 1$ l'année scolaire $t + 1$, c'est-à-dire qui n'ont pas été scolarisés l'année scolaire t .

On projette le nombre effectif d'entrants par âge à l'aide de la formule :

$$q_a^t E_{0,a}^t,$$

(voir la formule (3.6.2.) du Chapitre III)

et celui des entrants potentiels d'enfants d'âge $a + 1$ l'année scolaire $t + 1$ à l'aide de l'équation :

$$E_{0,a+1}^{t+1} = (1 - q_a^t) E_{0,a}^t,$$

(voir la formule (3.6.4.) du Chapitre III)

Si l'âge légal du début de la scolarisation est de six ans, on doit, chaque année, tenir compte du fait qu'il y a un

nouvel apport $E_{0,6}^t$ d'entrants potentiels.

9.2. Influence du passé scolaire des élèves sur les taux de flux

L'une des caractéristiques un peu artificielles du simple modèle des flux par année d'études (MFAE) étudié au Chapitre II est que les taux de promotion, de redoublement

et d'abandon dans une année d'études donnée sont censés être les mêmes, que les élèves aient ou non déjà redoublé cette année d'études.

Nous commencerons par examiner brièvement, dans cette section, les conséquences de l'emploi du MFAE ordinaire lorsqu'il existe une tendance très fréquente à redoubler une année d'études plus d'une fois. Nous présenterons ensuite un modèle faisant état de taux de flux différents pour les promus qui n'ont pas redoublé et les promus qui ont redoublé. Enfin, nous évoquerons certains cas de différences dans les taux de redoublement entre les promus et les redoublants, dans une année d'études donnée.

9.2.1. Quelques conséquences de l'emploi du MFAE quand les taux de flux des promus et des redoublants diffèrent.

Comme auparavant, nous appellerons *promus* les élèves qui suivent une année d'études pour la première fois, et se trouvaient dans l'année d'études inférieure l'année scolaire précédente ; et *redoublants* les élèves qui se trouvaient dans la même année d'études la ou les années précédentes. Pour des raisons de commodité, nous appellerons également promus les nouveaux entrants en première année d'études, bien qu'ils ne soient pas promus au sens habituel du mot.

Supposons maintenant que les taux de flux soient différents pour les promus et les redoublants. En particulier, il est raisonnable de supposer que les taux de redoublements soient plus bas et les taux d'abandon plus élevés pour les redoublants que pour les promus. Cela tiendra peut-être à ce qu'une réglementation limite le nombre de fois où un élève est autorisé à redoubler, ou encore à ce que des élèves aimeront mieux abandonner leurs études que redoubler une deuxième fois. Dans le MFAE ordinaire, il n'est pas tenu compte de ces différences dans les taux de redoublement. Les taux de flux estimés du modèle sont des moyennes pondérées des taux de flux pour les deux groupes d'élèves.

Supposons maintenant qu'on utilise le MFAE pour des projections dans un cas où l'élève est autorisé à redoubler plus d'une fois et où les taux de flux pour les redoublants et les promus sont différents. Si le taux de redoublement est bas, les erreurs résultant de l'absence de distinction entre les différentes séries de taux de flux seront nécessairement insignifiantes, car la proportion d'élèves redoublant une classe quelconque sera faible.

Cela dit, même si les redoublants sont nombreux et s'il existe des différences notables dans les taux de flux entre les redoublants et les promus, le MFAE peut constituer une base satisfaisante pour des projections notamment quand les taux de flux des deux groupes restent relativement stables sur une certaine période. Cette stabilité contribuera, toutes choses égales d'ailleurs, à stabiliser la répartition des effectifs de chaque année d'études entre promus et redoublants et, par la suite, à stabiliser les taux de flux du MFAE général. En revanche, si les taux de flux des deux groupes diminuent des années scolaires t à $t + 1$, tout en restant différents, cette situation a d'abord un effet direct sur les taux de flux du MFAE général l'année scolaire $t + 1$. De plus, la répartition des effectifs de l'année $t + 2$ entre promus et redoublants risque d'en être influencée, ce qui, à son tour, aura une incidence sur les taux de flux du MFAE général.

On recourt souvent à des MFAE pour retracer l'histoire de la *survie* dans le système scolaire d'une cohorte d'inscrits (voir la section 2.3.). Dans ce cas, ne pas tenir compte des différences dans les taux de flux entre redoublants et promus est sans doute plus gênant. On risque, par exemple, d'aboutir à une estimation exagérée du nombre d'élèves qui redoublent plusieurs fois. Pour nous en rendre compte,

examinons comment on calcule, dans l'analyse d'une cohorte, le redoublement de l'année d'études g pour un effectif d'élèves E suivant cette année d'études pour la première fois. Le taux de redoublement de l'année d'études g est estimé, d'après le MFAE, comme étant la proportion d'élèves de cette année d'études une certaine année qui redoublent l'année suivante. Supposons que la proportion de redoublants de l'année d'études g soit ainsi estimée à un tiers. On postule alors que $E/3$ élèves redoubleront l'année suivante. L'année suivante, on applique le même taux (un tiers) à l'effectif de redoublants, de sorte que $E/9$ élèves sont censés redoubler une deuxième fois. L'année suivante, $E/27$ élèves sont censés redoubler une troisième fois et ainsi de suite. Si, comme dans notre exemple, les taux de redoublement sont élevés, cette façon de procéder risque de conduire à des estimations peu réalistes du nombre d'élèves qui redoublent plus d'une fois, car les taux de redoublement pour ceux qui ont déjà redoublé une fois sont sans doute assez bas. Cet aspect sera illustré par des données empiriques à la sous-section 9.2.3.

9.2.2. Modèle du "passé scolaire" avec taux de flux séparés pour les promus et les redoublants

Le modèle que nous allons présenter ici est analogue au MFAE à cela près que nous introduisons, pour toutes les années d'études, une double série de taux de flux, l'une pour les élèves suivant l'année d'études en question pour la première fois (les promus) et l'autre pour les redoublants. Nous affectons d'un astérisque les symboles concernant les promus et de deux astérisques les formules concernant les redoublants; les taux de flux pour l'année d'études g , l'année scolaire t , sont les suivants :

	Promus	Redoublants
Taux de promotion	p_{g*}^t	p_{g**}^t
Taux de redoublement	r_{g*}^t	r_{g**}^t
Taux d'abandon	d_{g*}^t	d_{g**}^t

Supposons maintenant que l'année scolaire $t + 1$, il n'y ait dans l'année d'études $g + 1$ aucun élève venu de l'extérieur du système scolaire. L'effectif total de l'année d'études $g + 1$ cette année-là se compose alors de promus et de redoublants (voir 2.2.2a. au Chapitre II) :

$$(9.2.1.) \quad E_{g+1}^{t+1} = E_{g,g+1}^{t+1} + R_{g+1}^{t+1}.$$

Le premier terme du membre de droite représente les promus à l'année d'études $g + 1$ qui, l'année scolaire t , ont été promus à l'année d'études g ou l'ont redoublée. On peut développer comme suit :

$$(9.2.2.) \quad E_{g,g+1}^{t+1} = p_{g*}^t E_{g-1,g}^t + p_{g**}^t R_{g}^t.$$

A noter que nous avons employé des taux de flux différents pour les deux groupes. Le second terme de l'expression de droite de l'équation (9.2.1.) représente les "redoublants",

dont certains redoublent pour la première fois (autrement dit, ils étaient des promus l'année scolaire t) et d'autres ont déjà redoublé auparavant (autrement dit, ils la redoublaient déjà l'année scolaire t) :

$$(9.2.3.) \quad R_{g+1}^{t+1} = r_{(g+1)*}^t E_{g,g+1}^t + r_{(g+1)**}^t R_{g+1}^t.$$

On peut ainsi calculer l'effectif de l'année scolaire $t + 1$ à partir du nombre de promus et de redoublants l'année scolaire précédente. Si l'on dispose des données nécessaires, l'emploi de ce modèle n'est pas plus compliqué et ne prend pas plus de temps que celui du MFAE.

Il est facile d'adapter le modèle au cas où les élèves ne sont pas autorisés à redoubler une année d'études plus d'une fois, en rendant égal à zéro le taux de redoublement des redoublants, c'est-à-dire r_{g**}^t .

Il faut songer que le MFAE ordinaire est une sorte de chaîne de Markov du premier ordre¹. Le modèle analysé ici constitue une chaîne de Markov du second ordre parce que les taux de flux dépendent, non seulement de l'année d'études où les élèves se trouvent actuellement, mais aussi de celle qu'ils suivaient l'année précédente. Leur passé scolaire des années antérieures peut même influencer sur ces taux. Par exemple, un élève qui a déjà redoublé ses deuxième et troisième années d'études est peut-être moins susceptible de redoubler sa quatrième année, et des règlements peuvent même le lui interdire. Il n'existe pas, à notre connaissance, de données appuyant explicitement cette idée. Mais les données selon l'âge et l'année d'études présentées au tableau 9.2. portent à penser que le taux de redoublement est plus bas chez les élèves âgés que chez les autres. Ainsi, en utilisant des taux de flux où intervient l'âge (c'est-à-dire le modèle des flux par année d'études et par âge au lieu du simple MFAE), on peut implicitement admettre que les taux de redoublements des années d'études supérieures sont conditionnés par ceux des premières années d'études. Il serait intéressant de savoir si c'est uniquement l'âge qui réduit le nombre de redoublements, ou si le nombre de redoublements antérieurs et la durée de la scolarité ne sont pas la cause principale de ce phénomène.

Comment va-t-on alors procéder pour estimer les deux séries de taux de flux ? Pour les deux taux de redoublement, nous posons les expressions suivantes :

(9.2.4.)

$$r_{g*}^t = \frac{\text{Elèves redoublant l'année d'études } g, \text{ pour la première fois, l'année scolaire } t+1}{\text{Promus à l'année d'études } g, \text{ l'année scolaire } t}$$

$$r_{g**}^t = \frac{\text{Redoublants qui redoublent de nouveau l'année d'études } g, \text{ l'année scolaire } t+1}{\text{Redoublants de l'année d'études } g, \text{ l'année scolaire } t}$$

Pour les deux taux de promotion nous avons :

(9.2.5.)

$$p_{g*}^t = \frac{\text{Promus à l'année d'études } g+1 \text{ l'année scolaire } t+1 \text{ qui ont été promus l'année scolaire } t}{\text{Promus à l'année d'études } g, \text{ l'année scolaire } t}$$

$$p_{g**}^t = \frac{\text{Promus à l'année d'études } g+1 \text{ l'année scolaire } t+1, \text{ qui ont redoublé l'année scolaire } t}{\text{Redoublants de l'année d'études } g, \text{ l'année scolaire } t}$$

1. Voir par exemple J.C. Kemeny, H. Mirkil, J.L. Snell et G.L. Thompson, *Finite Mathematical Structures*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1959.

A noter qu'il faut ventiler le nombre de redoublants d'une année d'études selon qu'ils la redoublent pour la première fois, ou qu'ils l'ont déjà redoublée. De plus, on devra distinguer, parmi les promus à une année d'études, ceux qui ont été promus directement à l'année d'études supérieure l'année précédente et ceux qui l'ont redoublée.

Le tableau 9.3. récapitule les besoins de données du modèle :

Tableau 9.3. - Récapitulation des besoins de données du "modèle du passé scolaire"

Coefficients à estimer	Données nécessaires
Taux de redoublement des promus et des redoublants, année d'études g, année scolaire t	a) Promus, année d'études g année scolaire t b) Redoublants, année d'études g, année scolaire t c) Redoublants pour la 1 ^{re} fois, année d'études g, année scolaire t + 1 d) Redoublants qui ont déjà redoublé l'année d'études g, année scolaire t + 1
Taux de promotion des promus et des redoublants année d'études g, année scolaire t	a) et b), voir ci-dessus e) Promus, année d'études g + 1, année scolaire t + 1, admis directement en année d'études g, année scolaire t f) Promus, année d'études g + 1, année scolaire t + 1, qui ont redoublé l'année d'études g, l'année scolaire t

Si l'on utilise ce genre de modèle pour des projections et qu'on estime que les taux de flux suivent certaines tendances dans le temps, il faut disposer de séries chronologiques pour les deux séries de taux que l'on pourra utiliser pour extrapoler les tendances. Des projections distinctes des entrants sont également nécessaires, comme pour les autres modèles. Toutefois, comme on l'a dit plus haut, celui-ci ne donnera pas nécessairement des projections nettement meilleures que celles du MFAE, alors qu'il donne de meilleurs résultats pour l'analyse des cohortes, c'est-à-dire la reconstitution du passé scolaire d'une cohorte d'entrants.

Faire en sorte que toutes les statistiques d'inscriptions contiennent toutes les données nécessaires pour ce modèle (voir le tableau 9.3.) serait trop onéreux, mais des *enquêtes par sondage* pourraient se révéler très utiles, en fournissant des estimations dont on pourrait tirer parti dans l'analyse des cohortes.

9.2.3. Quelques données sur les taux de redoublement des promus et des redoublants

Les taux de flux (promotion, redoublement, abandon) dans un système scolaire dépendent essentiellement de la politique officielle concernant :

- les conditions d'admission dans l'année d'études supérieure,
- le nombre de redoublements de telle ou telle année d'études autorisés (il peut varier selon l'année d'études).

Dans certains pays, il suffit de suivre régulièrement une année d'études pour accéder à l'année supérieure, mais

dans d'autres, les conditions à remplir peuvent être si sévères qu'une très forte proportion d'élèves échoue. L'importance des taux d'échec (définis à la section 10.1 avec des exemples d'application) peut avoir une forte incidence sur les taux de redoublement.

Les règles relatives au redoublement varient beaucoup dans les pays en développement¹. Certains ont une politique officielle de promotion automatique à toutes les années d'études, ou à certaines seulement (voir l'analyse de la section 6.4.). Parmi les pays qui autorisent les redoublements, plusieurs limitent le nombre de fois où l'élève peut redoubler la même année d'études, d'autres n'imposent aucune limite. Dans la plupart des cas, on n'autorise à redoubler la même année d'études qu'une fois ou deux fois. Quelques pays imposent des limites au nombre total de redoublements autorisés dans un cycle d'enseignement.

Mais l'application des règles officielles est parfois assez nuancée. Par exemple, les redoublements peuvent être assez fréquents dans des pays ayant une politique officielle de promotion automatique. Il importe donc plus d'observer les faits que de rassembler des données sur la réglementation.

Lorsqu'on se reporte aux statistiques fournies par différents pays, on constate, pour certains, que des taux de redoublement de 20 à 40 % sont chose courante dans l'enseignement primaire, alors que ces taux tombent au-dessous de 5 % dans d'autres. (On observe de tels écarts même entre des pays où l'économie et l'éducation ont atteint à peu près le même niveau de développement.) Par exemple, les taux de redoublement tendent à être nettement plus élevés dans les pays africains précédemment dépendants de la France que dans la plupart des autres². Cela tient essentiellement à ce qu'on y exige de l'élève, dans quelques années d'études, qu'il ait obtenu un certain degré de réussite pour pouvoir être admis dans l'année d'études suivante et aussi à la concurrence entre les élèves pour l'admission aux études secondaires.

Malheureusement, aucun pays à notre connaissance, n'a rassemblé de données permettant une estimation de séries distinctes pour tous les taux de flux (promotions, redoublements et abandons) concernant les promus et les redoublants dans chaque année d'enseignement. On dispose toutefois, pour quelques pays, d'informations exploitables pour estimer séparément les taux de redoublement des promus et des redoublants. Tel est le cas de l'Equateur, où l'on possède des données sur l'effectif de chaque année d'études, ventilées selon qu'il s'agit de promus, de redoublants une première fois, ou d'élèves ayant redoublé deux fois ou plus. On peut alors, pour chaque année d'études,

estimer les taux de redoublement r_{g*}^t et r_{g**}^t , ainsi que le taux général de redoublement r_g^t (c'est-à-dire la proportion

de l'effectif de l'année d'études g l'année t qui la redoublera l'année suivante). Comme on l'a expliqué plus haut, on est fondé à penser que les deux premiers de ces taux seront plus stables que le troisième (qu'on utilise de façon générale), car celui-ci dépend de la façon dont les élèves de l'année d'études g se répartissent entre promus et redoublants.

1. Voir la section 7.2. dans *Les déperditions scolaires dans l'enseignement primaire et dans l'enseignement général du second degré : étude statistique de l'évolution et des profits du redoublement et de l'abandon*, (op. cit.)

2. Voir le tableau 2 dans l'Annexe I dans *Les déperditions scolaires dans l'enseignement primaire et dans l'enseignement général du second degré...* (op. cit.)

Le tableau 9.4. indique des taux de redoublement pour l'Equateur. Les données disponibles n'ont pas permis de faire, dans les taux, une distinction entre les redoublants pour la première, la deuxième et la troisième fois (ou plus). Dans les années d'études où le taux est élevé, le taux de redoublement pour les élèves ayant déjà redoublé tend à être inférieur de plus de moitié à ce qu'il est pour les promus, ce qui confirme l'intérêt d'utiliser un modèle comportant deux séries distinctes de taux, l'un pour les promus et l'autre pour les redoublants. En particulier, la reconstitution de cohortes aboutirait à des résultats très différents de ceux qu'on obtiendrait en analysant les mêmes données à l'aide du MFAE.

Tableau 9.4. - Taux de redoublement des promus et des redoublants, enseignement primaire 1972/73 1973/74 (Garçons) Equateur

Classe	Promus	Redoublants	Ensemble de l'effectif
1	0,198	0,093	0,178
2	0,156	0,067	0,143
3	0,102	0,046	0,097
4	0,098	0,039	0,092
5	0,055	0,028	0,053
6	0,058	0,047	0,057

Source : Les chiffres sont calculés d'après des données de l'Anuario de Estadísticas Educativas. Enseñanza Primaria, 1972/73 et 1973/74, Instituto Nacional de Estadística, Quito, Ecuador. Voir le tableau 26 des deux annuaires.

Chapitre X — Modèle des passages de classe relevant de décisions. Capacités limitées

Nous avons présenté, au Chapitre VIII, plusieurs modèles de flux simplifiés qui, pour la plupart de leurs applications, sont moins satisfaisants que le modèle des flux par année d'études (MFAE) du Chapitre II. Si nous en avons parlé, c'est essentiellement en raison de leur simplicité, et aussi parce qu'ils nécessitent des données moins détaillées que le MFAE. D'autre part, le Chapitre IX a présenté deux versions plus élaborées de modèles des flux qui tenaient compte du fait que les taux peuvent être liés à l'âge, et dépendre aussi du "passé scolaire" des élèves.

