

l'analyse de système appliquée

« Système éducatif » : depuis quelques années, ce terme fait partie du langage utilisé par des professeurs, des pédagogues, des formateurs. Que désigne-t-il exactement ?

Un système éducatif, est-ce la même chose qu'une institution éducative ? Est-ce un synonyme de « lycée », d'« école technique » ou de « centre de formation » ? Et surtout, au-delà de la définition, à quelle méthode d'analyse ce mot renvoie-t-il ?

« L'analyse systémique » peut-elle être utile à quelque chose dans le domaine de l'éducation ? Remplit-elle une autre fonction que l'introduction d'un vocabulaire sophistiqué dans des rapports, des articles ou des conversations ? En quoi peut-elle concerner un pédagogue confronté aux problèmes matériels et quotidiens de l'enseignement ?

Ce que nous proposons ici, au risque d'être parfois schématique ou trop rapide, c'est d'introduire les principales notions de base utilisées pour l'analyse de système appliquée aux institutions éducatives, et d'aborder rapidement quelques conséquences pratiques de cette démarche.

les notions de base de l'analyse de système et leur sens dans le domaine de l'éducation

*quand parle-t-on de
« système » ?*

Partons du mot lui-même. On le trouve fréquemment dans le langage courant : système solaire, système de valeurs, système d'équations... Dans tous ces cas, l'utilisation du mot « système » renvoie à une idée aussi ancienne que simple : **considérer un ensemble d'éléments comme un système, c'est reconnaître que ces éléments agissent l'un sur l'autre et sont donc interdépendants.**

On peut parler d'une voiture automobile comme d'un système : le

moteur, les roues, le volant sont parmi les éléments de l'ensemble (le véhicule) et agissent les uns sur les autres. Par extension, le terme est appliqué aux êtres vivants, il s'agit alors du corps humain comme système et, au-delà, aux structures qui organisent les relations entre ces êtres vivants : les systèmes politiques, les systèmes économiques, les systèmes éducatifs... Voici donc une notion très largement utilisée. Par suite, on retiendra pour la définir des termes très généraux : **« un système est un ensemble qui possède un degré de complexité plus grand que les parties qui le constituent, en raison**

des relations qui unissent ces parties » (1).

Cette définition a des implications pratiques qui seront développées plus loin, mais dont les grandes lignes peuvent être esquissées dès à présent :

- pour rendre compte de l'état d'un système on donnera autant d'importance aux relations entre les éléments qu'aux éléments eux-mêmes. Pour une voiture, ce n'est pas seulement l'état des pneus ou la forme du volant qui importe, mais également la capacité de la direction à agir de façon déterminée sur l'orientation des roues ;

- la décision de modifier un seul élément du système se répercute sur le système tout entier : les relations entre éléments sont changées et, par suite, le système dans son ensemble est modifié. Introduire un circuit fermé de télévision dans une école secondaire va agir sur le travail des professeurs, les activités des élèves, le contenu des cours, les méthodes pédagogiques, le fonctionnement de l'administration (2)...

Ce dernier exemple évoque le domaine de l'éducation. C'est le champ unique que nous allons considérer à partir de maintenant (3).

*comment « cadrer » un
système ?*

D'après la définition qui a été posée, un **système présente toutes les caractéristiques d'un ensemble**. La première difficulté consiste à préciser sur quel ensemble on va poser l'étiquette « système », à tracer une

ée au domaine de l'éducation

frontière pour distinguer ce qui fait partie du système et ce qui lui est extérieur.

L'ensemble à découper peut être plus ou moins complexe. Dans le domaine de l'éducation, on peut parler de système pour :

- l'ensemble des activités en rapport avec l'éducation dans un pays donné : que ces activités concernent des jeunes ou des adultes, des formations longues ou courtes, la responsabilité de l'État ou des initiatives privées... C'est ce à quoi se réfère une expression comme le « système éducatif français » ;

- l'ensemble des actions de formation en rapport avec un secteur professionnel : acquisition d'une formation initiale, formation continue... Ainsi, par exemple, « le système éducatif de l'agriculture » : y sont inclus, entre autres éléments, les collèges agricoles, les cycles de perfectionnement des agriculteurs organisés par les chambres de commerce, la télé-promotion rurale... ;

- l'ensemble des activités d'une « institution éducative » : une école maternelle, un centre de formation professionnelle, un lycée...

Chacun de ces ensembles correspond à un point de vue différent à une prise en compte différente des détails : il n'est pas possible de tout considérer à la fois. Pour la clarté de cette présentation, nous allons nous situer dans la suite du texte, **au niveau de l'institution éducative uniquement**. C'est dans un tel cadre que les éducateurs ont le plus souvent l'occasion d'intervenir. Cependant, il est bien évident que l'analyse de quelque institution éduca-

tive que ce soit, gagnerait à être prolongée par une étude plus large qui la replacerait dans le système éducatif global du pays qui lui correspond (4).

Dans la suite, « institution » et « système » pourraient apparaître comme des termes équivalents. Il s'agit pourtant de deux modes d'appréhension différents d'une même réalité : « institution » renvoie plutôt à des manifestations ob-

servables, alors que « système » indique plutôt un parti pris d'analyse, un modèle d'organisation des données de l'observation.

Le dedans, le dehors et leurs relations.

L'opération de découpage est maintenant réalisée. Nous avons isolé un ensemble : celui des activités d'une institution éducative. C'est notre système. Il est « ouvert » car il n'est pas question de le considérer comme coupé du monde. Il est bien sûr, de multiples façons, en relation avec l'extérieur. Cet extérieur, c'est l'**environnement** du système.