Nous allons aborder maintenant l'examen d'autres modèles plus élaborés qui, du moins du point de vue théorique, sont plus satisfaisants que le MFAE. Ils décrivent de façon plus détaillée l'histoire d'un groupe d'enfants entrant dans une année d'études donnée, et font état des taux de flux et d'autres coefficients se rapportant explicitement aux décisions des élèves et des autorités scolaires en ce qui concerne la promotion, le redoublement et l'abandon. Ces aspects n'étaient pas traités de façon satisfaisante dans le MFAE. Mais les améliorations du modèle ont leur prix. Tout d'abord, les modèles de flux plus élaborés sont de maniement un peu plus complexe que les simples MFAE. De plus, ils nécessitent des données plus détaillées. Les pays en développement sont très peu nombreux à posséder certaines des données requises. Mais il peut être souhaitable, par la suite, de chercher à réunir des données permettant de tirer parti des modèles de flux plus complexes qui vont être décrits ci-après, du moins pour certaines parties du système d'éducation, ou pour des échantillons de la population scolaire. Les données plus détaillées pourront également servir à juger de l'efficacité des mesures de politique d'éducation.

Voici le plan de ce chapitre : la section 10.1. présentera une forme généralisée du MFAE, le modèle décisionnel des flux par année d'études en distinguant entre les variables correspondant aux décisions des élèves et celles qui correspondent aux décisions des autorités scolaires. On distinguera également différents types d'abandon et de redoublement, par exemple l'abandon en cours d'année scolaire ; parmi les élèves qui terminent l'année scolaire, on fera une distinction entre ceux qui remplissent les conditions de la promotion à l'année d'études supérieure et ceux qui ne les remplissent pas. Des données fournies par El Salvador illustreront cette situation.

A la section 10.2., on montrera comment une capacité d'accueil limitée risque d'influer sur les taux de flux d'un MFAE. Il est évident qu'en projetant ces taux pour les années à venir, il faut essayer de tenir compte des effets des contraintes liées actuellement à la capacité d'accueil ainsi que des modifications prévisibles de ces contraintes.

La section 10.3. contiendra un aperçu d'une méthode destinée à tenir compte explicitement des limites de la capacité d'accueil dans un modèle plus complexe, en faisant des hypothèses sur ce qu'il advient des élèves qui ont terminé avec succès une certaine année d'études et auxquels le passage dans l'année d'études suivante est interdit.

Quelques données fournies par la Côte-d'Ivoire illustrent l'importance des limites de la capacité d'accueil dans les pays en développement.

10.1 Modèle décisionnel des flux par année d'études¹

Cette section présente une généralisation et un perfectionnement du modèle des flux par année d'études résultant d'une description plus détaillée de ce qu'il advient des élèves entrant dans une certaine année d'études et de l'introduction explicite de certaines variables, qui sont les paramètres des décisions des autorités scolaires, et d'autres variables correspondant aux décisions des élèves en ce qui concerne la poursuite de leurs études. Mais nous ne tenterons pas ici d'expliquer ces décisions en tant que fonctions d'autres variables.

Prenons le cas d'un système d'enseignement primaire de six années, auquel nous avons appliqué un MFAE au Chapitre II. Ce modèle ne faisait état que de quatre types de coefficients : les taux de redoublement, de promotion, d'abandon et de succès au diplôme. Il ne distinguait pas entre l'abandon en cours d'année et après achèvement de l'année scolaire, ni entre les diverses causes d'abandon et de redoublement, forcés ou volontaires, par exemple. On a tenté de combler cette lacune grâce au modèle esquissé ci-après, en dégagant plus clairement les effets combinés des décisions prises par les autorités scolaires et par les élèves (et leurs parents). A ces fins, nous devons recourir à une série de coefficients plus étoffée que celle du MFAE. A noter que le modèle peut s'appliquer, soit à un seul cycle du système d'enseignement, soit à deux ou même plus. Dans ce dernier cas, le modèle doit tenir compte des passages d'un cycle à l'autre.

Après avoir décrit le modèle, nous le comparerons au MFAE, et nous montrerons aussi comment le système de promotion automatique peut être analysé dans le cadre du modèle ; après quoi, nous commenterons brièvement quelques données concernant El Salvador, fondées sur des concepts analogues à ceux auxquels ce modèle fait appel.

10.1.1. Le Modèle

Pour simplifier notre exposé, nous ne tiendrons compte ni de la mortalité des enfants scolarisés, ni des transferts en provenance ou à destination d'écoles d'autres régions.

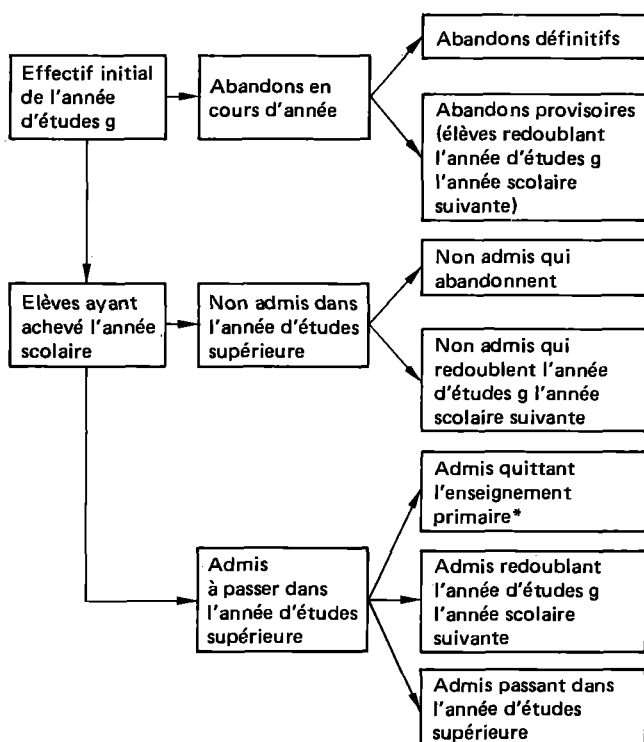
1. On trouvera un modèle qui n'est pas sans analogies avec celui-ci dans : A Brimer : "La quantification des événements scolaires dans ses rapports avec la déperdition" dans : *Nouvelles études concernant l'évaluation de l'efficacité interne des systèmes d'enseignementt. Colloque.*

Nous ne tiendrons pas compte non plus du fait que les coefficients du modèle peuvent être conditionnés par l'âge ou le "passé scolaire" des élèves (voir le Chapitre IX).

Dans la première version du modèle, nous postulons que le recrutement des élèves dans le primaire ne se heurte pas à des limitations de la capacité d'accueil ; nous postulons aussi qu'aucune règle ne restreint les possibilités de redoublement. Si donc les élèves ont terminé une année d'études avec succès, ils peuvent, à leur gré, passer dans l'année d'études supérieure ou redoubler. Ceux qui abandonnent en cours d'année, on qui échouent à leurs examens, peuvent aussi redoubler s'ils le désirent. Dans des versions ultérieures du modèle, nous examinons des cas où cette liberté de choix n'existe plus. A la sous-section 10.1.3. par exemple, nous parlons de cas où le redoublement est limité (en raison du système de promotion automatique) et, à la section 10.3., des incidences d'une réglementation des admissions.

Le diagramme 10.1. indique ce qui peut advenir des entrants dans une année d'études g une année scolaire donnée. Certains pourront abandonner en cours d'année, les autres termineront l'année scolaire, satisfaisant ou non, en fin d'année, à un examen ou des épreuves de contrôle des connaissances. Les premiers peuvent, soit abandonner définitivement, soit redoubler l'année d'études l'année scolaire suivante (par souci de simplifier le modèle, nous écartons le cas où ils restent plus longtemps en dehors du système scolaire avant de redoubler). Parmi ceux qui achèvent l'année, certains satisfont aux conditions d'admission dans l'année d'études supérieure (les *admis*), les autres n'y satisfont pas (les *non admis*).

Diagramme 10.1. - Diagramme de flux pour le modèle décisionnel des flux par année d'études. Qu'advient-il des élèves entrant dans l'année d'études g de l'enseignement primaire ?



* Si l'année d'études g est l'année terminale d'un cycle, ces élèves sont des diplômés du cycle primaire, qu'ils entrent ou non l'année suivante dans le cycle secondaire. Sinon, ils sont comptés dans la catégorie des abandons.

Certains des admis passent dans l'année d'études supérieure, d'autres redoublent, d'autres encore quittent le système scolaire. Si l'année d'études g est l'année terminale d'un cycle, on peut considérer ces derniers comme diplômés, sinon ils sont comptés dans la catégorie des abandons. Les non admis ou bien abandonnent, ou bien redoublent l'année suivante.

Le modèle fait donc une distinction entre trois types d'abandons (abandons en cours d'année, élèves non admis qui abandonnent, et élèves admis qui font de même). D'autre part, il distingue entre trois types de redoublants : ceux qui ont abandonné en cours d'année, ceux qui redoublent parce que non admis, et les admis qui redoublent.

Nous allons maintenant présenter les taux de flux couvrant toutes ces possibilités, en commençant par distinguer entre les élèves qui ont abandonné en cours d'année, et ceux qui ont terminé l'année. L'indice 0 indique ceux qui n'ont pas terminé l'année scolaire.

d_{0g}^t = taux d'abandon en cours d'année dans l'année d'études g , l'année scolaire t , c'est-à-dire la proportion d'élèves en année d'études g au début de l'année scolaire t qui abandonnent pendant l'année.

Les élèves qui abandonnent en cours d'année peuvent redoubler :

r_{0g}^t = taux de redoublement (r) des élèves de l'année d'études g ayant abandonné pendant l'année scolaire t ; c'est-à-dire proportion d'élèves ayant quitté l'année d'études g pendant l'année t qui redoublent l'année scolaire suivante.

Considérons maintenant le cas des élèves qui terminent l'année scolaire, c'est-à-dire une certaine proportion $(1 - d_{0g}^t)$

des élèves inscrits dans l'année d'études g au début de l'année scolaire t . Ces élèves peuvent être admis, ou non admis, à passer dans l'année d'études supérieure. Le taux d'échec (f) est défini par :

f_g^t = taux d'échec dans l'année d'études g l'année scolaire t , c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g l'année scolaire t qui ont terminé l'année scolaire mais ne satisfont pas aux conditions d'admission à l'année d'études supérieure l'année scolaire suivante (non admis).

La proportion d'élèves terminant l'année scolaire et admis dans l'année d'études supérieure est donc représentée par $(1 - f_g^t)$.

Une certaine proportion des non admis décide d'abandonner et une certaine proportion décide de redoubler :

d_{fg}^t = taux d'abandon des élèves de l'année d'études g l'année scolaire t ayant terminé l'année scolaire, mais ne satisfaisant pas aux conditions d'admission dans l'année d'études supérieure qui décident d'abandonner.

r_{fg}^t = taux de redoublement des élèves de l'année d'études g l'année scolaire t ayant terminé l'année scolaire mais qui, ne satisfaisant pas aux conditions d'admission dans l'année d'études supérieure, décident de redoubler.

La somme de ces deux derniers taux est égale à l'unité.

Parmi les élèves admis, c'est-à-dire une proportion

$(1 - f_g^t)$ des élèves ayant terminé l'année, certains décident de passer dans l'année d'études supérieure, certains préfèrent redoubler, et d'autres décident de quitter l'école

primaire. Si l'année d'études g est l'année terminale d'un cycle, ces partants sont des diplômés, sinon, ils comptent dans la catégorie des abandons. L'une des raisons du redoublement peut être que ces élèves ont obtenu des résultats médiocres aux épreuves d'examen, et craignent de se trouver en difficulté dans l'année d'études supérieure. Il peut aussi s'expliquer par des limitations de la capacité d'accueil, c'est-à-dire par le manque de places disponibles dans le cycle ou le degré suivant (voir les sections 10.2. et 10.3.). Il peut aussi arriver qu'il soit difficile de se faire admettre dans les *meilleures* écoles du cycle ou du degré suivants, alors que des places existent dans des écoles moins bien cotées.

Les décisions des admis, d'est-à-dire des élèves qui terminent l'année scolaire et satisfont aux conditions de promotion dans l'année d'études supérieure, sont exprimées par les formules suivantes : (s = succès).

p_{sg}^t = taux de promotion des admis de l'année d'études g l'année scolaire t , c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g l'année scolaire t satisfaisant aux conditions, qui passeront l'année scolaire suivante dans l'année d'études $g + 1$. Si l'année d'études g

est l'année terminale du cycle primaire, $p_{sg}^t = 0$.

r_{sg}^t = taux de redoublement des admis de l'année d'études g , l'année scolaire t , c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année d'études g l'année scolaire t satisfaisant aux conditions, qui redoubleront l'année scolaire suivante.

d_{sg}^t = taux d'abandon des admis de l'année d'études g l'année scolaire t , c'est-à-dire proportion d'élèves de l'année scolaire t , satisfaisant aux conditions et qui abandonnent (ou quittent l'école primaire diplômés, si l'année g est l'année terminale d'un cycle).

La somme de ces trois taux est égale à l'unité.

La série de coefficients ci-dessus donne un tableau beaucoup plus complet de ce qu'il advient des élèves inscrits en année d'études g que les quatre types de taux dont fait état le modèle des flux par année d'études. Nous avons

avons donc là un modèle beaucoup plus satisfaisant et plus riche, mais les besoins de données sont si importants que les pays capables de l'utiliser actuellement (à moins de faire fonds sur des échantillons de la population scolaire, question dont on parlera plus loin) sont sans doute peu nombreux.

A noter cependant que, tout à fait indépendamment du parti qu'on peut en tirer pour des projections, des données de ce genre seraient très utiles aux responsables de la politique de l'éducation, du fait qu'elles décrivent ce qui se passe effectivement dans le système scolaire. Il se peut, par exemple, que différentes mesures de politique soient nécessaires pour limiter les départs chez les admis et les non admis, c'est pourquoi il importe de disposer de données séparées sur les abandons dans chaque groupe.

Le Chapitre II expose une méthode de reconstitution du "passé scolaire" d'une cohorte, sur la base des taux de flux du MFAE. On peut réaliser une reconstitution bien plus intéressante à l'aide du modèle de la présente section. Elle apporterait, notamment, des informations sur trois types d'abandon, et l'on pourrait alors déterminer dans quelle mesure les redoublements sont le fait d'élèves quittant le cycle diplômés, et d'élèves qui abandonnent tôt ou tard. On pourrait donc ainsi analyser les déperditions de façon bien plus précise qu'avec le MFAE¹.

Parmi les paramètres introduits dans le modèle, le taux d'échec est, dans une large mesure, une variable de décision pour les autorités scolaires. Si les conditions de promotion peuvent être modifiées, le taux d'échec peut être influencé

par des changements dans la qualité de l'enseignement dispensé. D'autre part, les autorités scolaires peuvent modifier les conditions de promotion d'une année d'études dans une autre, par exemple pour réduire le nombre des élèves admis dans les années d'études supérieures où la capacité d'accueil risque d'être limitée.

Dans un modèle plus détaillé, on peut parfaitement tenir compte du fait qu'il peut y avoir plusieurs catégories d'admis. Un élève peut, par exemple, terminer un cycle avec succès en obtenant ou sans obtenir des notes suffisantes pour lui permettre d'entrer dans le cycle ou le degré suivants du système d'enseignement. Dans certains cas, les admis dont les résultats ne sont pas assez bons pour qu'ils puissent poursuivre leurs études sont autorisés à redoubler afin d'améliorer leurs résultats. Les règlements qui régissent le redoublement sont des "variables de décision" des autorités scolaires (voir ce qui est dit de la promotion automatique à la sous-section 10.1.3.).

10.1.2. Comparaisons avec le modèle des flux par année d'études

Il est intéressant de dégager les incidences du modèle ci-dessus sur les taux de flux d'un MFAE appliqué au même système scolaire. Nous postulons que les effectifs de

l'année d'études g (E_g^t) s'entendent de ceux du début de

l'année scolaire t dans les deux modèles.

Considérons d'abord les abandons. Le modèle que nous étudions fait état de trois types : abandons en cours d'année scolaire, abandons d'élèves non admis et abandons des élèves admis. Le taux global d'abandon, utilisé dans le MFAE, peut s'exprimer par la formule suivante :

(10.1.1.)

$$d_g^t = d_{0g}^t (1 - r_{0g}^t) + (1 - d_{0g}^t) f_g^t d_{fg}^t + (1 - d_{0g}^t) (1 - f_g^t) d_{sg}^t.$$

dont le premier terme représente les élèves abandonnant l'année scolaire t et ne redoublant pas l'année suivante.

Il est égal au taux d'abandon en cours d'année d_{0g}^t que

multiplie la proportion d'abandons d'élèves non redoublants ($1 - r_{0g}^t$). A noter que les élèves abandonnant en

cours d'année qui redoublent l'année d'études l'année suivante, ne sont pas comptés comme "abandons" dans le MFAE.

Le deuxième terme représente les élèves qui terminent l'année scolaire mais qui ne satisfont pas aux conditions re-

quises et abandonnent. Une proportion $(1 - d_{0g}^t)$ d'élèves inscrits en année d'études g termine l'année scolaire. Parmi

ceux-ci, une proportion f_g^t échoue. Parmi les élèves qui

terminent l'année et qui échouent, une proportion d_{fg}^t abandonne.

On peut expliquer le troisième terme de façon analogue. Il représente les abandons parmi les admis. Comme ci-

dessus, une proportion $(1 - d_{0g}^t)$ termine l'année scolaire.

Une proportion $(1 - f_g^t)$ de ces derniers satisfait aux conditions, c'est-à-dire passe avec succès l'examen final,

1. Voir Brimer, *op. cit.* p. 52.

et le taux d'abandon dans ce groupe est exprimé par d_{sg}^t .

Nous avons maintenant déterminé le taux d'abandon du modèle des flux par année d'études (d_g^t) en tant que fonction de plusieurs coefficients différents du modèle plus détaillé. Si tous ces coefficients sont constants, d_g^t reste

constant. Mais le grand avantage du présent modèle est d'abord, qu'il permet d'observer les incidences des variations du taux d'échec sur le taux d'abandon, c'est-à-dire que nous avons établi un lien avec une variable de décision des autorités. (Toutefois, nous ne pouvons pas avoir la certitude absolue que des changements dans les taux d'échec ne risquent pas d'influer sur les autres coefficients du modèle.) D'autre part, nous avons tenu compte du fait que le schéma d'abandon peut varier selon les sous-groupes d'élèves. Comme on l'a dit plus haut, c'est là une information du plus haut intérêt pour les responsables de la politique de l'éducation soucieux de freiner la tendance à l'abandon.

Le taux global de redoublement utilisé dans le MFAE peut être dégagé de façon correspondante :

(10.1.2.)

$$r_g^t = d_{0g}^t r_{0g}^t + (1 - d_{0g}^t) f_g^t r_{fg}^t + (1 - d_{0g}^t) (1 - f_g^t) r_{sg}^t.$$

Le premier terme représente les redoublements d'élèves abandonnant en cours d'année scolaire ; le deuxième, les redoublements d'élèves terminant l'année scolaire, mais qui ne sont pas admis dans l'année d'études supérieure et le troisième, les redoublements chez les admis.

Enfin, le taux global de promotion utilisé dans le MFAE est :

$$(10.1.3.) \quad p_g^t = (1 - d_{0g}^t) (1 - f_g^t) p_{sg}^t.$$

A noter que cette formule n'a qu'un seul terme puisque seuls les admis sont autorisés à passer dans l'année d'études supérieure. La proportion des élèves de l'année $g + 1$ est représentée par $(1 - d_{0g}^t) (1 - f_g^t)$, c'est-à-dire par la proportion terminant la classe $(1 - d_{0g}^t)$ multipliée par la proportion des élèves terminant l'année avec succès, c'est-à-dire $(1 - f_g^t)$. La proportion des admis entrant dans l'année d'études suivante est représentée par p_{sg}^t , (voir le dernier facteur de (10.1.3.)).

La somme $(d_g^t + r_g^t + p_g^t)$ est égale à l'unité. Pour le montrer, on peut additionner les expressions (10.1.1.), (10.1.2.) et (10.1.3.), et tenir compte du fait que $d_{fg}^t + r_{fg}^t = 1$, et que $d_{sg}^t + r_{sg}^t + p_{sg}^t = 1$, comme on l'a postulé ci-dessus.

10.1.3. Cas de la promotion automatique

Comme on l'a dit à la section 6.4., le modèle du présent chapitre se prête à l'analyse des incidences de l'introduction du système de promotion automatique, étudiée à la section 6.4. et dont toutes les variantes ont un point commun : le fait qu'aucun élève n'échoue s'il termine

l'année scolaire. En introduisant $f_g^t = 0$ dans les formules des taux de flux (10.1.1.) - (10.1.3.), nous obtenons :

$$\begin{aligned} d_g^t &= d_{0g}^t (1 - r_{0g}^t) + (1 - d_{0g}^t) d_{sg}^t \\ (10.1.4.) \quad r_g^t &= d_{0g}^t r_{0g}^t + (1 - d_{0g}^t) r_{sg}^t \\ p_g^t &= (1 - d_{0g}^t) p_{sg}^t. \end{aligned}$$

Avec l'application du système de promotion automatique comprise dans son sens le moins strict (voir ce qui en est dit à la section 6.4.), les élèves sont autorisés à abandonner ou à redoubler, mais aucun n'est contraint de redoubler ou de rester scolarisé et, dans ce cas, les équations (10.1.4.) indiquent les taux de flux. Toutefois, on ne peut exclure la possibilité que certains de ces taux,

par exemple r_{sg}^t indiquant la tendance à redoubler chez

les admis, soient influencés par l'introduction de ce système de promotion automatique qui supprime le blocage en cas d'échec.

Une variante du système exclut tout redoublement, c'est-à-dire que r_{0g}^t et r_{sg}^t doivent devenir égaux à zéro dans (10.1.4.) :

$$\begin{aligned} d_g^t &= d_{0g}^t + (1 - d_{0g}^t) d_{sg}^t \\ (10.1.5.) \quad r_g^t &= 0 \\ p_g^t &= (1 - d_{0g}^t) p_{sg}^t. \end{aligned}$$

A la section 6.4., cette variante est dénommée promotion automatique *moins strictement conçue*. Dans ce cas, les élèves terminant une année d'études ne sont pas autorisés à la redoubler, mais sont automatiquement autorisés à passer dans l'année suivante, sans être contraints de le faire. A noter que le taux d'abandon en cours d'année et en fin d'année peut être influencé par la suppression de la notion d'échec et du redoublement.

Dans la promotion automatique comprise dans son sens le plus strict, ni le redoublement ni l'abandon ne sont

autorisés, c'est-à-dire que : $r_{0g}^t = r_{sg}^t = d_{0g}^t = d_{sg}^t = 0$,

de sorte que (10.1.4.), pour une année d'études ne créant pas de diplômés, devient :

$$\begin{aligned} d_g^t &= 0 \\ (10.1.6.) \quad r_g^t &= 0 \\ p_g^t &= p_{sg}^t = 1. \end{aligned}$$

Les exemples ci-dessus montrent que les différentes variantes du système de promotion automatique peuvent être illustrées en postulant que certains coefficients du modèle des flux par année d'études relevant d'une décision sont égaux à zéro.

10.1.4. Les données requises

Le modèle décrit ci-dessus nécessite évidemment des données beaucoup plus détaillées que le simple modèle des flux par année d'études. Tout d'abord, il faut dénombrer les élèves au *début* aussi bien qu'à la *fin* de chaque année scolaire, pour déterminer le nombre d'abandons en cours

d'année. A noter qu'un complément d'information est nécessaire s'il y a, en cours d'année des transferts dans un sens ou dans l'autre ou si la mortalité n'a pas été négligeable, mais cette question ne sera pas examinée ici. D'autre part, on doit rassembler des statistiques sur le nombre d'élèves ayant terminé l'année qui réussissent ou qui échouent. Enfin, il faut aussi en rassembler sur ce que les redoublants d'une année d'études donnée ont fait l'année précédente : (ont-ils quitté cette même année d'études en cours d'année, ont-ils terminé l'année et échoué, ou ont-ils terminé l'année et réussi ?)

Le tableau 10.1. récapitule ce besoins de données.

Tableau 10.1. - Récapitulation des besoins en données du Modèle décisionnel des flux par année d'études

Coefficients à estimer année d'études g, année scolaire t	Données nécessaires
Taux d'abandon en cours d'année	a) Effectifs de l'année d'études g au début et à la fin de l'année scolaire t (la différence donne le nombre d'abandons en cours d'année, s'il n'y a pas eu de nouveaux entrants pendant la même période).
Taux d'échec	b) Nombre d'admis et de non admis parmi les élèves terminant l'année d'études g l'année scolaire t (c'est-à-dire parmi les élèves figurant à l'effectif à la fin de l'année scolaire). a) Comme ci-dessus.
Taux de redoublement pour : i) abandon en cours d'année ii) échecs iii) succès	c) Redoublants, année d'études g, année scolaire t + 1, avec indication de l'activité l'année précédente : i) abandon en cours d'année, voir (a). ii) échecs, voir (b) iii) succès, voir (b) a) et b) comme ci-dessus.
Taux de promotion pour les élèves admis	d) Promus, année d'études g + 1, année scolaire t + 1 b) Comme ci-dessus
Taux d'abandon i) échecs ii) succès	Déterminés par différence

10.1.5. Quelques données empiriques

On fait usage, dans une étude empirique réalisée pour El Salvador¹ et fondée en partie sur un échantillon à 5 % du recensement de la population de 1971, des concepts assez proches de ceux qui ont été utilisés dans le modèle ci-dessus. Pour les redoublants, par exemple, l'étude distingue trois catégories (nous employons une terminologie qui diffère un peu de celle de l'étude sur El Salvador) :

- a) Elèves abandonnant en cours d'année qui redoublent, c'est-à-dire redoublants (l'année scolaire t + 1) parmi les élèves ayant quitté l'école pendant l'année scolaire t.

- b) Non admis qui redoublent, c'est-à-dire redoublants parmi les élèves ayant terminé l'année mais qui n'ont pas satisfait aux conditions requises.
c) Admis qui redoublent, c'est-à-dire redoublants d'une année d'études qui ont satisfait aux conditions requises pour cette année d'études l'année scolaire précédente.

Il est facile de mettre ces concepts en relation avec nos formules. Tout d'abord, les taux de redoublement pour les trois groupes a) à c) sont, dans notre modèle,

r_{0g}^t , r_{fg}^t et r_{sg}^t , respectivement. Si nous rapportons

les redoublants de chaque catégorie à l'effectif du début de l'année scolaire t, nous avons, d'après notre modèle, (voir (10.1.2.)) :

$$\frac{\text{Elèves abandonnant en cours d'année qui redoublent}}{\text{Effectif}} = d_{0g}^t r_{0g}^t$$

$$(10.1.7.) \frac{\text{Non admis qui redoublent}}{\text{Effectif}} = (1 - d_{0g}^t) r_g^t r_{fg}^t$$

$$\frac{\text{Admis qui redoublent}}{\text{Effectif}} = (1 - d_{0g}^t) (1 - r_g^t) r_{sg}^t$$

Cette étude sur El Salvador évalue l'importance relative de ces trois groupes de redoublants. Malheureusement, elle ne nous donne pas tout à fait assez d'informations pour nous permettre de calculer les trois proportions de (10.1.7.) par année d'études. Des données relatives aux 1^{re} à 5^e année (comprise) de l'enseignement primaire sont néanmoins fournies, (voir le tableau 10.2.). Des données pour l'effectif global de 1970, trois catégories d'abandon et trois catégories de redoublants sont présentées pour l'ensemble des années d'études de la 1^{re} à la 5^e année (comprise). Les proportions indiquées dans la colonne de droite ne sont donc pas des taux de redoublement et d'abandon.

Ces données n'en apportent pas moins des informations de grand intérêt. La moitié environ des redoublants avaient échoué, environ un quart avaient terminé avec succès l'année d'études précédente et redoublé néanmoins, environ un quart avaient abandonné pendant leur dernière année scolaire. Il ressort aussi du tableau que la moitié environ des abandons ont eu lieu en cours d'année scolaire et les autres, après achèvement de l'année d'études, couronnée ou non de succès. A noter qu'environ les deux tiers des élèves ayant abandonné en cours d'année ont réintégré l'école comme redoublants l'année suivante. Ces élèves ne sont pas comptés comme "abandons" dans le modèle des flux par année d'études.

Le rapport d'El Salvador contient de nombreux éléments exploitables, sous la forme d'estimations de coefficients, dans un modèle de flux plus détaillé du genre décrit dans la présente section, et cette approche peut aussi se révéler très utile dans d'autres pays.

10.1.6. Possibilités de développement du modèle

Le modèle décrit ci-dessus peut être développé dans quatre directions au moins.

Premièrement, on peut tenir compte du fait qu'il risque d'y avoir des limites à la capacité d'accueil, (c'est-à-dire au nombre de places disponibles) dans certaines années d'études et dans certains cycles du système d'enseignement.

1. "Conclusions about Repetition, Dropout and National Achievement Examination Results in Basic Education", *El Salvador Education Sector Analysis*, Analytical Working Document n° 2, Agency for International Development (AID), mars 1977.

Ces limites sont des variables de décision des autorités scolaires (publiques ou privées).

Deuxièmement, certains élèves abandonnent provisoirement après avoir terminé une autre année scolaire avec succès, et réintègrent l'école plus tard. On aurait pu en tenir compte dans le modèle en distinguant entre les abandons provisoires et les abandons définitifs chez les admis d'une année d'études donnée. On pouvait alors postuler que certaines proportions des élèves ayant abandonné l'année scolaire t , réintègreraient le système scolaire les années $t + 2$ et $t + 3$. Le modèle de la section 4.4. fait explicitement état de ces réintégrations.

Troisièmement, on peut tenir compte explicitement des transferts à destination ou en provenance d'autres régions (voir les sections 4.1. et 4.2.). Puisque le modèle distingue entre les abandons en cours d'année et les abandons après achèvement d'une année scolaire, il serait naturel de faire la même distinction entre les transferts qui ont eu lieu en cours d'année et ceux qui sont intervenus en entre deux années scolaires.

Quatrièmement, on peut dégager la relation entre tous les paramètres du modèle ci-dessus qui correspondent à des décisions des élèves ou de leurs familles et des facteurs sous-jacents, dont certains sont des variables de décision des autorités scolaires. Les sections 5.6. et 5.5. contiennent, respectivement, une brève description de ces facteurs et d'une méthode d'analyse de leur impact. Mais les travaux théoriques et pratiques dans ce domaine n'en sont encore qu'à leur début.

Les trois premières des opérations précitées sont plus faciles que la quatrième. Nous nous bornerons, dans le présent chapitre, à en examiner une seule : l'introduction de la notion de limite de la capacité d'accueil (voir les sections 10.2. et 10.3.).

10.2. Incidence des limitations de la capacité d'accueil sur les taux de flux du MFAE

Dans la plupart des pays, le schéma de la scolarité est déterminé à la fois par la demande d'éducation et l'offre de places dans les écoles. Le MFAE et les autres modèles de flux simples ne font pas une distinction bien nette entre

ces deux facteurs. Nous allons examiner l'utilisation du MFAE dans une situation où l'effectif de certaines années d'études se trouve restreint par une limitation de la capacité d'accueil. Nous parlerons, en particulier, de la projection des taux de flux dans une situation où les limites de la capacité varient. Nous proposerons aussi, à la section 10.3., un moyen de tenir compte des limitations de la capacité dans le modèle de flux plus détaillé de la section 10.1. où certaines des variables de décision des élèves et des autorités sont clairement définies.

Tout porte à penser que les limitations de la capacité d'accueil sont appelées à avoir des incidences importantes dans les pays en développement pendant les années à venir, notamment dans l'enseignement secondaire¹. L'une des raisons en est que, comme le nombre d'inscrits dans l'enseignement primaire augmente rapidement dans beaucoup de pays, on peut s'attendre à voir augmenter considérablement le nombre des élèves désireux de faire des études secondaires. Cela dit, comme l'enseignement secondaire est relativement coûteux, bien des pays risquent de ne pas être en mesure de pourvoir à l'accroissement de la demande, notamment dans certaines filières du secondaire vers lesquelles les élèves se sentent particulièrement attirés en raison des perspectives d'emploi qu'elles ménagent.

Indépendamment des effets des limitations de la capacité d'accueil, qui seront étudiés en détail plus loin, certaines questions méritent de retenir notre attention. Tout d'abord, si les élèves sont très nombreux à vouloir se faire admettre, sans y parvenir, dans les écoles publiques, cette situation pourra, au bout d'un certain temps, conduire à un développement des écoles privées². D'autre part, il pourra en résulter des pressions politiques exercées sur les autorités par des parents exigeant de meilleures possibilités

1. Voir les données sur la Côte-d'Ivoire présentées à la sous-section 10.3.3.

2. Voir F.H. Harbison : *Human Resources as the Wealth of Nations*, Oxford University Press, Londres 1973, p. 59.

Un modèle théorique visant à expliquer le problème de l'offre et de la demande d'éducation est présenté dans S. Panitchpakdi : *Educational Growth in Developing Countries. An Empirical Analysis*. Rotterdam University Press, Rotterdam 1974, voir p. 62 et suivantes.

Tableau 10.2. - Différentes catégories d'abandons et de redoublements pour les cinq premières années d'études en 1970. Enseignement primaire. El Salvador.

	Effectifs	Proportions des effectifs au début de l'année scolaire 1970
a) Effectifs, au début de l'année scolaire 1970	470 466	1,000
b) Abandons en cours d'année	51 003	0,108
b 1) Définitifs	16 248	0,035
b 2) Provisoires	34 755	0,074
c) Abandons après achèvement de l'année scolaire (définitifs)	47 804	0,102
d) Admis ayant redoublé l'année suivante	36 396	0,077
e) Non admis ayant redoublé l'année suivante	60 763	0,129
f) Elèves ayant abandonné en cours d'année qui ont redoublé l'année suivante (= b 2)	34 755	0,074
g) Total des abandons définitifs (b 1 + c)	64 052	0,137
h) Total des redoublants (d + e + f)	131 914	0,280
i) Total des promus et des diplômés (a - g - h)	274 500	0,584

Source : Chiffres tirés des estimations contenues dans "Conclusions about Repetition, Drop-out and National Achievement Examination Results in Basic Education", *op. cit.*, pp. 71 et 72.

d'éducation pour leurs enfants. Il importe donc de tenter d'évaluer dans quelle mesure la demande d'éducation pourra influencer sur les *budgets scolaires*. Enfin, la capacité du système d'éducation possède une certaine souplesse et l'on peut souvent remédier à son insuffisance en réduisant la qualité de l'enseignement. On peut ainsi accroître la valeur des rapports élèves/maître, utiliser les installations scolaires le soir (système des classes alternées), diminuer le coût du matériel d'enseignement par élève, etc. De plus, on peut transférer des ressources d'autres filières, en diminuant le contenu ou la qualité de l'enseignement qui y est dispensé. La capacité d'accueil pour une année d'études est donc en grande partie, conditionnée par les décisions intéressant les variables précitées (en particulier le rapport élèves/maître).

Les limitations de la capacité d'accueil des écoles ne sont pas formellement spécifiées dans le MFAE. Mais il en existe souvent à certains degrés ou dans certaines années d'études et leur évolution a incontestablement des incidences sur celle des taux de flux. Les questions suivantes seront évoquées dans l'examen de ces problèmes :

- i) Comment faut-il modifier dans le temps la capacité d'accueil pour assurer une meilleure stabilité des taux de flux ?
- ii) Dans quelle mesure les limitations de la capacité d'accueil varient-elles d'une région à l'autre d'un pays, et de quelle façon doit-on en faire état dans la construction du modèle et les travaux de projection ?
- iii) Dans l'hypothèse où un modèle des flux par année d'études serait appliqué à l'enseignement primaire et secondaire d'une région où la capacité d'accueil, en relation avec la demande de places est relativement homogène, quelles seraient les incidences de limitations de la capacité dans l'enseignement secondaire sur les taux de flux ?
- iv) Quelle est l'incidence des limitations de la capacité sur la répartition des élèves entre les filières de l'enseignement secondaire ?

Ces quatre questions vont être brièvement examinées dans les quatre sous-sections ci-après.

10.2.1. Changements de la capacité qui stabilisent les taux de flux

Supposons qu'un pays s'attache à accroître le nombre d'enfants admis dans son système d'enseignement pour tenir compte de l'accroissement de sa population ou par simple souci d'augmenter la proportion d'enfants scolarisés. Sur la base d'une série de *taux de flux fixes*, les autorités peuvent déterminer, pour tous les degrés et pour toutes les années d'enseignement, l'accroissement de la capacité d'accueil correspondant à celui du nombre d'admissions. Si l'expansion de cette capacité est effectivement planifiée et mise en œuvre, dans une large mesure, sur la base de ces calculs, les changements apportés aux limites de capacité contribueront naturellement à stabiliser les taux de flux (dans l'hypothèse où la demande d'éducation à tous les niveaux correspond aux limites de la capacité d'accueil, ou les dépasse). Il est concevable qu'une réglementation des admissions ne soit indispensable que pour certaines années d'études particulièrement encombrées telles que la première année d'études secondaires. Il faut donc déterminer le nombre des élèves de façon à éviter qu'ils soient trop nombreux eu égard à la capacité d'accueil des années suivantes.