A l'intérieur d'une institution éducative, des personnes interviennent, en permanence ou occasionnellement, pour contribuer à son fonctionnement et à son évolution (pour l'adapter, la transformer, ou, à la limite, pour la détruire). Ces personnes, ce sont les **agents** du système. Dans le système que constitue une école secondaire, les agents ce sont les professeurs, les administratifs, les chargés de l'entretien, les documentalistes, les élèves, etc.

Pour caractériser l'institution éducative étudiée, on peut lui appliquer une grille élémentaire valable pour tous les éléments constitués en système. La forme élémentaire de cette grille est le couple entrée/sortie. **L'entrée, c'est ce que le système prélève dans l'environnement. La sortie, c'est ce qu'il y renvoie. Ces deux termes sont séparés par la durée pendant laquelle un processus de transformation est à l'œuvre.**

(1) Cette définition est empruntée à « L'éducateur et l'approche systémique », *Preses de l'Unesco*, 1976. Les exemples concrets d'application de l'analyse de système à la résolution de problèmes éducatifs proposés dans ce livre complètent utilement cet article.

(2) Le problème évoqué est bien connu, sinon bien maîtrisé depuis longtemps. Des témoignages et des études datant d'avril 1970 se trouvent dans le numéro 90 des *Cahiers Pédagogiques* (Moyens techniques et pédagogie : le circuit fermé de télévision).

(3) Les applications de l'analyse de système sont multiples. Il est possible de les aborder globalement grâce à Joël de Rosnay (*Le macroscopie*, Seuil, 1975), en prolongeant avec l'ouvrage, d'accès plus difficile, de L. Von Bertalanffy (*La théorie générale des systèmes*, Dunod, 1973).

On trouve également des synthèses :

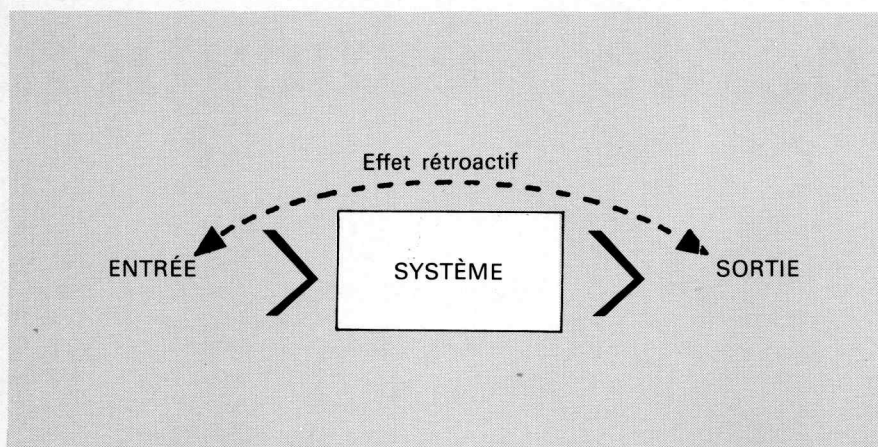
- plutôt fondées sur une approche biologique chez H. Laborit (*La nouvelle grille*, Lafont, 1974) ;

- plutôt orientées vers une approche sociologique chez Y. Barel (*La reproduction sociale*, Anthropos, 1973).

(4) Pour une analyse globale des systèmes éducatifs au niveau national on peut consulter :

- P.-H. Coombs : *la crise mondiale de l'éducation*, P.U.F., 1968 (La méthode d'analyse est décrite p. 24-32) ;

- L. Geminard : *L'enseignement éclaté*, Casterman, Collection Orientations, 1973 (La méthodologie de l'analyse de système est présentée chapitre II : p. 49-74).



Le **temps** est une donnée complexe. Il intervient sous de multiples aspects :

- **le temps chronologique** (celui auquel fait allusion « l'axe du temps ») permet de dater les événements, de les situer les uns par rapport aux autres dans l'ordre de la succession : une promotion d'étudiants arrive le 1^{er} octobre de l'année X, elle reste en formation deux ans et part le 30 juin de l'année X + 2 ;

- **le temps-ressource** : l'une des matières premières essentielles qui permet de produire des personnes formées est la durée. C'est à ce point une énergie essentielle, qu'il n'y en a jamais assez. Connaissiez-vous des enseignants qui proclament avoir vraiment beaucoup trop de temps pour la formation dont ils ont la charge ?

- **le temps historique** (pour employer un autre mot : le temps qui permet la dialectique) est le moteur du déplacement des finalités du système éducatif : décalages issus de la pratique quotidienne, décisions conséquentes à l'évolution du rapport de force au sein des structures qui ont le pouvoir d'institutionnaliser.

Les deux voies de l'analyse d'un système éducatif.

Voici posées les notions de base. Il faut maintenant aborder la démarche d'analyse proprement dite. Deux voies sont alors possibles, qui vont être explorées dans les parties 2 et 3 de cet article.

Quelles sont ces deux voies ?

- La première voie **se centre sur l'étude des relations entre le système et l'environnement**. Le parti pris est alors de ne pas aborder ce qui se passe à l'intérieur du système. Cette approche est de type « cybernétique » en ce sens qu'elle considère le système (dans notre cas : l'institution éducative) comme une boîte noire : ce qui se passe dedans est trop complexe pour permettre une analyse rigoureuse ; il vaut mieux se limiter à identifier et à comparer ce qui entre et ce qui sort de la boîte. Le but est d'arriver, par le recoupement d'observations multiples, à des conclusions du type : pour assurer telle « sortie », il faut prévoir telle « entrée » (5).