10.2.2. Insuffisances locales de la capacité d'accueil

Dans de nombreux pays en développement, le nombre d'écoles varie beaucoup d'une région à l'autre, notamment selon qu'il s'agit de zones rurales ou de zones urbaines.

Dans beaucoup d'entre eux, par exemple, les écoles primaires rurales n'assurent pas la totalité des années d'études du cycle¹. Il en résulte que les enfants, après avoir terminé l'année la plus avancée assurée par l'école locale, doivent passer dans une autre école, souvent beaucoup plus éloignée de leur domicile, s'ils veulent poursuivre leurs études. Il existe aussi, dans certains pays, deux cycles d'enseignement primaire, et beaucoup d'écoles rurales n'assurent que le premier. Quand la totalité des études du cycle primaire est assurée, la capacité d'accueil est parfois très limitée dans les années d'études supérieures. D'autre part, les écoles secondaires sont souvent plus rares dans les régions rurales que dans les zones urbaines.

De très nombreux pays sont confrontés à ce genre de problèmes. Voici ce qui en est dit dans une étude sur El Salvador² :

“... le taux d'abandon plus élevé d'élèves ruraux tient, de façon générale, au manque de places dans les années d'études supérieures et, surtout, à l'existence d'écoles n'assurant pas toutes les années d'études (écoles de moins de six classes – à l'exception des écoles du troisième cycle en zone rurale). En 1973, année de base pour notre analyse, 1 347 des 3 022 écoles d'enseignement de base du pays étaient des écoles rurales “incomplètes” (il existe très peu d'écoles de ce genre en zone urbaine). On a aussi constaté que 989 de ces 1 347 écoles rurales incomplètes n'assuraient qu'un maximum de trois années d'études.”

Dans de telles situations, où l'offre d'écoles varie à tel point d'une région à l'autre, il vaut mieux utiliser, pour chacune, un modèle des flux différent. Ce faisant, on peut étudier à bon escient les effets des limitations de la capacité d'accueil. A noter qu'en appliquant des modèles régionaux, il faut tenir compte des transferts interrégionaux (voir les sections 4.1. et 4.2.).

10.2.3. Effets des limitations de la capacité d'accueil dans l'enseignement secondaire sur les taux de flux

Les problèmes de capacité les plus aigus se posent souvent à l'inter-face de deux cycles d'enseignement primaire, du primaire et du secondaire, et du premier et du second cycle du secondaire. Pour illustrer cette situation, nous nous bornerons à examiner les limitations de la capacité dans le premier cycle du secondaire.

Supposons que nous appliquions un modèle des flux par année d'études à une région relativement homogène quant à l'offre d'écoles. La capacité d'accueil est suffisante dans l'enseignement primaire (1^{re} à 6^e années d'enseignement), mais elle ne l'est pas dans le premier cycle de l'enseignement secondaire (7^e, 8^e et 9^e année). Il en résulte qu'une partie seulement des candidats à la 7^e année d'études pourra être acceptée et qu'une certaine réglementation des admissions est donc nécessaire (voir la section 10.3.). Nous allons maintenant examiner les incidences d'une telle limitation

1. Pour une classification des écoles primaires dans les zones urbaines et rurales, en fonction du nombre des années d'études qu'elles assurent, voir le tableau 3.3. de l'*Annuaire statistique de l'Unesco 1972*.

2. Voir : “Conclusions about Repetition, Dropout and National Achievement Examination Results in Basic Education”, *op. cit.*, p. 66.

sur les taux de flux observés. Elles risquent d'être beaucoup plus étendues qu'on aurait pu le croire, par exemple :

- i) Le taux de passage observé p_6 (ou $p_{6,7}$), repré-

sentant la promotion de la classe terminale du primaire à la première année d'études secondaires, tombe au dessous du niveau qu'il aurait eu si l'admission n'avait pas été réglementée. Il ne témoigne donc pas uniquement du souci des élèves de poursuivre leurs études au-delà du primaire.

- ii) Le taux de redoublement en 6^e année d'études, c'est-à-dire en année terminale du primaire, sera peut-être plus élevé qu'il l'aurait été dans un système non restrictif, car les élèves peuvent redoubler dans l'espoir d'être admis par la suite dans l'enseignement secondaire ou dans les meilleures écoles de ce degré. En fait, on observe des taux de redoublement très élevés en année terminale de l'enseignement primaire dans de nombreux pays en développement¹. Une tendance aussi marquée à redoubler rend nécessaire de développer la capacité d'accueil de l'année terminale du primaire bien plus qu'on l'aurait fait autrement².

- iii) Si la sélection se fait selon les aptitudes des élèves, on est en droit d'attendre des élèves admis dans le secondaire qu'ils réussissent mieux, en moyenne, qu'auraient réussi ceux dont l'admission est refusée. Les taux d'abandon et de redoublement dans l'enseignement secondaire sont donc probablement inférieurs à ce qu'ils auraient été si l'admission était libre. Cela voudrait dire, par exemple, que, si la réglementation de l'admission diminue de moitié le nombre d'entrants dans le secondaire par rapport à ce qu'il aurait été dans un système non restrictif, la diminution consécutive du nombre de diplômés pourra bien être inférieure à 50 %.

Des effets analogues interviendront évidemment en cas de réglementation de l'admission dans l'enseignement supérieur.

Dans quelle mesure doit-on tenir compte de l'existence de ces contrôles dans les projections des taux de flux ? Si le nombre des élèves admis dans le secondaire est constant, il faut faire directement état de ce phénomène dans les projections. De plus, si les effectifs de l'année terminale du primaire augmentent dans le temps, et plus vite que la capacité d'accueil en première année du secondaire, le taux

de passage p_6 (ou $p_{6,7}$) diminuera nécessairement avec

le temps. (A noter que la capacité d'accueil en première année du secondaire dépend du taux de redoublement dans cette classe.) Inversement, si cette capacité augmente plus vite que les effectifs de 6^e année d'études, on devra

projeter un accroissement de p_6 ($p_{6,7}$), ainsi que des changements dans le taux de redoublement r_6 et d'autres

taux de passage, opération difficile parce qu'il n'existe pas, dans le modèle des flux par année d'études, de paramètres expliquant comment les élèves se comportent selon qu'ils sont ou non confrontés à des limites de la capacité d'accueil. La section 10.3. donne un aperçu d'une approche plus satisfaisante de ces aspects.

10.2.4. Incidences des limitations de la capacité d'accueil dans certaines filières de l'enseignement secondaire

Quand le modèle des flux par année d'études s'applique à plusieurs filières du secondaire (voir la section 4.4.), les

limitations de la capacité peuvent avoir, sur les taux de passage, des incidences encore plus étendues que dans le cas traité ci-dessus.

Supposons, à titre d'exemple, qu'on puisse opter dans un pays entre trois filières d'enseignement secondaire (1, 2 et 3) avec des capacités d'accueil dans l'année d'études inférieure de C_1 , C_2 et C_3 nouveaux élèves (outre les redoublants). Supposons aussi que, dans une certaine année scolaire, A_1 , A_2 et A_3 nouveaux élèves désirent être admis dans chacune de ces trois filières, où

$$A_1 > C_1, \quad A_2 < C_2, \quad A_3 < C_3.$$

La capacité de la filière 1 est insuffisante pour qu'on puisse y admettre tous les candidats ayant marqué leur préférence pour elle, alors que celle des filières 2 et 3 paraît supérieure aux besoins.

Les limitations de la capacité font donc que le nombre d'élèves admis dans la filière 1 ne pourra être supérieur à C_1 . Certains des élèves écartés de la filière 1 pourront se rabattre sur les filières 2 ou 3 (effet de trop plein). Pour ce qui concerne le premier et le second choix, voir la sous-section 10.3.2. Il peut donc arriver facilement, par exemple, que la filière 2 soit demandée par plus de candidats qu'elle peut en accueillir, de sorte que l'admission devra aussi y être réglementée. A la suite de quoi, la filière 3 peut recevoir le trop-plein de la filière 2. Dans une telle situation, le taux de passage de l'année terminale du primaire à la première année de la filière 1 sera inférieur à ce qu'il aurait été dans un système non restrictif, alors qu'il sera plus élevé pour la première année des filières 2 et 3.

Comme dans l'exemple précédent, bien d'autres taux de flux peuvent aussi être touchés, par exemple le taux de redoublement en terminale du primaire. D'autre part, le cheminement dans la filière 1 pourra être meilleur, en moyenne, que dans un système "ouvert". Les incidences sur les taux de flux de la filière 2 sont moins évidentes. D'une part, elle reçoit plus d'élèves que dans un système non restrictif, et certains pourront être moins motivés que les élèves ayant opté pour la filière 2 comme premier choix. D'autre part, il se peut que les élèves provenant du "trop-plein" de la filière 1 soient, en moyenne, plus capables que les autres élèves de la filière 2.

Un autre aspect de cette question, souvent évoqué, est qu'une filière où l'admission est réglementée peut attirer davantage les élèves. Cela peut tenir en partie aux perspectives ménagées sur le marché du travail aux diplômés qui en sont issus, en raison des restrictions imposées à l'admission. Ces filières s'entourent d'un certain prestige et attirent les meilleurs élèves, ce qui en fait rehausse encore l'attrait et attire encore plus les élèves, etc.

oOo.

Ces exemples montrent à quel point il importe de tenir compte explicitement des limitations de la capacité dans les projections des taux de passage. La section 10.3. donne un aperçu de modèles qui permettent mieux de tenir compte des contraintes liées à la capacité que le modèle des flux par année d'études.

1. Voir le tableau 2.6. du Chapitre II. Voir aussi l'*Annuaire statistique de l'Unesco 1978-79*, tableau 4.4. A noter que ce tableau n'indique pas les taux de redoublement, mais la proportion de redoublants de chaque année d'études.

2. C'est ainsi qu'en Côte d'Ivoire, pendant la période 1966-1976, jusqu'à 45 à 50 % des élèves de l'année terminale du primaire étaient des redoublants, voir Côte d'Ivoire : *Education, Développement et Réforme* : Vol. II : *Faits et Problèmes*, Unesco, Paris 1977. Diffusion restreinte. Voir l'annexe 20.

10.3. Modèle avec limitations de capacité et trop-plein

Nous avons tenté, à la section 10.2., de montrer comment des limitations de la capacité peuvent influencer sur les taux de flux du MFAE, et comment il convient, lorsqu'il en existe, d'utiliser le modèle pour des projections. Il est ressorti clairement de cet examen que le MFAE n'est pas conçu pour tenir compte de ces limitations. Le modèle décisionnel des flux par année d'études (voir la section 10.1.) s'y prête beaucoup mieux. Il fait état explicitement de quelques coefficients représentant des décisions individuelles, et les taux d'échecs peuvent être considérés, dans une certaine mesure, comme des variables de décision des autorités scolaires. Tous les taux d'abandon, de redoublement et de promotion font état de ce que les élèves vont faire si la capacité d'accueil n'est pas limitée. Comme on l'a montré plus haut, les taux de flux d'un MFAE ne peuvent pas toujours s'interpréter de cette façon, car ils risquent d'être considérablement faussés par l'existence de limitations de la capacité.

Nous allons maintenant examiner la façon de faire état de ces limitations dans deux cas : lorsqu'il n'y a qu'une seule filière d'enseignement secondaire, et lorsque on a le choix entre deux filières.

10.3.1. Modèle pour une seule filière d'enseignement secondaire

Nous choisissons, comme premier exemple, le modèle présenté à la section 10.1., en postulant une seule filière dans un système à six années d'enseignement primaire (années 1 - 6) et à six années d'enseignement secondaire (années 7 - 12). Nous postulons aussi que la capacité d'accueil des six années du primaire est suffisante pour répondre à la demande, alors que celle de l'enseignement secondaire est insuffisante, et que l'admission en première année d'études secondaires a dû être réglementée. Il s'agit maintenant de déterminer la façon de tenir compte de cette situation dans le modèle. C'est là une question dont l'étude n'a pas encore été très poussée, et les méthodes d'approche dont on dispose sont assez sommaires (voir la documentation indiquée à la fin de la sous-section 10.3.2.).

Les nouveaux aspects dont il faut tenir compte sont :

- i) Les règles de sélection
- ii) Le comportement des candidats
- iii) Le comportement des candidats non admis qui peuvent, soit redoubler leur dernière année, soit abandonner provisoirement et essayer de réintégrer l'école plus tard, soit abandonner définitivement.

Nous examinerons successivement chacun de ces trois aspects.

Règles de sélection

Les règles de sélection des candidats à l'enseignement secondaire varient beaucoup d'un pays à un autre. Certains fondent la sélection sur les résultats obtenus dans le primaire, c'est-à-dire sur les résultats de l'examen final de sa dernière année (n° 6), ou encore sur ceux d'examens spéciaux d'entrée en première année d'études (n° 7). La sélection peut s'opérer aussi par tirage au sort, selon l'âge des candidats, ou sur la base de contingents attribués à chaque école primaire ou à chaque région.

Comportement des candidats

L'existence de limitations de la capacité risque de décourager certains élèves à tel point qu'ils ne font même pas acte de candidature. C'est ce qui arrive, en particulier, si ces limitations portent sur une zone où s'il n'existe

même aucune école secondaire dans la zone (voir les commentaires de la sous-section 10.2.2.).

Cependant, si les écoles sont plus également réparties dans l'ensemble du pays, avec insuffisance de capacité dans chaque zone, on est fondé à penser que presque tous les élèves désireux d'entrer en première année d'études secondaires demanderont effectivement à y être admis¹. Dans le cadre du modèle de la section 10.1., le nombre des candidats (en dehors des redoublants) l'année scolaire $t + 1$, représentée par A_7^{t+1} , sera alors :

$$(10.3.1.) A_7^{t+1} = p_6^t E_6^t + \text{les candidats extérieurs à l'école,}$$

où p_6^t est un *taux global de promotion "souhaité"* pour les élèves de dernière année du primaire. Il est représenté (voir (10.1.3.)) par l'égalité suivante :

$$(10.3.2.) p_6^t = (1 - d_{06}^t) (1 - f_6^t) p_{s6}^t.$$

A noter que p_6^t représente la proportion de l'effectif initial de la dernière année du primaire, l'année scolaire t , constituée par les élèves désireux d'être promus (et qualifiés

pour l'être), alors que p_{s6}^t est la proportion des admis qui désirent passer en première année du secondaire. Il se peut, évidemment, que le taux p_6^t de promotion "souhaité" diffère du taux réel, car les élèves désireux d'être promus ne seront peut-être pas tous autorisés à entrer dans l'enseignement secondaire. D'autre part, p_6^t peut, en fait, dépendre des

proportions de l'effectif de la sixième année du primaire représentées par les élèves suivant cette année pour la première fois et les redoublants, mais le modèle ne tient pas compte de cette distinction.

Comportement des candidats non admis

Les élèves candidats pour la seconde fois dont fait état (10.3.1.) sont ceux qui demandent à être admis en première année du secondaire, l'année scolaire $t + 1$, dont l'admission avait été refusée les années précédentes, et qui n'avaient pas réintégré l'école depuis lors². Nous suggérons un moyen d'en évaluer le nombre. Supposons maintenant que la limitation de la capacité d'accueil de nouveaux élèves³ en première année du secondaire l'année scolaire t , ait

été fixé à C_7^t . Le nombre de candidats qu'il n'était pas possible d'admettre était donc :

$$(10.3.3.) \Delta_7^t = A_7^t - C_7^t.$$

1. Cela dépend du mécanisme de sélection. Il se peut que certains élèves ne demandent pas à être admis s'ils savent que leurs résultats dans le primaire sont nettement inférieurs au niveau exigé les années précédentes pour être admis dans une école secondaire.

2. Les élèves qui ont déjà fait une demande d'admission et dont la demande a été rejetée, mais qui ont redoublé la dernière année du primaire de l'année scolaire t , sont compris dans E_6^t .

3. Il faut aussi tenir compte de la capacité d'accueil requise pour les redoublants. Cela dit, il se peut fort bien que moins d'élèves soient autorisés à redoubler la première année du secondaire si les nouveaux candidats sont très nombreux.

La quantité Δ_7^t est le *trop-plein*, c'est-à-dire le nombre

de candidats non autorisés à entrer en première année du secondaire l'année scolaire t . Leur comportement a une incidence sur l'évolution future de la demande de places en dernière année du primaire et en première année du secondaire. La façon la plus simple d'en tenir compte dans le modèle est de postuler pour eux des taux de passage donnés, où l'indice Δ indique qu'ils appartiennent au *trop-plein* (Δ) de l'année scolaire t :

$d_{\Delta 6}^t$ = taux d'abandon des élèves dont l'admission en première année du secondaire l'année scolaire t a été refusée, c'est-à-dire proportion représentée par ceux qui quittent l'école définitivement, sans aller au-delà de l'année terminale du primaire.

$r_{\Delta 6}^t$ = taux de redoublement des élèves dont l'admission en première année du secondaire l'année scolaire t a été refusée, c'est-à-dire, proportion représentée par les redoublants de l'année terminale du primaire cette même année scolaire.

$w_{\Delta 6}^t$ = proportion de candidats non autorisés à entrer en première année du secondaire l'année scolaire t , qui quittent l'école temporairement et demandent leur réintégration l'année scolaire $t + 1$.

Par souci de simplicité, nous postulons que les candidats non admis qui quittent l'école temporairement demandent à être réintégrés un an après mais pas plus tard. La somme des trois taux ci-dessus est donc égale à l'unité (comme dans la section 10.1., nous ne tenons pas compte de la mortalité et des transferts). Le nombre d'élèves qui demandent leur réadmission l'année scolaire $t + 1$ constitue

une proportion $w_{\Delta 6}^t$ de ceux qui n'ont pas été admis l'année scolaire t , c'est-à-dire de Δ_7^t . En conséquence, sur

la base des hypothèses ci-dessus, et compte non tenu des élèves d'autres écoles candidats pour la première fois, la formule (10.3.1.) relative aux candidats peut s'écrire comme suit :

$$(10.3.4.) A_7^{t+1} = p_6^t E_6^t + w_{\Delta 6}^t \Delta_7^t.$$

L'ampleur des proportions $d_{\Delta 6}^t$, $r_{\Delta 6}^t$ et $w_{\Delta 6}^t$ dépendra des règles de sélection. On peut raisonnablement supposer que le taux d'abandon chez les candidats non admis sera plus élevé si la sélection est faite en fonction des aptitudes que si l'on recourt à d'autres méthodes. Si le critère d'admission est l'âge, le comportement des candidats non admis s'en trouvera évidemment influencé.

A noter que l'introduction de limitations de capacité dans le modèle de la section 10.1. oblige à modifier le traitement des redoublants. Dans l'année terminale du primaire, par exemple, il se peut que deux catégories d'élèves ayant réussi redoublent : ceux qui ont demandé à être admis en première année du secondaire et ne l'ont pas été, et ceux qui n'ont pas demandé à y être admis.

.oOo.

Les besoins en données de ce modèle sont assez considérables. Il faut d'abord savoir quels auraient été les taux de passage si l'admission n'avait pas été réglementée (voir la série de coefficients utilisés dans le modèle de la section 10.1.). Il faut ensuite connaître le nombre de candidats arrivant directement de l'année terminale du primaire et de ceux qui font acte de candidature pour la deuxième fois. Enfin, il faut disposer d'estimations des taux de passage des candidats non admis, définis ci-dessus. On peut obtenir une partie de ces informations si des statistiques ont été rassemblées sur les candidatures et les admissions.

Ces statistiques ont un inconvénient : le risque de double comptage, dans les pays où il n'existe pas de système centralisé d'accueil des demandes, car il arrive souvent qu'un même élève adresse une demande d'admission à plusieurs établissements.

Dans certains cas, on cherche à résoudre le problème des limitations de la capacité par d'autres méthodes qu'une réglementation des admissions. Par exemple, on peut fixer les résultats scolaires à atteindre en terminale du primaire à un niveau assez élevé pour que les limites de la capacité d'accueil de l'enseignement secondaire ne soient pas dépassées. On peut aussi porter les droits de scolarité dans les écoles secondaires à un niveau tel que la demande s'en trouvera suffisamment diminuée. Cette dernière mesure peut évidemment avoir des conséquences regrettables car l'éventail des catégories sociales auxquelles les élèves admis appartiennent s'en trouvera réduit.

10.3.2. Ebauche d'un modèle faisant état de deux filières d'enseignement secondaire

Dans le modèle ci-dessus, nous n'avons pas tenu compte du fait que l'enseignement secondaire comprend le plus souvent plusieurs filières, un enseignement général et un enseignement professionnel, par exemple, qui peuvent se subdiviser, à leur tour, en un certain nombre de spécialités. Nous avons brièvement évoqué, à la sous-section 10.2.4., un cas où l'enseignement secondaire comportait trois filières, en soulignant que les limitations de la capacité de l'une d'elles pouvaient entraîner un *trop-plein*, en tenant compte explicitement des préférences des élèves.

Supposons, à titre d'exemple, qu'il y ait deux filières : l'enseignement général (G) et l'enseignement professionnel (V). L'admission est réglementée pour la filière G, mais elle ne l'est pas pour la filière V. Pour dégager les effets de la limitation des admissions, il faut distinguer entre la première et la seconde préférence des élèves.

Considérons le nombre total des candidats à la première année d'études secondaires l'année scolaire t . Certains veulent suivre uniquement la filière G, d'autres uniquement la filière V, d'autres enfin sont disposés à entrer dans l'une ou dans l'autre, tout en ayant une préférence. Indiquons ces préférences à l'aide d'indices, dont le premier indique la première préférence et le second, la deuxième. Si cette dernière est l'interruption de la scolarité pour cette année scolaire, ou le redoublement de l'année terminale du primaire avec l'espoir d'être admis l'année scolaire suivante, nous mettons le chiffre zéro. On peut donc classer comme suit les candidats potentiels pour l'année scolaire t :

A_{Go}^t = élèves que seule la filière G intéresse.

A_{Vo}^t = élèves que seule la filière V intéresse.

A_{Gv}^t = élèves disposés à entrer dans l'une ou l'autre des filières, mais avec une préférence pour G.

A_{Vg}^t = élèves disposés à entrer dans l'une ou l'autre des filières, mais avec une préférence pour V.

Tous ces groupes peuvent comprendre des élèves candidats pour la deuxième fois, soit qu'ils aient redoublé l'année terminale du primaire, soit qu'ils aient quitté l'école après l'échec de la demande présentée précédemment.

1. Dans les pays où les demandes sont *centralisées* (coordonnées), les élèves indiquent leurs préférences dans l'ordre (première, deuxième, etc.) de sorte que les autorités peuvent tirer parti de ces informations dans la sélection des candidats. Dans les systèmes *décentralisés*, les élèves présentent souvent une demande à plusieurs écoles sans indiquer l'ordre de leurs préférences. Pour les systèmes où les demandes sont centralisées, voir M. Murray et G. Svanfeldt : "Admission to Schools, Colleges and Faculties with Numerus Clausus by Centralized EDP Systems", dans *L'utilisation efficace des ressources dans l'enseignement*. Rapports techniques. OCDE, Paris 1969.

Si les élèves demandent à être admis dans toutes les filières où ils désirent entrer (en tant que première ou deuxième préférence), le nombre des candidats à la filière G est :

$$(10.3.5.) \quad A_{GO}^t + A_{GV}^t + A_{VG}^t.$$

Cependant, si les élèves savent qu'il n'y a pas de sélection à l'entrée en filière V, le groupe A_{VG}^t ne demandera pas la filière G. Même s'il existe une limitation, les élèves du groupe A_{VG}^t qui sont sûrs de pouvoir entrer en filière V ne demanderont pas l'autre.

Si tous les élèves ayant la filière G comme première préférence, et la filière V comme seconde préférence, présentent ainsi leur candidature, le nombre des candidats à la filière V sera :

$$(10.3.6.) \quad A_{VO}^t + A_{VG}^t + A_{GV}^t.$$

Il importe ici de noter que le *trop-plein* dirigé vers la filière V est conditionné par la nature du mécanisme de sélection dans la filière G. Si le groupe A_{VG}^t ne demande pas la filière G parce que ses élèves savent qu'ils pourront entrer en filière V, les groupes d'élèves suivants sont admis en filière G (leur total correspond à la capacité d'accueil de nouveaux entrants dans la première année du secondaire :

$$(10.3.7.) \quad \alpha_{GO} A_{GO}^t + \alpha_{GV} A_{GV}^t,$$

où les α sont les *proportions d'admission* pour chacun des deux groupes de candidats. L'importance du groupe A_{GV}^t qui a la filière G comme première, et la filière V

comme seconde préférence, de même que l'importance de la proportion d'admission α_{GV} , déterminent le *trop-plein*

dirigé vers la filière V. Ce *trop-plein* est le suivant :

$$(10.3.8.) \quad A_{GV}^t - \alpha_{GV} A_{GV}^t = (1 - \alpha_{GV}) A_{GV}^t.$$

Nous ne pousserons pas plus loin l'étude de ce modèle. Comme l'aura fait comprendre l'examen consacré à la sous-section 10.2.4. au cas à trois filières, ce cas est encore plus compliqué. Une autre complication surgit aussi dans la pratique du fait que, souvent, les élèves manifestent une préférence, non seulement pour telle ou telle filière d'enseignement, mais aussi pour telle ou telle école. Cela tient, entre autres raisons, à ce que les écoles peuvent être de qualité très variable. Les diplômés des meilleures auront sans doute de bonnes chances d'être admis plus tard à des études supérieures, et le marché du travail leur sera peut-être plus favorable ; alors qu'il en va tout autrement pour les diplômés d'établissements médiocres. Pour toutes ces raisons, il se peut que l'élève nuance ses préférences selon la filière et l'établissement. Il peut indiquer, par exemple, comme première préférence, une bonne école secondaire d'enseignement général, comme deuxième, une bonne école professionnelle, et comme troisième, une école secondaire d'enseignement général médiocre. Il est évident qu'en pareil cas, il faut disposer d'un modèle beaucoup plus élaboré que celui que nous venons de décrire.

On trouvera une étude plus approfondie du problème des limitations de la capacité dans la documentation spécialisée¹.

A noter que les modèles du genre de ceux dont nous parlons ici conviennent sans doute encore mieux à l'étude de l'admission dans l'enseignement supérieur qu'à celle de l'admission dans l'enseignement secondaire.

Enfin, pour illustrer l'importance du problème des limitations de la capacité d'accueil dans certains pays en développement, nous allons présenter quelques données provenant de la Côte-d'Ivoire.

10.3.3. L'exemple de la Côte-d'Ivoire

Pour la Côte-d'Ivoire, il existe des données qui révèlent l'importance du nombre de candidats venus du primaire qui dépasse la capacité d'accueil en première année d'études secondaires. Ces données indiquent aussi ce qu'il advient des enfants qui n'ont pas réussi à s'y faire admettre. Le tableau 10.3. récapitule ces informations. Bien que les concepts utilisés dans ce tableau ne correspondent pas exactement à ceux du modèle ci-dessus, les données mettent bien en lumière l'importance, en Côte-d'Ivoire, des incidences de la capacité d'accueil sur la détermination des taux de passage à l'interface de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire.

On constate par exemple, que, si 85,4 % des élèves inscrits dans la classe terminale du primaire en 1975 se sont présentés à l'examen d'entrée dans l'enseignement secondaire, 13,7 % seulement y ont été admis. Pour ce qui est des non admis (c'est-à-dire du *trop-plein*), 3,4 % ont été acceptés dans des écoles secondaires publiques spéciales, dites "parallèles" et 12,3 % l'ont été dans des écoles privées, tandis que 84,3 % ou bien ont abandonné, ou bien ont redoublé l'année terminale du primaire en 1976. Quoique les données dont nous disposons n'aient pas permis de ventiler ce dernier groupe entre les abandons et les redoublements, on est fondé à penser, en raison du taux de redoublement très élevé dans l'année terminale du primaire (45,2 % en 1975), qu'une forte proportion a redoublé cette année.

1. P. Armitage et C. Smith : "The Development of Computable Models of the British Educational System and their Possible Uses", dans *Modèles mathématiques pour la planification de l'enseignement*, OCDE, Directorate for Scientific Affairs, Paris 1967.

P. Armitage, C. Smith et P. Alper : *Decision Models for Educational Planning*, Allen Lane, The Penguin Press, Londres 1969.

T. Thonstad : *Education and Manpower. Theoretical Models and Empirical Applications*, Oliver and Boyd, Edimbourg et Londres, 1969. Voir l'appendice A, "School Capacity", pp. 64 à 69.

W.P. McReynolds : *A Mathematical Model for an Educational System*, Occasional Papers/9, Ontario Institute for Studies in Education, Toronto 1971.

Les modèles mathématiques du secteur enseignant. Enquête - Rapports techniques - OCDE, Paris 1973. Voir p. 131 et suivantes, notamment p. 146.

Tableau 10.3. - Flux d'élèves entre la classe terminale de l'enseignement primaire et la première classe de l'enseignement secondaire, 1975 - Côte-d'Ivoire

	Nombre	Proportion % de l'effectif de l'année terminale du primaire	Proportion % du trop-plein
1) Effectif de l'année terminale du primaire	108 740	100,0	
2) Ne se sont pas présentés à l'examen d'entrée dans l'enseignement secondaire	15 902	14,6	
3) Se sont présentés à l'examen d'entrée dans l'enseignement secondaire	92 838	85,4	
3a) Admis	14 937	13,7	
3b) Non admis (trop-plein)	77 901	71,6	100,0
Répartition du trop-plein (3b) :			
a) Admis dans des écoles secondaires publiques dites "parallèles"	2 680	2,5	3,4
b) Admis dans des écoles secondaires privées	9 575	8,8	12,3
c) Abandons + redoublants de l'année terminale du primaire	65 646	60,4	84,3

Source : Côte-d'Ivoire, Education, Développement et Réforme, Vol II : *Faits et Problèmes*, Unesco, Paris 1977. Diffusion restreinte.
Voir l'annexe 19.

Chapitre XI — Relations entre les projections des effectifs scolaires et les projections économiques et démographiques

Notre attention a été axée, dans ce manuel, sur les projections des effectifs scolaires dans l'enseignement primaire et secondaire, du nombre d'abandons dans le système d'éducation et du nombre de diplômés qu'il produira. Mais les projections d'effectifs sont l'un des éléments d'une série de projections interdépendantes, à certains égards, de phénomènes sociaux, démographiques et économiques¹. Il convient donc de replacer les projections des effectifs scolaires dans une perspective plus large ; c'est-à-dire d'examiner leurs relations avec les projections économiques et démographiques et les moyens d'en tirer parti comme base de projections dans d'autres domaines. L'objet de ce chapitre est de donner un bref aperçu des interrelations des projections des effectifs scolaires et des projections dans d'autres domaines, sans indiquer dans le détail comment ces dernières peuvent être élaborées.

Quelques pays établissent, dans de nombreux domaines, des projections qui jouent un rôle important dans leur processus de planification et de prise de décisions de politique, par exemple :

- sur leur population, selon l'âge, le sexe et la région,
- sur l'offre de main-d'œuvre selon l'âge, le sexe, la région et la qualification,
- sur la demande de main-d'œuvre selon la qualification et la région,
- sur les effectifs scolaires, selon la classe et le type d'enseignement,
- sur la croissance économique, par branche d'activité industrielle et par région,
- sur les revenus, selon la région, la catégorie sociale et le niveau d'instruction,
- sur les jeunes non scolarisés, selon l'âge.

Les modèles de projection utilisés sont plus ou moins élaborés, allant de systèmes complexes d'équations simultanées à de simples ajustements des tendances. Les modèles employés dans les différents domaines peuvent être reliés de façons très diverses :

a) Les modèles peuvent rester entièrement *indépendants*, mais les résultats de certains servent de données pour en établir d'autres et une comparaison des différentes séries de projections permet de déceler les risques futurs d'anomalies et de déséquilibres, par exemple, entre la demande et l'offre d'enseignants.

b) On pourra construire un *seul et unique grand modèle intégré*, fournissant simultanément des projections pour l'offre et la demande d'emplois, la croissance économique, le développement de l'éducation, etc. Même pour un modèle de ce genre, il faut que d'autres projections apportent des données d'entrée et ses résultats peuvent servir de base à des projections dans des domaines qu'il ne couvre pas explicitement.

A noter que, lorsqu'on élabore un système de modèles économiques démographiques et de l'éducation, il importe au plus haut point d'utiliser la même classification par secteurs dans tous les modèles. Sinon il devient très difficile d'en dégager les relations, par exemple, d'utiliser les résultats d'un modèle comme entrées dans un autre.

La plupart des pays emploient la méthode *a*, c'est-à-dire une série de modèles ou de techniques de projection différentes, généralement appliqués par des ministères ou des organismes de planification distincts². Pour l'exposé qui va suivre, il n'est pas sans intérêt de chercher à classer les différents types de relations entre différents modèles de projection. Considérons donc deux modèles de projection, que nous appellerons modèle A et modèle B. Nous pouvons distinguer au moins deux genres de situations :

- i) Les résultats du modèle A sont nécessaires comme données pour le modèle B, mais ceux du modèle B ne sont pas nécessaires comme données du modèle A. Dans ce cas, le modèle A est un *modèle amont*, pour le modèle B et le modèle B est un *modèle aval* pour le modèle A. (Inversement, B peut être un modèle amont pour A, qui est alors un modèle aval pour B.)
- ii) Les résultats du modèle A sont nécessaires en tant que données pour le Modèle B et *vice versa*. Dans ce cas, les modèles *sont interdépendants*. Deux modèles interdépendants peuvent même aboutir à des projections des mêmes ordres de grandeur. S'il existe tout un *système* complet de modèles A, B, C, D, les interrelations risquent d'être beaucoup plus complexes. Par exemple, A peut être un modèle amont pour B et B un modèle amont pour C, lui-même modèle amont pour A. Dans ces conditions, la série de modèles ABC est interdépendante.

Nous allons maintenant examiner, sur la base de cette classification, les interrelations des modèles de projection des effectifs scolaires et d'autres modèles de projection. Nous avons déjà montré, dans les chapitres qui précèdent, qu'il fallait élaborer des projections d'effectifs scolaires pour pouvoir utiliser comme entrées les résultats d'autres projections, par exemple ceux des projection de la population d'âge scolaire. Nous avons montré aussi qu'un certain

1. Voir R. Stone : *Comptabilité démographique et construction de modèles*, Rapports techniques, OCDE, Paris 1971.

R. Stone : *Vers un système de statistiques sociales et démographiques*, Etudes méthodologiques, Série F, n° 18, Département des affaires économiques et sociales, Nations Unies, New York, 1976.

2. A propos des problèmes liés à l'application et à la coordination de ces systèmes de modèles, voir *Use of Systems of Models in Planning*, Commission économique pour l'Europe, Genève et Nations Unies, New York 1975.

nombre d'*objectifs* pouvaient compter comme entrées dans l'élaboration de projections des effectifs, en ce sens qu'il faut que ces projections s'accordent avec des objectifs fixés pour les taux de scolarisation, le nombre futur de diplômés, etc. La section 11.1. donne un bref aperçu des types de projections (résultant de modèles amont) et d'objectifs utilisés comme données dans les projections d'effectifs scolaires. La section 11.2. explique comment ces dernières servent de données pour d'autres projections (modèles aval), par exemple les projections des coûts de l'éducation et de ses besoins en ressources, de la place croissante de la main-d'œuvre instruite dans la population active, etc.

La plupart des cas examinés aux sections 11.1. et 11.2. portent sur des projections réalisées dans différents domaines en utilisant des modèles séparés, les résultats de l'un pouvant être nécessaires comme données pour un autre. Dans certains cas cependant, les interdépendances sont apparues si importantes qu'on a tenté de construire des modèles *intégrés* pour l'économie et le système d'éducation. Quelques modèles de ce genre sont évoqués à la section 11.1.

11.1. Projections et objectifs utilisés comme entrées dans les projections d'effectifs scolaires

Comme on l'a dit plus haut, l'établissement de projections d'effectifs scolaires suppose qu'on élabore, par exemple, des projections du nombre d'enfants ayant l'âge de la scolarité primaire. Dans certains cas, les projections d'effectifs sont également conçues pour répondre à des objectifs fixés portant, par exemple, sur le nombre futur de diplômés. Comme nous avons déjà traité de ces questions assez longuement, nous nous bornerons ici à résumer plus systématiquement ce que nous en avons dit, et à signaler brièvement quelques autres approches envisageables.

Le tableau 11.1. indique les projections les plus importantes dont les résultats sont nécessaires comme entrées pour les projections d'effectifs scolaires.