- La seconde voie considère l'entrée et la sortie comme des invariants et **se centre sur l'étude des variations possibles du processus de transformation en fonction de ces données**. Les ressources et les con-

traintes étant posées, comment assurer le fonctionnement du système ? Des modèles empruntés à des recherches comme celles sur la théorie des organisations, l'étude de problèmes ou la psychologie de l'apprentissage sont alors utilisés.

Le but, dans ce second cas, est de mettre en valeur les différents éléments qui constituent le système et les relations entre ces éléments.

Ces deux démarches sont complémentaires : elles ont chacune leur limite. La première est incomplète, car elle ne prend pas assez en compte le fonctionnement interne du système, c'est-à-dire précisément ce sur quoi on peut agir en tant qu'agent de ce système. La seconde s'enferme trop en posant l'environnement comme une donnée : les choix portant sur le mode de fonctionnement du système vont modifier ces données.

Ces deux démarches gagnent donc à être utilisées l'une avec l'autre : la première, de nature plutôt descriptive, permet de préciser les contraintes et les ressources qui agissent sur le fonctionnement du système ; la seconde est plutôt une analyse préalable aux prises de décision qui vont assurer l'évolution du système.

Pour éclaircir tout cela, nous allons passer maintenant à une présentation plus détaillée de ces deux démarches.

(5) La cybernétique est à l'origine de profondes transformations méthodologiques dans les sciences sociales opératoires. Pour remonter aux sources, on peut lire un texte datant des années 50 : N. Wiener, *Cybernétique et société*, U.G.E., (10/18), 1962.

l'étude des relations entre un système et son environnement

le rapport système/environnement

Un système éducatif n'existe qu'en fonction d'un environnement politi-

que, économique, institutionnel, culturel... A la fois, il agit sur cet environnement et il le subit.

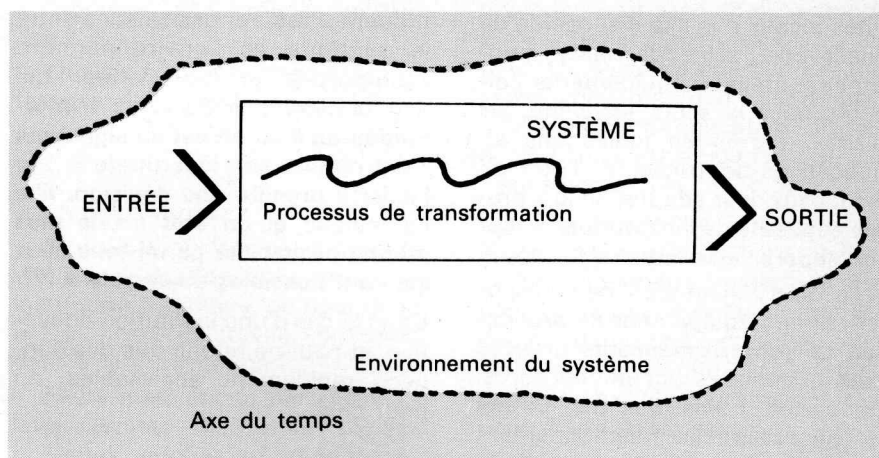
Un système éducatif agit sur son environnement en essayant de sé-

lectionner ses entrées : les « candidats à la formation » doivent satisfaire à des critères de recrutement ; les enseignants aussi ; des pressions s'exercent pour obtenir du matériel et un budget aussi importants que possible. En même temps, le système est contraint par l'environnement et ne peut exiger à l'entrée que ce qui est compatible avec l'environnement dans lequel il est situé. A vouloir des élèves de trop haut niveau, une institution éducative risquerait d'être presque vide. Par ailleurs, des moyens sont mis à sa disposition par décision d'un organisme central dont elle dépend – un ministère par exemple – qui dispose lui-même de ressources limitées.

Par les sorties qu'il y renvoie, le système éducatif peut aussi agir sur son environnement. S'il s'agit d'enseignement technique, selon le type de professionnel qu'il aura formé, la définition des qualifications, les relations de travail pour les métiers auquel il prépare, resteront figées ou pourront évoluer. Mais c'est pourtant dans une grande mesure l'environnement qui impose au système ce que doivent être ses « sorties ». Quelles institutions éducatives – particulièrement celles qui forment des adolescents ou des adultes – peuvent se permettre d'ignorer le marché du travail ?

La relative dépendance d'un système par rapport à l'environnement se manifeste également par l'action des sorties sur les entrées. Les élèves d'une école technique sortent qualifiés après leurs études. Ils cherchent un emploi et le trouvent. Il correspond à leur qualification. Très vite, ils se révèlent incapables d'occuper le poste qui leur a été confié. Le « monde professionnel » va alors chercher à agir sur la formation, c'est-à-dire à transformer les entrées du système :

- modification de l'examen permettant d'accéder aux études ;
- ou allongement du temps de formation ;
- ou encore changement de l'objet même de l'apprentissage par l'étude plus précise des situations professionnelles auxquelles les élèves sont préparés.



Cette influence en retour de la « sortie » vers « l'entrée », c'est un effet rétroactif, ou une boucle de rétroaction, ou encore – puisque le terme anglais est fréquemment utilisé – le « feed-back » (6).