Toutes les projections dont il est fait état à la première colonne du tableau 11.1. sont issues de modèles amont pour le modèle de flux scolaires. Mais il est très fréquent qu'il y ait "interrelation", et c'est ce qu'indique la dernière

colonne du tableau. A noter que certains des effets "en retour" se font sentir à plus long terme que les résultats des projections servant de données pour les projections d'effectifs. De plus, la plupart des effets en retour sont très difficiles à mesurer, sauf peut-être l'incidence des effectifs scolaires sur l'offre future de main-d'œuvre.

Nous avons consacré la plus grande partie de ce manuel à l'étude de projections d'effectifs scolaires consistant à projeter des tendances sur l'avenir. Nous avons néanmoins, au Chapitre VI, traité du problème que pose l'élaboration de projections d'effectifs s'accordant avec des objectifs déterminés (taux futurs de scolarisation, nombre futur de diplômés, etc.). Nous avons récapitulé, au tableau 11.2. quelques-uns des objectifs dont on a fait état pour projeter les effectifs scolaires. Le manuel n'a traité que des cas *a* et *b*, mais nous avons ajouté les autres pour informer les lecteurs de l'existence d'autres approches envisageables, du reste plus élaborées¹.

Les cas *c* à *e* du tableau 11.2. appellent quelques commentaires.

c) Objectifs concernant la future main-d'œuvre instruite : certains pays se sont donné, pour l'évolution future de la main-d'œuvre, selon le type et le degré d'instruction, des objectifs qui sont généralement fondés sur des objectifs de développement économique (voir *d*). Sur la base d'hypothèses quant à la participation à la vie active selon l'âge et le niveau d'instruction, les objectifs de main-d'œuvre se traduisent par l'expression de ce que devrait être la répartition de la population par niveau d'instruction. Il faut ensuite quantifier les ressources du moment en main-d'œuvre qualifiée et en projeter l'évolution dans le temps selon les entrées et les sorties (accroissement du fait de l'immigration et des nouveaux diplômés et diminution imputable à la mortalité et à l'émigration). En posant certaines hypothèses sur la mortalité et les migrations, on peut arriver à calculer le nombre de diplômés nécessaire, selon leur spécialisation. On peut enfin recourir à un modèle des flux par année d'études pour estimer les incidences que la production requise de diplômés aura sur

1. Ces approches sont examinées dans H. Correa (ed.) : *Analytical Models in Educational Planning and Administration*, McKay, New York 1975.

Voir aussi : M. Blaug : *An Introduction to the Economics of Education*, Allen Lane The Penguin Press, Londres 1970.

Tableau 11.1. - Nature des projections utilisées comme entrées pour les projections d'effectifs scolaires

Projections d'entrées (projections amont)	Chapitre du manuel à consulter	Possibilité de relations en sens inverse, les projections d'effectifs servant à calculer des projections d'entrées
Projections de la population d'âge scolaire, par région, fondées sur des projections de la fécondité de la mortalité des migrations	Chapitres II, III, IV et VII	L'élévation du niveau d'instruction peut avoir des incidences sur la fécondité et la mortalité et, par suite, sur la population d'âge scolaire à venir (section 7.4.). Des migrations peuvent être provoquées par l'existence d'écoles (section 4.1.)
Projections de la capacité d'accueil des écoles, conditionnée en partie par l'offre d'enseignants et par les fonds dont dispose le système d'éducation	Voir les sections 10.2. et 10.3.	La capacité d'accueil peut être accrue pour répondre à une forte montée des effectifs (section 10.2.)
Projections des facteurs qui sous-tendent la demande d'éducation, (augmentation des revenus, évolution du marché du travail, etc.)	Voir la section 5.6.	L'offre de main-d'œuvre et l'augmentation des revenus sont fonction du développement à long terme de l'éducation (section 11.2.)

Tableau 11.2. - Types d'objectifs pour fonder les projections d'effectifs scolaires

Objectifs	Chapitre du manuel à consulter	Modèles nécessaires pour élaborer des projections d'effectifs s'accordant avec l'objectif
a) Objectifs concernant les taux futurs de scolarisation	Chapitre VI Section 7.3.2.	Modèle des flux par année d'études ou modèle analogue
b) Objectifs concernant le nombre futur de diplômés	Chapitre VI	Modèle des flux par année d'études ou modèle analogue
c) Objectifs concernant la future main-d'œuvre instruite	Question brièvement examinée plus loin	Modèle des flux par année d'études, modèle dégageant la relation entre les ressources en main-d'œuvre et la mortalité et modèle décrivant l'utilisation de la population
d) Objectifs concernant la croissance future de l'économie	Question brièvement examinée plus loin	Modèle des besoins de main-d'œuvre, dégageant la relation entre les besoins de main-d'œuvre instruite et la croissance des différents secteurs de l'économie
e) Objectifs concernant le choix d'un schéma de développement de l'éducation générateur de grands avantages économiques (à "rendement" élevé)	Question brièvement examinée plus loin	Modèle de rendement des investissements affectés à l'éducation, tenant compte à la fois des coûts et des avantages de l'éducation

les effectifs. Comme on l'a montré au chapitre VI, la correspondance entre un objectif fixé concernant les diplômés et les effectifs scolaires risque d'être imparfaite.

d) *Objectifs de croissance de l'économie* : lorsqu'on veut déterminer les besoins futurs de main-d'œuvre, on formule, en même temps, des objectifs de croissance de l'économie. Les besoins en main-d'œuvre selon le niveau et le type d'instruction sont calculés à partir d'hypothèses plus ou moins souples sur les besoins de chaque type de main-d'œuvre instruite dans chacun des secteurs de l'économie. Ces besoins sont ensuite traduits en chiffres exprimant l'évolution des effectifs nécessaires pour y répondre dans chaque partie du système d'éducation (voir c ci-dessus). Les économistes sont loin d'être d'accord sur le caractère réaliste de certaines hypothèses retenues alors, d'autant plus qu'un certain type d'évolution dans une branche d'activité industrielle peut s'accommoder de distributions très différentes de la population active sur le plan de l'instruction¹.

Dans la version la plus élaborée de cette approche, le modèle du système d'éducation et le modèle de l'économie sont intégrés en un seul et unique modèle global². Ce genre de modèle peut servir à élaborer des projections d'effectifs correspondant à des objectifs économiques bien définis, à condition qu'il se fonde sur des hypothèses suffisamment réalistes. Mais il ne faut pas se dissimuler que certaines des hypothèses utilisées manquent un peu de souplesse et sont très contestées par les économistes³.

e) *Objectifs concernant le choix d'un schéma de développement de l'éducation générateur de grands avantages économiques : (approche du "taux de rendement")*.⁴ Dans cette approche, on tente d'évaluer les coûts et les avantages de chaque type d'éducation, à la fois pour l'individu et pour la société. L'éducation est considérée comme un investissement ; dont le rendement est calculé à peu près de la même façon que celui des investissements physiques. On juge généralement des avantages d'un certain type d'éducation d'après la productivité des personnes qui l'ont reçu, et cette productivité se mesure souvent d'après le salaire.

On peut affiner cette approche en intégrant le modèle de l'économie et le modèle du système d'éducation, pour tenter ensuite de déterminer le schéma *optimal* de développement de l'éducation et de croissance économique. On y arrive en maximisant une "fonction de préférence" ou "fonction objective", en tenant compte simultanément

1. Voir par exemple M. Blaug : *An Introduction to the Economics of Education*, op. cit.

2. Voir par exemple le modèle des besoins en main-d'œuvre de J. Tinbergen dans *Modèles économétriques de l'enseignement. Quelques applications*, rapports techniques, OCDE, Paris, 1965.

On trouve un modèle intégré, accompagné d'applications aux pays en développement, dans J. Bénard et J. Versluis : *Emploi, planification et allocation optimale des ressources physiques et humaines*, Bureau International du Travail, Genève 1974.

Voir également une comparaison de modèles par Bénard et Golloday, dans *Les modèles mathématiques du secteur de l'enseignement*, OCDE, Paris 1973, p. 100 à 104.

3. Les possibilités de substitution d'un type de main-d'œuvre à un autre sont examinées, par exemple, dans l'article de J. Tinbergen : "Substitution of Graduate by other Labour", *Kyklos*, Vol. 27, 1974.

P.R. Fallon et P.R.G. Layard : "Capital-Skill Complementarity. Income Distribution and Output Accounting", *Journal of Political Economy*, Vol. 83, n° 2, 1975.

4. M. Blaug : "An Introduction to the Economics of Education", op. cit., chapitre 5, et M. Blaug : "The Rate of Return on Investment in Education in Thailand", *Journal of Development Studies*, Vol. 12, n° 2, janvier 1976.

G. Psacharopoulos : *Returns to Education, An International Comparison*, Elsevier, Amsterdam 1973.

Pour un compte rendu critique des études sur les taux de rendement en Afrique, voir : R. Jolly et C. Colclough : "Une évaluation des plans africains de main-d'œuvre", *Revue Internationale du Travail*, 4^e partie, Vol. 106, n° 2-3, août-septembre 1972.

de toutes les relations du modèle. La fonction de préférence peut exprimer la façon de choisir entre des objectifs qui s'excluent ou, simplement, l'aspect qu'on désire maximiser : l'emploi ou le revenu national par exemple. Dans ce dernier cas, l'optimisation suppose que l'on choisisse le schéma de développement économique et de l'éducation le plus favorable à l'accroissement du revenu national. La méthode varie suivant l'horizon temporel choisi. Dans des modèles de ce genre, on ne fait pas de projection des effectifs scolaires, mais on établit un *schéma optimal de scolarisation* ; celui qui maximise la fonction de préférence retenue¹.

11.2. Projections utilisant comme données des effectifs scolaires du primaire et du secondaire

Outre qu'on en tire parti dans la planification de l'éducation (comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents du manuel), les projections concernant les effectifs scolaires, les abandons et les diplômés peuvent être très utiles comme bases d'autres projections portant, par exemple, sur les effectifs de l'enseignement supérieur, l'offre de main-d'œuvre, les besoins d'enseignants, les jeunes non scolarisés, etc. Le tableau 11.3. présente plusieurs cas différents où des projections concernant le primaire et le secondaire servent de données pour d'autres projections, c'est-à-dire où le modèle de l'éducation est un *modèle amont* (voir l'introduction de ce chapitre).

Nous allons commenter brièvement certaines de ces projections et examiner, notamment, si les relations entre elles sont vraiment à sens unique. Les chiffres 1, 2, etc. renvoient aux rubriques du tableau 11.3.

1) Si nous disposons de projections des admissions de nouveaux élèves dans l'enseignement supérieur, nous pouvons projeter les effectifs et la production de diplômés à l'aide de modèles de flux appropriés². Pour projeter les admissions, il faut disposer de projections des diplômés du secondaire.

A noter que le nombre de diplômés du secondaire se destinant à l'enseignement a d'importantes incidences sur l'offre future de maîtres du primaire et du secondaire, et, par suite, sur la capacité future d'accueil des écoles de ces deux degrés. Une relation intervient dans les deux sens. De plus, si les ressources totales disponibles pour l'éducation sont limitées, on ne peut projeter l'évolution des systèmes d'enseignement primaire et secondaire indépendamment des projections pour l'enseignement supérieur. C'est là un autre exemple de "l'interdépendance" dont nous avons parlé dans l'introduction de ce chapitre.

2) La demande d'enseignants est étroitement liée aux effectifs scolaires. C'est pourquoi l'accroissement dans le temps des besoins d'enseignants et par suite la demande de *nouveaux* enseignants, sont conditionnés par le schéma d'augmentation des effectifs scolaires dans le temps. Mais cette interrelation est loin d'être simple, surtout dans les pays où le rythme de croissance des effectifs se modifie. Supposons par exemple qu'entre 1970 et 1980, les effectifs du primaire se développent en se rapprochant peu à peu de l'objectif de scolarisation universelle de tous les enfants ayant l'âge de la scolarité primaire. Après 1980, la croissance des effectifs du primaire ralentira pour se rapprocher finalement de celle de la population d'âge scolaire. Il se peut même que l'effectif total diminue temporairement si le nombre d'élèves ayant dépassé l'âge normal est suffisamment réduit. Dans cette situation, les besoins d'enseignants augmenteront de 1970 à 1980, mais ils risquent de diminuer fortement après 1980.

3 - 4) Les projections des besoins de ressources scolaires et le coût total qui en résulte pour un taux de scolarisation projeté, risquent de se révéler supérieurs aux ressources allouées au secteur de l'éducation. On peut donc tirer parti de projections des besoins de ressources pour vérifier le réalisme de telle ou telle projection d'effectifs scolaires.

Pour projeter les besoins de ressources, on utilise des coefficients définissant celles de chaque catégorie qui sont nécessaires par élève, par classe ou par école³. Le niveau retenu pour ces coefficients influe sur l'efficacité du système scolaire et l'attrait qu'il exerce, et peut avoir des incidences importantes sur les taux d'échec, d'abandon, etc.

5) Les projections de la population active instruite sont un complément important des projections d'effectifs scolaires. (Voir l'examen consacré aux objectifs concernant la population active à propos du tableau 11.2.) Les projections d'effectifs scolaires fondées sur des modèles des flux par année d'études et autres modèles du même genre, fournissent des séries chronologiques pour les diplômés (et les abandons) en ce qui concerne les différents types de qualifications. Ces projections peuvent constituer une première étape de la projection de l'offre de main-d'œuvre⁴.

Supposons que l'on connaisse la répartition de la population selon le niveau et le type d'instruction, l'âge et le sexe, pour une année de base (grâce, par exemple, à des données de recensements). On peut alors projeter l'évolution de la population selon le type d'instruction reçu :

- i) en faisant le total des nouveaux diplômés résultant des projections des effectifs scolaires ;
- ii) en élaborant des projections distinctes pour l'immigration et l'émigration de main-d'œuvre instruite ;
- iii) en projetant la mortalité pour chaque groupe.

On arrive ainsi à des projections de la main-d'œuvre instruite, par catégorie et niveau d'instruction et selon le sexe. Mais elles ne correspondent pas exactement à l'offre de main-d'œuvre. Il faut songer en effet que les taux d'activité diffèrent selon le niveau d'instruction, le sexe et l'âge. Il faut donc réaliser des projections distinctes pour les taux d'activité de chaque sous-groupe⁵. Enfin, si l'on combine les projections des ressources de main-d'œuvre instruite aux projections des taux d'activité, on arrive à des projections de la population active selon le niveau et le type d'instruction, et selon le sexe.

1. On trouve un exemple de modèle d'optimisation intégré pour l'éducation et l'économie dans S. Bowles : *Planning Educational Systems for Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1969.

2. Voir, par exemple, la partie II de T. Thonstad : *Education and Manpower Theoretical Models and Empirical Applications*, Oliver and Boyd, Edimbourg et Londres, 1969.

3. Voir par exemple J.D. Chesswas : *Méthodologies de la planification de l'éducation pour les pays en voie de développement*, I, Texte, Unesco : Institut international de planification de l'éducation, Paris, 1974.

Quatre applications du modèle Unesco de simulation de l'éducation, Rapports et documents de sciences sociales, n° 34, Unesco, Paris 1978.

4. Voir par exemple : *Quatre applications du modèle Unesco de simulation de l'éducation*, op. cit.

5. Pour un examen des projections de la population active, voir : Manuels sur les méthodes d'estimation de la population, manuel n° V : *Méthodes de projection de la population active*, ST/SOA/Série A/46, Etudes démographiques, n° 46, Nations Unies, New York 1971. *Projections de la population active 1965-1985*, Partie VI, *Supplément méthodologique*, Bureau International du Travail, Genève, 1973.

Tableau 11.3. - Types de projections utilisant comme données des projections d'effectifs scolaires

Objet des projections	Relation avec les projections étudiées dans le manuel	Autres modèles, données et projections nécessaires
1) Effectifs et diplômés de l'enseignement supérieur y compris ceux des écoles normales	Diplômés des écoles secondaires sortant des filières appropriées	Modèle de flux du système d'enseignement supérieur
2) Besoins d'enseignants dans le primaire et le secondaire	Effectifs par classe dans le primaire et le secondaire	Modèle des relations entre les besoins d'enseignants et les effectifs
3) Besoins des écoles en autres ressources	Effectifs par classe dans le primaire et le secondaire	Modèle de relations entre les besoins d'autres ressources et les effectifs
4) Coûts de l'éducation	Effectifs par classe dans le primaire et le secondaire	Modèle de calcul des coûts à partir de besoins donnés (voir 2) et 3))
5) Population active selon l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la spécialisation	Diplômés et abandons selon l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la spécialisation	Données sur la population selon l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la spécialisation ; Taux de participation à la vie active, par groupes
6) Excédent ou pénurie de chaque catégorie de main-d'œuvre instruite	Diplômés et abandons selon l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la spécialisation	Comme pour 5) ci-dessus, plus un modèle des besoins de main-d'œuvre
7) Jeunes non scolarisés	Nombre d'inscriptions de diplômés et d'abandons par âge	Données et projections démographiques
8) Alphabétisation à la sortie de l'école	Diplômés et abandons selon l'année d'études terminée et l'âge	Informations sur la relation entre l'alphabétisation et l'année d'études terminée
9) Distribution des revenus	Diplômés par type d'enseignement	Modèle économique de l'offre, de la demande et de la détermination des salaires pour la main-d'œuvre instruite
10) Rendement de l'investissement affecté à l'éducation	Schéma de promotion, de redoublement et d'abandon. Diplômés par type d'enseignement	Modèle économique du rendement de l'investissement affecté à l'éducation

Même alors, on observe à long terme des effets de réaction entre l'effectif et la composition de la population active instruite et la demande d'éducation. Par exemple, une offre abondante d'un certain type de main-d'œuvre risque de faire baisser le niveau des salaires et de diminuer la demande du type d'instruction dont il s'agit. Un autre phénomène qui apparaît à long terme est que la demande d'éducation est beaucoup plus forte chez les enfants de parents instruits que chez ceux de parents qui le sont moins (les premiers sont peut-être aussi plus aptes que les seconds à mener des études à leur terme).