Une relation étroite lie donc « entrée » et « sortie » qui passent toutes deux par le même lieu de transformation : le système. On peut donc, d'un point de vue dynamique, considérer l'entrée et la sortie non comme deux termes opposés, mais comme deux états différents. On parlera alors de **flux pour désigner l'ensemble des facteurs qui transitent (consommés ou transformés) à travers le système**.

Le terme « flux » regroupe des éléments très divers lorsqu'il est appliqué à un système éducatif. Une présentation rapide aboutit parfois à ne présenter comme flux que les individus qui entrent, puis sortent transformés par les situations éducatives qu'ils ont vécues. C'est sans doute l'élément essentiel, mais c'est loin d'être le seul.

la nature des flux dans un système éducatif

Pour aller plus loin dans la description, il faut préciser la nature des flux qui traversent une institution éducative. On peut considérer trois types de flux dans ce cas :

- (a) des flux de personnes et de matériels ;
- (b) des flux d'informations ;
- (c) des flux d'énergie.

(a) Les flux de personnes et de matériels.

C'est ce qui vient immédiatement à l'esprit, car c'est ce qui est le plus facilement observable. Sans qu'il soit utile d'établir une liste complète, pour une présentation générale, on peut repérer dans une institution éducative, considérée comme un système :

• des flux à l'entrée :

– **les élèves, les étudiants ou les adultes en formation** admis à participer aux activités de l'institution. C'est l'élément principal puisque leur (trans)formation est le but essentiel du système. Ils sont issus, la plupart du temps, d'une autre institution éducative (sauf pour les adultes qui viennent de la « production » ou pour les chômeurs). Leur nombre, leur origine sociale et géographique, leur sexe, leur âge, leurs connaissances, les pratiques déjà acquises, peuvent servir à les caractériser,

– **les enseignants et tous les agents qui interviennent dans le système**. En plus des données citées pour le groupe précédent, leur formation professionnelle peut être prise en compte,

(6) Cette notion de rétroaction est importante, mais ne peut être développée davantage dans cette présentation. Des informations complémentaires se trouvent dans J. Popper : *La dynamique des systèmes*, éditions d'Organisation, Presses de l'Université du Québec, 1973. C'est une application de l'analyse de système au fonctionnement des unités économiques. On trouvera un développement méthodologique intéressant pages 72 à 82, qui peut être appliqué au cas des systèmes éducatifs.

– **les locaux** mis à la disposition de l'institution : salles de classe, laboratoires, ateliers, équipements collectifs pour le sport, l'hygiène, les loisirs... Parmi les indications significatives se trouvent : l'état de ces locaux, leur adaptation aux projets éducatifs de l'institution, le rapport superficie/nombre de formés...,

– ce dont l'institution peut disposer comme **équipement de production de moyens éducatifs** (images fixes ou animées, documents écrits, maquettes...) ainsi que tout ce qui est nécessaire au fonctionnement de cet équipement (une unité de tournage film est sans utilité s'il n'y a pas de pellicule) : Là aussi, l'état du matériel et son adaptation aux besoins doivent être considérés,

– **les crédits de fonctionnement** affectés à l'institution et leur répartition. Ils sont à comparer à ce qui est indispensable au plein emploi des moyens. Inférieurs, ils neutralisent un certain nombre de ces moyens. Supérieurs, ils rendent possible une extension des équipements,

– **les moyens de transport** dont dispose l'institution,

– etc.;

● des flux à la sortie :

– **les « formés » lorsqu'ils quittent l'institution.** Les mêmes données que celles observées à l'entrée sont à étudier. Une comparaison peut ainsi être faite et un écart réel peut être évalué;

– **les enseignants et les autres agents lorsqu'ils partent de l'institution.** Ils ont alors acquis une expérience professionnelle complémentaire,

– **des produits éducatifs** (écrits ou audio-visuels) qui ont été fabriqués à l'intérieur du système, et qui peuvent éventuellement être tramés, prêtés ou vendus à d'autres institutions éducatives,

– etc.

(b) Les flux d'informations.

La notion d'« **information** » utilisée dans ce cas ne correspond pas seulement aux informations formalisées et observables (documents écrits ou échanges verbaux); elle intègre tous les « signaux » qui con-

tribuent à assurer des liaisons entre le système et l'environnement. « Supposons un observateur qui doit prendre une décision. **L'information qu'il reçoit est un signal qui vient réduire son incertitude (...) et l'aider à prendre une décision. Elle lui indique qu'un état a une plus grande probabilité parmi tous ceux qui sont possibles à ses yeux** » (7).

Dans le cas d'une institution éducative, et pour ne retenir que des données rapidement analysables, on peut citer...

des flux à l'entrée :

● **le capital de connaissances** correspond aux formations assurées par l'institution, et qui peut être « investi » dans l'apprentissage.

Il est :

– soit intégré de façon permanente à l'intérieur du système :

– la documentation dont s'équipe l'institution,

– l'expérience des agents de l'institution (formateurs et formés),

– les données sur les situations réelles auxquelles l'institution prépare;

– soit disponible dans l'environnement et mobilisé en fonction de besoins particuliers :

– correspondances avec d'autres centres documentaires,

– recours à des spécialistes qui, sans être à proprement parler des agents du système, peuvent être consultés facilement.

● **les objectifs généraux** (en tant qu'information) assignés à l'institution éducative par les instances politiques, économiques et idéologiques qui la déterminent.