6) En combinant des projections de l'offre de main-d'œuvre instruite à des projections de la demande de main-d'œuvre, on n'échappe pas au risque de surestimer ou de sous-estimer les besoins de chaque catégorie de main-d'œuvre instruite. Pour arriver à une projection bien fondée de la demande de main-d'œuvre, il faut commencer par projeter l'évolution future des différents secteurs de l'économie. Certains pays recourent pour cela à des méthodes assez simplistes, alors que d'autres élaborent des modèles économiques multisectoriels relativement complexes pour simuler le schéma futur de croissance de leur économie. Ils en élaborent généralement plusieurs variantes, fondées sur diverses hypothèses concernant les variables exogènes et les paramètres d'ordre politique. Dans certains de ces modèles, l'emploi est divisé en plusieurs catégories correspondant à des professions ou à des niveaux d'instruction différents. Dans d'autres, la main-d'œuvre est traitée

comme un ensemble homogène. Dans certains de ces derniers, des sous-modèles du marché du travail ont été rattachés au modèle principal.

Dans les projections de demande de la main-d'œuvre, les points les plus délicats sont constitués par les hypothèses sur la composition future de la main-d'œuvre de chaque branche d'activité (voir ce qui en est dit à propos du tableau 11.2.). Dans l'approche la plus simple, on postule que cette composition par type d'instruction restera constante dans chaque branche d'activité. Dans des modèles plus réalistes, on tient compte de son évolution dans le temps. Dans les modèles les plus élaborés, on postule que différentes catégories de main-d'œuvre peuvent se substituer les unes aux autres dans chaque branche d'activité, qui peut ainsi adapter ses besoins de main-d'œuvre aux salaires correspondant à ces diverses catégories.

Un certain nombre d'économistes font valoir que les projections d'offre excédentaire ou de pénurie de telle ou telle catégorie de main-d'œuvre n'ont guère d'intérêt, estimant que, si les taux salariaux sont assez souples, leur adaptation permettra de réaliser l'égalité de l'offre et de la demande. Le lecteur est invité à consulter pour ces questions les travaux spécialisés¹.

1. Voir M. Blaug : *An Introduction to the Economics of Education*, op. cit. chapitre 5.

7) En combinant des projections des effectifs scolaires et celles de la population, on pourra projeter le nombre de jeunes non scolarisés¹. Ces jeunes constituent évidemment des inscrits ou des réinscrits en puissance dans le système scolaire, de sorte que, ne serait-ce que pour cette raison, ils ont un effet de rétroaction sur les projections des effectifs (voir les chapitres III et IV). De plus, de nombreux pays ménagent divers moyens d'instruction non formels ou extra-scolaires aux jeunes non inscrits dans le système normal d'éducation et les jeunes non scolarisés sont des inscrits en puissance pour ces types d'instruction.

8) Dans les pays en développement, beaucoup d'enfants ne sont jamais scolarisés et, parmi ceux qui le sont, une forte proportion ne fréquente l'école qu'un petit nombre d'années. Des informations sur ce point sont très utiles pour la projection des niveaux futurs d'analphabétisme².

9) Les économistes se préoccupent de plus en plus des effets, sur la structure des salaires à venir, de l'accroissement rapide du nombre de personnes instruites qui accèdent au marché du travail. D'après certaines projections, les écarts actuels entre les salaires correspondant aux différentes catégories d'instruction devront être très sensiblement réduits à l'avenir, sinon le marché du travail ne pourra absorber l'offre croissante de main-d'œuvre instruite³.

10) Pour pouvoir estimer le rendement de l'investissement affecté à l'éducation, il faut disposer d'informations sur le coût de la formation par diplômé, qui dépend évidemment de l'importance des déperditions d'effectifs dans le système, c'est-à-dire du schéma de redoublement et d'abandon⁴. Il faut aussi des informations sur la productivité et les salaires futurs de la main-d'œuvre instruite, qui dépendront eux-mêmes du nombre de diplômés (voir en 9 ci-dessus).

L'examen qui précède des relations entre les projections d'effectifs scolaires et d'autres projections (voir les tableaux 11.1., 11.2. et 11.3.), a été assez poussé mais il est loin d'être exhaustif. Le développement de l'éducation influe de bien des façons sur la société tout entière. Il peut, par exemple, avoir des répercussions sur la cadence et la diffusion du progrès technologique, sur les goûts des consommateurs et la demande de consommation, les opinions politiques, etc. Mais l'étude approfondie de ces problèmes, du reste très difficile, sort du cadre du présent manuel.

-
1. Voir p. 41 et suivantes de *Tendances et Projections des effectifs scolaires par degré d'enseignement et par âge*. Enquêtes et recherches statistiques, travaux en cours, CSR-E-21, Office des statistiques de l'Unesco, Paris 1977.
 2. Voir : *Vers une méthode de projections des taux d'alphabétisation et des niveaux d'instruction*. Enquêtes et recherches statistiques ; travaux en cours. CSR-E-28, Unesco, Office des statistiques, Paris 1978.
 3. Voir :
R. Jolly et C. Colclough : *Une évaluation des plans africains de main-d'œuvre*, op. cit., pp. 252 à 255.
C.S.R. Dougherty : "Optimal Allocation of Investment in Education", dans H.B. Chenery (ed.) *Studies in Development Planning*, Harvard Economic Studies, Vol. 136, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1971.
J. Tinbergen : *Income Distribution. Analysis and Policies*, North-Holland, Amsterdam 1975.
 4. Voir la section "Costs of Education" dans M. Blaug : *The Rate of Return on Investment in Education in Thailand*, op. cit.

Index

Abandons

- définitions des, 19, 23, 59
- définitifs, 110
- à la fin de l'année, 14, 109-114
- des admis, 110-4
- des non-admis, 110-4
- des promus, 105-6
- des redoublants, 105-6
- en cours d'année, 110-4
- estimations des, 13, 20-1, 28-30, 120
- par âge, 101-4
- régionaux, 55-6
- temporaires, 14

Accueil (*voir* Possibilités d')

Admis (les), 110

Admission (*voir* Entrants)

Âge, définition de l', 40

Ajustements de courbes, 63
(*voir* aussi Projections de tendances)

Alphabétisation, 35, 125

Années-élèves

- définition, 31
- passées par ceux qui abandonnent, 31-2, 34
- passées par cohorte, 31-2, 34
- passées par diplômés, 31-2, 34

Aptitude, 10, 25

Besoins

- d'enseignants, 10, 15, 90, 124
- de ressources, 15, 80, 124
- en données (*voir* Données nécessaires)

Candidats, 58, 117-8

Capacité d'inscription (admission), 38, 50, 81, 114-9
(*voir* aussi Possibilités d'accueil)

Capacités limitées
(*voir* Possibilités d'accueil)

Carte scolaire, 54

Chaîne de Markov, 35, 91

Charge (poids) que représente l'éducation, 15, 83, 90

CITE

(Classification internationale type de l'éducation), 16

Cohorte

- définition, 14, 28, 102
- évolution de la, 29-30, 34
- générations, 14, 102
- passé scolaire d'une, 14, 28-34, 62, 104-7
- reconstitution d'une, 28-34, 111
- système de codage, 14
- (*voir* aussi Années-élèves)

Comportement (*voir* Modèles de)

Composition par âge

- de la population, 83-5
- de la scolarisation, 84-6, 101-4
- des entrants, 37-9, 45-6, 49-52
- des populations urbaine et rurale, 85
- des promus, 101-4
- des redoublants, 50-2, 101-4

Confiance

- intervalle de, 63
- zone de, 66

Consommation (*voir* Indicateurs de)

Coûts (frais), 37, 70, 89, 91, 124-5

Coût d'opportunité, 103

Décès (*voir* Mortalité)

Demande d'éducation (d'enseignement)
12, 16, 58, 67, 73, 114-5

Départs (des élèves), 19

Déperditions, 31, 55, 80, 111, 126

Différences entre zones rurales et urbaines,
66-7, 85, 91, 115

Diplômés

- définition, 19, 23, 59
- différentes séquences de, 75-7
- objectifs pour les, 15, 75-7, 122
- projections des, 15, 19-28, 56-62, 75-7, 121-6
- quittant l'école, 59
- (*voir* aussi Années-élèves)

- Données
 - collecte de, 11, 14
 - disponibilité des, 50-1
 - erreurs dans les, 39, 42-4
 - individualisées, 14
 - par âge et par année d'études, 14, 103
 - sur le flux, 13, 14
 - sur le passé scolaire, 14
 - sur les stocks, 12
 - (voir aussi Données nécessaires)
- Données nécessaires pour
 - la projection des entrants, 50
 - le modèle décisionnel des flux par année d'études, 113
 - le modèle de flux par année, 25-6
 - les modèles de flux par année et par âge, 14, 103
 - le modèle de passage annuel par degré, 96
 - le modèle de rétention, 94
 - le modèle des passages selon l'âge, 99
 - le modèle des taux de passage retardés par degré, 98
 - le modèle du passé scolaire, 106
 - le modèle global par degré et par âge, 99-100
 - le modèle primaire-secondaire, 62
 - le modèle régional, 58
- Durée moyenne des études, 31, 34
- Échec (non-admission), 16, 110
- Écoles
 - « incomplètes », 80, 115
 - rurales, 37, 80, 115
 - spéciales, 51
- Éducation (enseignement)
 - formelle, 11
 - non-formelle, 102
- Efficacité, 31-4
- Émigration (voir Migration)
- Emplois du temps, 10
- Enchaînement des modèles appliqués à des sous-systèmes, 53-62
- Enquêtes par sondage, 106
- Enseignement
 - extra-scolaire, 11, 35, 102
 - préscolaire, 51
 - professionnel, 59-62
 - télévisé, 11
- Entrants
 - définition, 19, 23, 39, 58-9
 - d'âge normal, 38, 41, 45, 76-8, 98, 102
 - dans l'enseignement secondaire, 58-62
 - estimation de l'âge des, 51-2
 - locaux, 56, 59-60
 - potentiels, 41-50, 58, 89
 - précoces, 38
 - projections des, 37, 52
 - proportions d', 47-50, 104
 - tardifs, 38-41, 45, 76-8, 83, 86, 98, 102
- Entrée tardive
 - (voir Entrants)
- Erreurs (voir Tests de)
- Espérance de survie scolaire, 15
- Études de modélisation, 16-7
- Évolution d'une cohorte
 - (voir Cohorte)
- Extrapolations (de tendances)
 - (voir Projections de tendances)
- Facteurs
 - demande, 73-4
 - démographiques, 89-91
- Facteurs d'offre, 73
- Facteurs socio-économiques affectant
 - la fertilité, 91
 - les nouveaux entrants, 37
 - les taux de flux, 72-4
- Fécondité, 83, 90
- Fécondité et éducation, 91
- Filières de l'éducation, 58-62, 118-120
- Flux
 - diagramme de, 29
 - matrice de, 19
 - modèles de, 9-17 (voir aussi Modèles)
 - tableaux(x) de, 19, 21, 23, 61
 - (voir aussi Taux de flux)
- Fonctions logistiques, 70-2
- Formation en cours d'emploi, 11
- Frais (de scolarité, d'inscription), 12, 37, 76
- Fréquentation, 80
- Généralisation de l'enseignement primaire, 78, 97
- Indicateurs
 - d'efficacité, 30-4
 - de consommation, 30-4
 - de déperdition, 30-4
 - de production, 15, 30-4
 - de scolarisation, 83-90
- Immigration (voir Migration)
- Inscription (voir Entrants)
- Interruption de la scolarité, 53, 97, 117-8
 - (voir aussi Réentrants)
- Jeunes non-scolarisés, 16, 98, 102, 121, 125-6
- Langues d'enseignement, 12, 53, 80
- Localisation des écoles, 80
 - (voir aussi Carte scolaire)
- Logistiques (voir Fonctions)

- Logit, Analyse (méthode)
 - généralisée, 71-2
 - rapportée à des facteurs de causalité, 71-2
 - simplifiée, 70-1
- Main-d'œuvre
 - besoins en, 10, 76, 121-6
 - demande de 121-6
 - instruite, 121-6
 - offre de, 121-6
- Markov, Chaîne de, 35, 91
- Mesures politiques
 - (voir Politiques de l'éducation)
- Migration
 - en relation avec les transferts, 53-4
 - internationale, 54
 - interne (interrégionale), 53-4, 91
 - urbaine/rurale, 53-4
- Modèle(s)
 - de comportement, 73-4
 - de flux par année d'études et par âge, 14, 101-4
 - démographique, 10, 23
 - du « passé scolaire », 101, 105-6
 - de simulation pour l'éducation (ESM), 16
 - (voir Systèmes de)
- Modèle des flux par année d'études
 - application(s) des (s), 15-6, 19-36, 53-62, 75-82, 89
 - appliqués à des sous-systèmes, 53-62
 - comparaisons avec le, 111
 - comprenant des transferts, 53-8
 - extensions possibles du, 34
 - limitations du, 35-6
 - par régions, 56-7
 - pour l'enseignement primaire, 19-36, 75-82
 - présentation analytique du, 23-8, 56-62, 75-7, 81
- Modélisation (voir Études de)
- Mortalité (décès), 12, 19, 23, 44, 59-60, 90-1
- Naissances (voir Fertilité)
- Niveau d'instruction, 102, 122
- Nouveaux entrants (voir Entrants)
- Nouveaux entrants (voir Entrants)
- Objectifs concernant
 - l'admission d'élèves, 12
 - l'évolution des effectifs scolaires, 13, 15
 - (taux de scolarisation), 68-9
 - la généralisation de l'enseignement primaire, 78
 - la population active instruite, 121-6
 - la promotion automatique, 80-2
 - les diplômés, 13, 75-7
 - les taux de flux, 75-82
- Offre de places (disponibles) dans les écoles, 16, 38, 76, 115
 - (voir aussi Capacités d'accueil des écoles)
- Opportunité (voir Coût)
- Ordinateur (recours à l'), 27
- Passage d'un cycle à l'autre [entre cycles], 58-62
- « Passé scolaire » des élèves, 14, 28-34, 60-2, 103-7
- Période d'attente, 53
 - (voir aussi Réentrants et Interruption de la scolarité)
- Politiques d'éducation, 12, 37, 75-82
- Population active, 15, 90, 121-6
 - (voir aussi Main-d'œuvre)
- Possibilités d'accueil des écoles, 35, 50, 58, 81, 88, 102, 109-120
 - (Capacités limitées)
- Prévisions, 11
- Probit (analyse), 72
- Production
 - du système scolaire, 15
 - indicateurs de, 30-4
- Programmes, 80
- Progression continue des connaissances, 82
- Projections
 - définition des, 11
 - but des, 11-2
 - de l'analphabétisme, 125-6
 - de la population d'âge scolaire, 89-90
 - des besoins en main-d'œuvre, 10, 121-6
 - des coûts, 123-5
 - des diplômés, 15, 19-28, 56-62, 75-7, 121-6
 - des effectifs scolaires, 11-7, 19-28, 53-62, 75-82, 88-90, 93-126
 - des entrants, 37-52, 104
 - des jeunes non-scolarisés, 16, 98, 102, 121, 125-6
 - des taux de flux, 63-74
 - des taux de scolarisation, 11, 88-9, 102
 - du niveau d'instruction, 102, 122
 - horizon temporel des, 63, 66, 124
 - incertitude des projections, 34, 63, 66
 - liées à des objectifs, 75-9
 - non linéaires, 67-74
 - pour régions urbaines et rurales, 53, 63, 66
 - pour sous-groupes, 53, 63, 66
 - relations entre différents types de, 121-6
- Projections démographiques (de population), 37, 40-1, 50, 89-90, 121-6
- Projections de tendances
 - applications de, 40-50, 64-72
 - conditionnelles, 12
 - doublement logarithmiques, 67
 - exponentielles, 67
 - limitations des, 37, 63, 66-7
 - linéaires, 40-50, 64-6
 - logarithmiques, 67
 - logistiques, 68-72
 - « logit », 70-2
 - non linéaires, 67-74
- Projections linéaires
 - des entrants totaux, 40-2
 - des taux d'admission, 42-5

- des taux de flux, 64-7
- limitations des, 41-2, 48, 65-7
- Promotion (passage)
 - définitions, 19, 23, 104
 - automatique, 15, 26, 33-4, 50, 58, 80-2, 106, 112
 - estimation des, 12, 19-22, 28-30, 113-4
 - liée à la réussite, 80-2
 - par région, 54-7
- Proportions d'entrants par âge simple, 45-60
- Qualification des enseignants, 12, 80
- Qualité de l'enseignement, 90
- Rapport élèves-maîtres (maîtres-élèves), 12, 80, 90, 115, 124
- Redoublants
 - définitions des, 19, 55-6, 105, 109-114
 - estimations de, 13, 19-22, 28-30, 114
 - par région, 55-8
 - pour la deuxième fois, 14
 - pour la première fois, 14, 105-7
- KBD 152Alba STS 24
- Redoublement (*voir* Taux et Règles)
- Réentrants (réintégration), 35, 53, 59-62, 114 (*voir* aussi Interruption de la scolarité)
- Règles
 - relatives au redoublement, 106
 - de sélection, 58, 117-9
- Ressources (*voir* Besoins de)
- Rétention (*voir* Taux de)
- Schéma optimal de scolarisation, 124
- Scolarité obligatoire, 12, 37, 98
- Simulations, 12, 27, 76
- Sondage (*voir* Enquêtes par)
- Statistiques (*voir* Données)
- Stochastiques (*voir* Variables)
- Structure du système scolaire, 79
- Succès (élèves terminant avec), 14, 19, 110-4
- Survie scolaire [à l'école], 15, 88, 94, 98-9, 104 (*voir* Taux de, Espérance de)
- Système(s) de modèles, 10, 121-6
- Système des classes alternées, 115
- Taux
 - d'admission par âge simple, 39, 42-52
 - de dépendance, 90
 - de passage sans changement de degré, 95
 - de production et de consommation, 30-2, 33
 - de rendement (analyse des), 10, 123
 - de rétention, 76
 - de scolarisation par âge, 84-90, 99, 102
 - de succès aux diplômes, 20, 24, 58, 60, 75-7
 - de survie, 98-9
- Taux d'abandon
 - définition, 13, 20, 24, 55, 57, 60, 101-2, 110-2
 - conséquences de l'accroissement de la population sur les, 90
 - des admis, 110-4
 - des non-admis, 110-4
 - des promus, 105
 - des redoublants, 105
 - en cours d'année, 110-4
 - estimations de, 13, 20, 32, 55, 65, 71, 103, 114
 - incidences de l'âge sur les, 101-4
 - incidence des redoublements antérieurs sur les, 104-7
 - incidence des transferts sur les, 55
 - par âge, 101-3
 - par régions, 55-6
 - projections de, 63-74
 - répercussions des objectifs sur les, 90
- Taux d'admission
 - apparent, 39
 - cumulatifs, 44
 - global (total), 38-9, 42-6, 49-50
 - par âge simple, 39, 42-50
 - potentiel(s), 43-4, 47-8
 - projection des, 42-50
- Taux de flux
 - définitions de, 13, 20, 24, 55, 57, 60, 101, 105, 110-3
 - appliqués à des sous-systèmes, 53-6, 58
 - besoins en données statistiques pour l'estimation de, 25-6, 58, 62, 94, 96, 98-100, 103, 106, 113, 118
 - conséquences de taux donnés, 32-4
 - conséquences des politiques sur les, 67, 72-82
 - d'ordre supérieur, 35
 - différentes valeurs des, 32
 - effets des transferts sur les, 55
 - estimations de, 12-4, 20, 33, 56, 65-6, 69, 71, 103, 107, 114
 - par année d'études et par âge, 101-4
 - par degré d'enseignement, 94-8
 - par âge, 93-104
 - pour zones urbaines et rurales, 63, 67
 - projection de, 63-74
 - répercussions des objectifs sur les, 75-82
 - requis pour atteindre les buts, 75-82
- Taux de promotion
 - définitions de, 13-20, 24, 55, 57, 60, 101-2, 105, 111-3
 - effets de l'âge sur le, 103
 - effets des objectifs sur le, 75-82
 - effets de redoublements antérieurs sur le, 104-7
 - effets des transferts sur le, 55-6
 - estimations de, 13, 20, 33, 56, 66, 69, 72, 103, 106, 114
 - par âge, 101-3
 - par région, 56, 58
 - pour les admis, 110-4
 - pour les promus, 105-6
 - pour les redoublants, 105-7
 - projections des, 63-74

Taux de redoublement
 définitions de, 13, 20, 24-5, 55, 57, 60, 101-2, 105, 111-3
 effets de l'âge sur le, 103
 effets des objectifs sur le, 75-82
 effets des redoublements antérieurs sur le, 104-7
 effets des transferts sur le, 55-6
 estimations du, 13, 20, 33, 56, 65-6, 71, 103, 107, 114
 par âge, 101-3
 par région, 56, 58
 pour les non-admis, 110-4
 pour les promus, 105-7
 pour les redoublants, 105-7
 projections des, 63-74

Taux de scolarisation
 ajustés, 86
 brut(s), 78, 84-9
 degrés de, 83-8
 globaux, 84, 89
 interprétation des, 88-9
 net(s), 84-9, 102
 non ajustés, 86
 normalisés par âge, 84-5

objectifs concernant les, 77-9, 89-90
 par (groupes d') âge(s), 15, 83-4, 87, 90, 102
 projection de, 11, 88-9, 99, 102
 régionaux, 54

Temps-élève, 36

Tests de sensibilité à l'erreur, 27

Transfert(s)
 définition de, 53-4
 après achèvement de l'année scolaire, 114
 en cours d'année, 114
 entrée par, 56-62
 entre régions, 19, 53-62, 114
 entre systèmes scolaires, 19, 55
 hors de la région, 56-62
 taux de, 55, 58, 62

Trop-plein, 58, 117, 120

Variables
 de décisions, 110-1
 stochastiques, 35

UNESCO PUBLICATIONS: NATIONAL DISTRIBUTORS

Argentina	EDILYR S.R.L., Tucuman 1685, 1050 BUENOS AIRES.
Australia	<i>Publications:</i> Educational Supplies Pty. Ltd., Post Office Box 33, BROOKVALE 2100, N.S.W. <i>Periodicals:</i> Dominic Pty. Subscriptions Dept., P.O. Box 33, BROOKVALE 2100, N.S.W. <i>Sub-agent:</i> U.N.A.A., P.O. Box 175, EAST MELBOURNE 3002.
Austria	Buchhandlung Gerold & Co., Graben 31, A-1011 WIEN.
Belgium	Jean De Lannoy, 202, Avenue du Roi, 1060 BRUXELLES. CCP 000-0070823-13.
Benin	Librairie nationale, B.P. 294, PORTO NOVO.
Bolivia	Los Amigos del Libro: casilla postal 4415, LA PAZ; Avenida de las Heroínas 3712, Casilla 450, COCHABAMBA.
Brazil	Fundação Getúlio Vargas, Serviço de Publicações, caixa postal 9.052-ZC-02, Praia de Botafogo 188, RIO DE JANEIRO (GB).
Bulgaria	Hemus, Kantora Literatura, boulevard Rousky 6, SOFIA.
Barma	Trade Corporation no. (9) 550-552 Merchant Street, RANGOON.
Canada	Renouf Publishing Company Ltd., 2182 St. Catherine Street, WEST MONTREAL, Que., H3H 1M7.
Chile	Bibliocentro Ltda., Constitución n.º 7, Casilla 13731, SANTIAGO (21); Librería La Biblioteca Alejandro I 867, Casilla 3602, SANTIAGO 2.
China	China National Publications Import and Export Corporation, P.O. Box 88, BEIJING.
Colombia	Cruz del Sur, Calle 22, No. 6-32, BOGOTÁ.
Congo	Librairie Populaire, B.P. 577, BRAZZAVILLE; Commission Nationale Congolaise pour l'Unesco, B.P. 493, BRAZZAVILLE.
Costa Rica	Librería Trejos S.A., apartado 1313, SAN JOSÉ.
Cuba	Ediciones Cubanos, O'Reilly No. 407, LA HABANA.
Cyprus	'MAM', Archbishop Makarios 3rd Avenue, P.O. Box 1722, NICOSIA.
Czechoslovakia	SNIL, Spalena 51, PRAHA 1 (<i>Permanent display</i>); Zahranicni literatura, 11 Soukenicka PRAHA 1. <i>For Slovakia only:</i> Alfa Verlag Publishers, Hurbanova nam. 6, 893 31 BRATISLAVA.
Denmark	Munksgaard Export and Subscription Service, 35 Norre Sogade, DK 1370 KØBENHAVN K.
Egypt	Unesco Publications Centre, 1 Talaat Harb Street, CAIRO.
El Salvador	Librería Cultural Salvadoreña, S.A., calle Delgado, n.º 117, apartado postal 2296, SAN SALVADOR.
Ethiopia	Ethiopian National Agency for Unesco, P.O. Box 2996, ADDIS ABABA.
Finland	Akateeminen Kirjakauppa, Keskuskatu 1, SF-00100 HELSINKI 10; Suomalainen Kirjakauppa OY, Koivu-vaarankuja 2, 01640 VANTAA 64.
France	Librairie de l'Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 PARIS. CCP Paris 12598-48.
French West Indies	Librairie, 'Au Boul' Mich', 1 Rue Perrinon and 66 Avenue du Parquet, 97200 FORT-DE-FRANCE (Martinique).
German Dem. Rep.	Buchhaus Leipzig, Postfach 140, 701 LEIPZIG or international bookshops in the German Democratic Republic.
Germany Fed. Rep. of	S. Karger GmbH, Karger Buchhandlung, Angerhofstrasse 9, Postfach 2, D-8034 GERMERING/MÜNCHEN. <i>For scientific maps only:</i> Geo Center, Postfach 800830, 7000 STUTTGART 80. <i>For 'The Courier':</i> Herbert Baum, Deutscher Unesco-Kurier Vertrieb, Besalstrasse 57, 5300 BONN 3.
Ghana	Presbyterian Bookshop Depot Ltd., P.O. Box 195, ACCRA; Ghana Book Suppliers Ltd., P.O. Box 7869, ACCRA; The University Bookshop of Ghana, ACCRA; The University Bookshop of Cape Coast; The University Bookshop of Legon, P.O. Box 1, LEGON.
Greece	International bookshop (Eleftheroudakis, Kauffman, etc.).
Hong Kong	Swindon Book Co., 13-15 Lock Road, KOWLOON; Federal Publications (HK) Ltd., 5a Evergreen Industrial Mansion, 12 Yip Fat Street, Wong Chuk Hang Road, ABERDEEN; Hong Kong Government Information Services, Publications Centre, GPO Building, Connaught Place, HONG KONG.
Hungary	Akadémiai Könyvesbolt, Váci u. 22, BUDAPEST V; A. K. V. Könyvtársok Boltja, Népköztársaság utja 16, BUDAPEST VI.
Iceland	Snaebjörn Jonsson & Co., H.F., Hafnarstraeti 9, REYKJAVIK.
India	Orient Longman Ltd., Kamani Marg, Ballard Estate, BOMBAY 400038; 17 Chittaranjan Avenue, CALCUTTA 13; 36a Anna Salai, Mount Road, MADRAS 2; B-3/7 Asaf Ali Road, NEW DELHI 1; 80/1 Mahatma Gandhi Road, BANGALORE 560001; 3-5-820 Hyderguda, HYDERABAD 500001. <i>Sub-depots:</i> Oxford Book and Stationery Co., 17 Park Street, CALCUTTA 700016; Scindia House, NEW DELHI 110001; Publications Section, Ministry of Education and Social Welfare, 511 C-Wing, Shastri Bhavan, NEW DELHI 110001.
Indonesia	Bhratar Publishers and Booksellers, 29 Jl. Oto Iskandardinata 111, JAKARTA; Gramedia Bookshop, Jl. Gadjah Mada 109, JAKARTA; Indira P.T., Jl. Dr. Sam Ratulangi 37, JAKARTA PUSAT.
Iran	Iranian National Commission for Unesco, Avenue Iranchahr Chomali no. 300, B.P. 1533, TEHRAN; Kharazmie Publishing and Distribution Co., 28 Vessal Shirazi Street, Enghelab Avenue, P.O. Box 314/1486, TEHRAN.
Iraq	Mckenzie's Bookshop, Al-Rashid Street, BAGHDAD.
Ireland	The Educational Company of Ireland Ltd., Ballymount Road, Walkinstown, DUBLIN 12.
Israel	A.B.C. Bookstore Ltd., P.O. Box 1283, 71 Allenby Road, TEL AVIV 61000.
Italy	Licosa (Libreria Commissionaria Sansoni S.p.A.), via Lamarmora 45, casella postale 552, 50121 FIRENZE.
Ivory Coast	Librairie des Presses de l'Unesco, C.N. Ivoirienne pour l'Unesco, B.P. 2871, ABIDJAN.
Jamaica	Sangster's Book Stores Ltd., P.O. Box 366, 101 Water Lane, KINGSTON.
Japan	Eastern Book Service Inc., Shuhwa Toranomon 3 Bldg., 23-6 Toranomon 3-chome, Minato-ku, TOKYO 105.
Jordan	Jordan Distribution Agency, P.O. Box 375, AMMAN.
Kenya	East African Publishing House, P.O. Box 30571, NAIROBI.
Republic of Korea	Korean National Commission for Unesco, P.O. Box Central 64, SEOUL.
Kuwait	The Kuwait Bookshop Co. Ltd., P.O. Box 2942, KUWAIT.
Lesotho	Mazenod Book Centre, P.O. MAZENOD.
Liberia	Cole & Yancy Bookshops Ltd., P.O. Box 286, MONROVIA.
Libyan Arab Jamahiriya	Agency for Development of Publication and Distribution, P.O. Box 34-35, TRIPOLI.
Luxembourg	Librairie Paul Bruck, 22 Grande-Rue, LUXEMBOURG.
Madagascar	Commission nationale de la République démocratique de Madagascar pour l'Unesco, Boite postale 331, ANTANANARIVO.
Malaysia	Federal Publications Sdn. Bhd., Lot 8238 Jalan 222, Petaling Jaya, SELANGOR; University of Malaya Co-operative Bookshop, KUALA LUMPUR 22-11.
Malta	Sapienzas, 26 Republic Street, VALLETTA.
Mauritania	GRA.LI.CO.MA, 1, rue du Souk X, Avenue Kennedy, NOUAKCHOTT.
Mauritius	Nalanda Co. Ltd., 30 Bourbon Street, PORT-LOUIS.
Mexico	SABSA, Insurgentes Sur, n.º 1032-401, MÉXICO 12, DF; Librería El Correo de la Unesco, Actipán 66, Colonia del Valle, MÉXICO 12, DF.
Monaco	British Library 30, boulevard des Moulins, MONTE-CARLO.
Mozambique	Instituto Nacional do Livro e do Disco (INLD), Avenida 24 de Julho, 1921-r/c e 1º andar, MAPUTO.
Netherlands	Keesing Boeken B.V., Postbus 1118, 1000 BC AMSTERDAM.
Netherlands Antilles	Van Dorp-Eddine N.V., P.O. Box 200, Willemstad, CURAÇAO, N.A.
New Zealand	Government Printing Office bookshops: Retail bookshop—25 Rutland Street; Mail orders—85 Beach Road, Private Bag C.P.O., AUCKLAND. Retail—Ward Street; Mail orders—P.O. Box 857, HAMILTON. Retail—Cubacade World Trade Centre, Mulgrave Street (Head Office); Mail orders—Private Bag, CHRISTCHURCH. Retail—Princes Street; Mail orders—P.O. Box 1104, DUNEDIN.
Niger	Librairie Mauclet, B.P. 868, NIAMEY.
Nigeria	The University Bookshop of Ife; The University Bookshop of Ibadan, P.O. Box 286; The University Bookshop of Nsukka; The University Bookshop of Lagos; The Ahma du Bello University Bookshop of Zaria.
Norway	<i>Publications:</i> Johan Grundt Tanum, Karl Johans gate 41/43, OSLO 1; Universitets Bokhandelen, Universitetsentret, P.O.B. 307, Blindern, OSLO 3. <i>For 'The Courier':</i> A/S Narvesens Litteraturtjeneste Box 6125, OSLO 6.
Pakistan	Mirza Book Agency, 65 Shahrah Quaid-e-azam, P.O. Box 729, LAHORE 3.
Peru	Editorial Losada Peruana, Jirón Contumaza 1050, apartado 472, LIMA.
Philippines	The Modern Book Co., Inc., 922 Rizal Avenue, P.O. Box 632, MANILA D-404.
Poland	ORPAN-Import, Palac Kultury, 00-901 WARSZAWA; Ars Polona-Ruch, Krakowski Przedmiescie N° 7, 00-068 WARSZAWA.
Portugal	Dias & Andrade Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70, LISBOA.
Puerto Rico	Librería Alma Mater, Cabrera 867, Rio Piedras, PUERTO RICO 00925.
Romania	ILEXIM, Romlibri Str. Biserica Amzei no. 5-7, P.O.B. 134-135, BUCUREȘTI. <i>Periodicals (subscriptions):</i> Rompresfilatelia, Calea Victoriei nr. 29, BUCUREȘTI.
Senegal	Librairie Clairafrique, B.P. 2005, DAKAR; Librairie 'Le Sénégal', B.P. 1594, DAKAR.
Singapore	Federal Publications (S) Pte. Ltd., no. 1 New Industrial Road, off Upper Paya Lebar Road, SINGAPORE 19.
Somalia	Modern Book Shop and General, P.O. Box 951, MOGADISCIO.
South Africa	Van Schaik's Bookstore (Pty.) Ltd., Libri Building, Church Street, P.O. Box 724, PRETORIA.
Spain	Mundi-Prensa Libros S.A., apartado 1223, Castelló 37, MADRID 1; Ediciones Liber, apartado 17, Magdalena 8, ONDÁRROA (Vizcaya); Donaire, Ronda de Outeiro, 20, apartado de correos 341, LA CORUÑA; Librería Al-Andalus, Roldana, 1 y 3, SEVILLA 4; Librería Castells, Ronda Universidad 13, BARCELONA 7. <i>For 'The Courier' only:</i> Editorial Fenicia, Cantelejos 7, 'Riofrio', Puerta de Hierro, MADRID 35.

Sri Lanka	Lake House Bookshop, Sir Chittampalam Gardiner Mawata, P.O. Box 244, COLOMBO 2.
Sudan	Al Bashir Bookshop, P.O. Box 1118, KHARTOUM.
Sweden	<i>Publications:</i> A/B C.E. Fritzes Kungl. Hovbokhandel, Fredsgatan 2, Box 16356, 103 27 STOCKHOLM 16. <i>For 'The Courier':</i> Svenska FN-Förbundet, Skolgränd 2, Box 150 50, S-104 65 STOCKHOLM; Wennergren-Williams AB, Box 30004, S-10425 STOCKHOLM.
Switzerland	Europa Verlag, Rämistrasse 5, 8024 ZÜRICH; Librairie Payot, 6, rue Grenus, 1211 GENEVA 11.
Thailand	Suksapan Panit, Mansion 9, Rajdamnern Avenue, BANGKOK; Bibondh and Co. Ltd., 40-42 Charoen Krung Road, Siyag Phaya Sri, P.O. Box 402, BANGKOK; Suksit Siam Company, 1715 Rama IV Road, BANGKOK.
Togo	Librairie Évangélique, P.N. 378, LOMÉ; Librairie du Bon Pasteur, B.P. 1164, LOMÉ; Librairie Moderne, B.P. 777, LOMÉ.
Turkey	Haset Kitapevi A.S., Istiklâl Caddesi, No. 469, Posta Kutusu 219, Beyoglu, ISTANBUL.
Uganda	Uganda Bookshop, P.O. Box 145, KAMPALA.
USSR	Mezhdunarodnaja Kniga, MOSKVA, G-200.
United Kingdom	H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, LONDON SE1 9NH; Government Bookshops: London, Belfast, Birmingham, Bristol, Cardiff, Edinburgh, Manchester.
United Rep. of Cameroon	Le secrétaire général de la Commission nationale de la République Unie du Cameroun pour l'Unesco, B.P. 1600, YAOUNDÉ.
United Rep. of Tanzania	Dar es Salaam Bookshop, P.O. Box 9030, DAR ES SALAAM.
United States of America	Unipub, 345 Park Avenue South, NEW YORK, NEW YORK 10010.
Upper Volta	Librairie Attie, B.P. 64, OUAGADOUGOU; Librairie catholique 'Jeunesse d'Afrique', OUAGADOUGOU.
Uruguay	Editorial Losada Uruguay, S.A., Maldonado 1092, MONTEVIDEO.
Venezuela	Librería del Este, Av. Francisco de Miranda, 52, Edificio Galipán, Apartado 60337, CARACAS; La Muralla Distribuciones, S.A., 4a, Avenida entre 3a. y 4a. transversal, 'Quinta Irenalis' Los Palos Grandes, CARACAS 106.
Yugoslavia	Jugoslovenska Knjiga, Trg Republike 5/8, P.O. Box 36, 11-001, BEOGRAD; Drzavna Založba Slovenije, Titova C. 25, P.O.B. 50-1, 61-000 LJUBLJANA.
Zaire	Librairie du CIDEF, B.P. 2307, KINSHASA; Commission nationale zaïroise pour l'Unesco, Commissariat d'État chargé de l'éducation nationale, B.P. 32, KINSHASA.
Zimbabwe	Textbook Sales (PVT) Ltd., 67 Union Avenue, SALISBURY.