A partir des réponses données à des questions comme :

– Quel type de rapports de production les détenteurs du pouvoir d'état veulent-ils développer ?

– Quelles activités économiques sont mises en valeur par le plan de développement économique ?

– Quel est le rôle donné à l'appropriation du savoir dans l'organisation du système éducatif global du pays ?

Il est possible d'analyser comment ces réponses se traduisent à « l'entrée » de l'institution pour faire pression sur elle :

– A quelles conditions les crédits de fonctionnement ou d'équipement sont-ils mis à disposition ?

– Quels sont les moyens de contrôle extérieurs sur les activités internes de l'institution ? sur ses « produits » ?

– Quelles sont les données imposées au fonctionnement de l'institution ? (nombre d'individus à former, durée des études, principes pédagogiques).

des flux à la sortie :

● Le capital de connaissances se retrouve, enrichi par des savoirs nouveaux, mieux adaptés à une utilisation pédagogique. Par exemple, l'Algérie a créé, il y a quelques années, une école d'application en agriculture. Dans les méthodes pédagogiques, priorité était donnée aux stages sur le terrain. Au cours de ces stages, des recherches ont été menées par des étudiants. Un « savoir » en agronomie, opératoire et adapté à la situation du pays, a ainsi été créé (8).

Mais un capital peut aussi s'amoindrir. En fait, le capital de connaissances se trouve souvent figé dans l'institution éducative. Ceux qui le détiennent s'attachent à le maintenir tel qu'il est pour ne pas risquer – en contribuant à le faire évoluer – de perdre le pouvoir qui est attaché à ce savoir là, sous cette forme-là.

● Ceux qui sortent de l'institution éducative vont prendre place dans les rapports sociaux : ils auront interiorisé ou non les valeurs, les attitudes que le système est supposé développer selon les « objectifs généraux ».

(c) Les flux d'énergie.

L'énergie est le potentiel qui permet la transformation à l'intérieur du système.

Il y a l'énergie au sens de la physi-

(7) J. Attali, *La parole et l'outil*, P.U.F., 1975, pp. 62-63, développe cette notion d'information.

(8) Cet exemple est développé dans : « L'innovation pédagogique au service de la réforme agraire : l'ITA de Mostaganem, Algérie », Presses de l'Unesco, 1975.

que : énergie électrique et mécanique utilisée pour le fonctionnement des équipements. Mais ce n'est pas de cela dont il est question. Dans une institution éducative, il faut considérer l'énergie que représente le désir d'apprendre, le désir de former. Par énergie, il faut alors entendre : motivation, mobilisation, capacité d'action...

C'est donc chez les agents du système qu'on peut repérer cette énergie.

des flux à l'entrée :

- chez les formés :
 - Quelles sont leurs motivations pour participer aux activités éducatives qui vont leur être proposées ?
 - Dans quelle mesure sont-ils mobilisés par leur rôle social futur ? Recherchent-ils un emploi garanti par une qualification ? Ou des revenus intéressants et du prestige ? Ou une insertion dans la société en fonction de critères politiques ou idéologiques ?
 - Quelles sont leurs capacités ? Quelles méthodes de travail déjà acquises peuvent-ils transférer à des apprentissages nouveaux ?
 - etc.
- chez les formateurs :
 - Quelles sont leurs motivations pour les activités de formation ?
 - Quels sont leurs intérêts à occuper un tel poste ?

- Trouvent-ils leur rôle social valorisé ?
- Quelles sont leurs capacités professionnelles ? pédagogiques ?
- etc.

des flux à la sortie :

- chez les formés :
 - Sont-ils mobilisés pour poursuivre leur formation dans une autre institution éducative, ou pour occuper le poste de travail correspondant à leur formation ?
 - Leurs motivations par rapport à leurs projets d'activités sociales ont-elles évoluées ? disparues ? Ont-elles été transférées vers d'autres projets ?
 - Leurs capacités d'action se sont-elles développées ? Leurs méthodes de travail sont-elles adaptées à la situation dans laquelle ils vont se trouver à la sortie de l'institution ?
 - etc.
- chez les formateurs :
 - En se dirigeant vers d'autres institutions éducatives ou vers une autre activité, sont-ils motivés pour occuper un poste lié à la formation ?
 - Leurs capacités se sont-elles améliorées ? Ont-ils renforcé une attitude figée, ou développé une capacité à la création de situations nouvelles ?
 - etc.

Enfin, parmi les flux d'énergie, il faut citer ce sans quoi tout ce qui

précède serait sans effet : le **temps**. Il n'y a pas d'apprentissage instantané. Un système éducatif est toujours consommateur de temps : une institution éducative dispose donc d'une certaine durée mise à sa disposition.

Cette approche de la nature des flux qui traversent un système éducatif fait apparaître l'institution éducative comme le point de convergence de multiples trajectoires. Une représentation schématique peut résumer les courants qui viennent d'être évoqués :

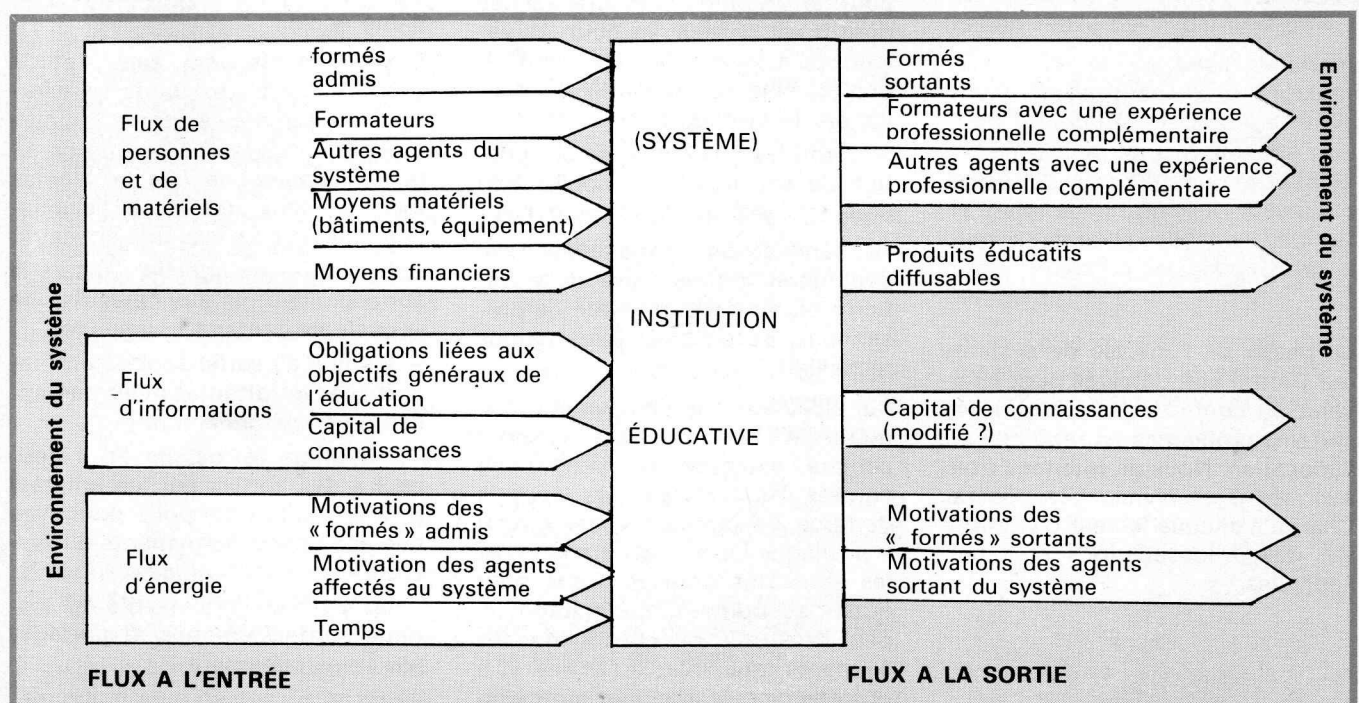
le devenir des flux

Les flux qui concernent un système éducatif viennent d'être présentés selon leur nature. On peut maintenant introduire une dernière distinction à propos de ces flux, en distinguant plusieurs évolutions possibles :

- certains flux, présents à l'entrée, se retrouvent à la sortie. Leur état est modifié, mais ce sont les mêmes éléments : il s'agit de **flux transformés** ;
- d'autres flux, également présents à l'entrée, ne se retrouvent plus à la sortie. Ils ont été utilisés par le système pour son fonctionnement : ce sont des **flux consommés**.

Les flux transformés peuvent être :

- **orientés vers d'autres systèmes**



éducatifs : des élèves vont vers un cycle d'études supérieur à celui qu'ils viennent de suivre, des enseignants changent d'activité professionnelle, un montage audio-visuel réalisé dans une école primaire est utilisé dans une autre école primaire;

– **directement réintroduits à l'entrée du système** : les étudiants ayant achevé leur formation deviennent enseignants dans le système, l'observation du comportement d'élèves suivant un cycle d'étude supérieur (leurs difficultés, leurs lacunes) sert à améliorer l'adaptation du système à l'environnement, les documents élaborés pour des travaux pratiques au cours d'une année de fonctionnement deviennent des ressources nouvelles pour l'année suivante.

On retrouve là les effets rétroactifs (le feed-back). Selon les systèmes, ils sont plus ou moins importants. Le degré de prise en compte de ces effets est un indicateur du dynamisme du système. Un minimum est indispensable en dessous duquel le système tend à devenir de plus en plus inadapté.

Les flux consommés, ce sont les bâtiments, les équipements, les moyens financiers... Ces flux sont indispensables au fonctionnement du système, ils doivent donc être régulièrement réalimentés au fur et à mesure de leur utilisation. Un seuil minimum de réserve est nécessaire.

à quoi peut servir l'étude des rapports d'un système éducatif avec son environnement ?

La phase de l'analyse de système qui vient d'être détaillée peut intervenir au cours de la résolution de certains problèmes en rapport avec l'éducation. Nous en retenons trois, évoqués à un niveau très général. Charge à chaque lecteur d'y retrouver des préoccupations plus personnelles.

● **Comment décrire rapidement une institution éducative qu'on découvre pour la première fois ?**

(Par exemple, pour rendre compte de la visite d'une école technique dans un pays étranger, ou bien pour orienter un entretien lors d'une rencontre avec un enseignant qui travaille dans une école utilisant des techniques particulières.)

Les caractéristiques des différents types de flux peuvent alors servir de canevas d'enquête ou de questionnaire. Le canevas serait à compléter par des éléments qui vont être présentés dans la troisième partie de cet article.

L'analyse qui vient d'être menée aboutit à différencier des données à l'entrée et à la sortie. Mais en réalité, tout est mêlé : il n'y a pas de distinctions aussi nettes lorsqu'on observe une institution éducative.

Il serait peu utile de vouloir faire correspondre les différents types de flux avec la réalité observable, et de se demander si tel élément qu'on a repéré fait partie des flux d'informations ou des flux d'énergie, sera dirigé vers d'autres systèmes ou réintroduit dans le système...

Ainsi, un enseignant peut être considéré :

- parmi les flux de personnes pour ses particularités (origine, formation antérieure...);
- parmi les flux matériels en ce sens que son traitement est à inclure parmi les moyens financiers.
- parmi les flux d'informations pour le capital de connaissances dont il est porteur, et pour les valeurs qu'il incarne en appuyant ou non les objectifs généraux poursuivis par le système;
- parmi les flux d'énergie en fonction de son degré de mobilisation pour son activité de formateur.

Par canevas, on entend donc ce qui peut donner « des idées de question » et, au-delà, un mode de présentation possible des informations recueillies.

Par ailleurs, il est bien évident que, même s'il est possible d'inclure comme catégorie à prendre en compte, les conflits et les rapports de force, l'analyse de système tend à privilégier les aspects statiques et les situations établies. Sans pour autant supprimer cette limitation, il peut être utile de questionner les éléments repérables à l'entrée et à la sortie du système pour mettre en

valeur leur histoire, leur évolution, leurs tendances :

- décrire les états antérieurs du système;
- supposer des états futurs possibles;
- identifier et évaluer les forces à l'œuvre dans l'environnement, qui pourraient modifier le système, c'est-à-dire modifier les entrées (avec comme figure limite : la suppression du système).

● **Comment poser la problématique de la création d'un système éducatif ?**

(Par exemple pour faire un rapport sur les moyens indispensables à la création d'un centre de formation professionnelle, ou bien pour concevoir un stage de formation d'enseignants à l'utilisation de moyens audio-visuels.)

Dans ce cas, le recensement des « entrées » permet de situer le cadre des contraintes et des ressources. L'étude des « sorties » à produire permet de poser l'écart entre l'état de départ et l'état souhaité, et ainsi de préciser les entrées minimum qui permettront d'atteindre les objectifs fixés.

● **Comment recueillir des éléments d'évaluation globale d'un système éducatif ?**

(Par exemple pour faire un diagnostic rapide sur le fonctionnement d'une école.)

Bien qu'insuffisante sans l'étude parallèle du processus de transformation interne au système, l'approche par entrée/sortie permet de situer quelques-uns des problèmes fondamentaux que pose l'évaluation globale d'un système éducatif :

- les flux de sortie observés correspondent-ils aux objectifs que le système prétend poursuivre ?
- les flux de sortie sont-ils en rapport avec les attentes et les demandes de l'environnement ?
- les effets rétroactifs (le « feed-back » des sorties sur les entrées) sont-ils suffisants pour permettre une adaptation permanente du système ?
- les buts et les objectifs du système sont-ils compris et partagés par l'environnement ?
- etc.

l'étude du processus de transformation interne au système

Un premier type d'analyse vient d'être évoqué. En se centrant sur ce qui « entre » et « sort », on ne prend pas en compte l'intérieur du système considéré alors comme une « boîte noire ».

Le second type d'analyse, complémentaire, va prendre le contre-pied et mettre l'accent sur le fonctionnement du système : comment est organisé le processus de transformation ? Quelles étapes, quels secteurs peut-on y discerner ? Quelles relations unissent ces éléments ?

Pour mener cette analyse, on a recours à des modèles plus complexes que le simple couple entrée/sortie. Il serait trop long de recenser tous ces modèles : il en existe des centaines, chacun plus ou moins adapté à des difficultés particulières, parfois simples, parfois extrêmement détaillés.

Plutôt que de tenter une énumération monstrueuse, il est préférable d'introduire deux des références qui semblent le plus souvent à l'origine de ces modèles :

- La première référence est **l'étude de problème**. Elle permet de dégager des « **points de passage obligé** », un enchaînement chronologique des opérations qui permettent au système éducatif de produire les « sorties » attendues.

- La seconde référence est la **théorie des organisations**. Elle se manifeste par une **attitude fonctionnaliste** : un système éducatif fonctionne si un ensemble de tâches fondamentales sont effectuées. Une liste de ces tâches regroupées en « fonctions » peut ainsi être établie. L'accent est mis sur les interrelations entre ces fonctions.

résolution de problèmes et fonctionnement d'un système éducatif

Prenons dans le domaine de l'éducation, un exemple de démarche de résolution de problème.

Une institutrice, en fonction de l'observation quotidienne de sa classe,

conclut à l'opportunité de l'apprentissage par quelques enfants de l'assemblage des pièces d'un puzzle simple.

(A) L'institutrice se trouve donc confrontée à un problème précis : rendre des enfants d'école maternelle capables d'assembler les pièces d'un puzzle simple (il est composé de trente éléments, la figure à reconstituer est donnée).

(B) L'institutrice précise dans quelles conditions elle considérera le problème comme résolu : le puzzle étant placé en désordre devant l'enfant, celui-ci l'assemblera en moins de vingt minutes, sans aide extérieure.

(C) L'institutrice recense différentes méthodes permettant de résoudre le problème :

(a) décider que l'enfant n'est pas prêt pour réussir l'exercice, et remettre le travail à une date ultérieure ;

(b) laisser l'enfant agir seul, par essais et erreurs, sans conseils préalables ;

(c) montrer à l'enfant, avant le début de la période de vingt minutes, des exemples où les pièces du puzzle coïncident ;

(d) montrer à l'enfant, avant le début de la période de vingt minutes, des exemples où la coïncidence des couleurs permet de repérer des pièces qui s'assemblent ;

(e) combiner (c) et (d) etc.

(D) L'institutrice sélectionne parmi les méthodes précédentes celle qui lui semble la plus pertinente : elle retient l'option (c).

(E) Elle prépare alors ce qui est nécessaire au déroulement de l'activité éducative. Par exemple, elle choisit des exemples de pièces dont les formes coïncident.

(F) Elle assure le déroulement de la période préparatoire et de l'exercice proprement dit.

(G) Elle compare les résultats atteints avec ce qui était prévu selon les critères posés en (B).

(H) Si le résultat est conforme aux

critères, l'institutrice peut déclarer le problème résolu. Sinon, elle est amenée à mettre en cause :

- soit le choix effectué en (D) ;
- soit les stratégies possibles (C), donc en proposer d'autres.
- soit les termes dans lesquels le problème a été posé (A), donc à proposer une nouvelle formulation du problème.

Cet exemple de dégager un « modèle » de processus de résolution du problème (9) :

- une phase d'**analyse** aboutit à une identification du problème :

- quelles sont les **données de la situation** ?

- quels **besoins** se manifestent que le problème posé est supposés résoudre ?

- à quoi veut-on aboutir ? Quel **produit** est attendu ?

- qu'est-ce qui permettra de dire que le problème est résolu ?

- une phase laissant une large place à l'**imagination** et à la **création** aboutit à une liste de stratégies possibles :

- quelles sont toutes les **méthodes** imaginables qui pourraient permettre de résoudre le problème ?

- quels sont les **moyens** mobilisables ?

- une phase **pratique** débute par le choix de l'une des stratégies, par la mise en place des moyens correspondants et se termine par l'application réelle de la démarche ;

- une phase de **bilan** détermine dans quelle mesure le problème peut être considéré comme résolu. Le problème peut se poser à nouveau dans une situation semblable : le retour sur les phases précédentes permet alors de valider les choix qui ont été faits ou de proposer des alternatives.

Dans cette dernière phase, on retrouve, sous une nouvelle forme, la notion de **rétroaction** et son rôle régulateur.

(9) « L'étude de problème » ainsi présentée paraît étonnamment simpliste. Le squelette seul en a été volontairement retenu. Et encore s'agit-il d'un squelette stylisé. Pour plus de détails, on peut consulter :

– en français : F. Vidal, *Problem solving*, Dunod 1971 ;

– en anglais : P.-C. Wason et P.-N. Johnson-Laird (editors), *Thinking and reasoning*, Penguin Books, 1972.

Pour résoudre un problème, quelle que soit sa nature, des moyens sont choisis. La comparaison entre résultats attendus et résultats effectifs permet d'évaluer la pertinence des moyens retenus et de proposer une éventuelle généralisation de ce choix dans des circonstances semblables.

L'extension de la démarche d'étude d'un problème à la description du processus de transformation à l'œuvre dans un système éducatif est facile. Une institution éducative est confrontée à un (ou plusieurs) problème(s) à résoudre. En termes généraux, on peut dire que chaque collège d'enseignement secondaire cherche à résoudre le problème posé par le besoin de mener une fraction précise de la population scolaire française d'un niveau à un autre niveau. Une école de techniciens en sidérurgie dans un pays en voie de développement est une réponse à un problème précis : permettre au pays de disposer des travailleurs qualifiés qui sont nécessaires à son industrialisation.

Le tableau I montre la translation possible des étapes de l'étude d'un problème vers les différentes opérations qui permettent le fonctionnement d'un système éducatif.

Un rapide regard sur ce schéma rend évidentes deux difficultés :

- chaque étape signalée peut elle-même être décomposée en étapes intermédiaires. Jusqu'où aller dans ce détail ? Le tableau ne présente que de grandes indications peu utiles à un formateur confronté à des problèmes pratiques. Cependant, décrire avec précision, et en général, toutes les activités supposées par chaque étape serait démesuré et tout aussi inutile ;

- l'ordre chronologique est satisfaisant d'un point de vue logique, mais ne correspond pas au vécu. Tout ne s'enchaîne pas selon un ordre rigoureux, et il est bien évident que dans la réalité les étapes citées se chevauchent en permanence (10).

Le tableau I situe également une autre extension du modèle « étude de problème » au domaine de l'éducation : on obtient les étapes de mise en place d'un **système d'apprentissage**. Dans ce cas, on ne considère plus le système éducatif dans son ensemble, mais unique-

ment ce qui concerne le programme de formation (sa conception, son animation, son évaluation) sans prendre en compte son insertion institutionnelle.

A la création de systèmes d'apprentissages sont associés des outils méthodologiques comme la définition d'objectifs contrôlables, des procédures d'évaluation, l'analyse de contenu et la structuration des informations à diffuser, l'utilisation de techniques de communications en fonction des objectifs pédagogiques... (11).

Une des caractéristiques importantes de ces systèmes d'apprentissage est le recours à la « rétroaction » (ou « feed-back ») pour permettre leur amélioration permanente. En ce sens, le système d'apprentissage est un **sous-système** dans l'institution éducative.

la description fonctionnelle d'un système éducatif

L'inconvénient de la présentation chronologique limite l'extension du modèle « étude de problème ». Une autre approche essaie de considérer les activités d'un système éducatif dans leur synchronisme.

Ces activités, ces tâches correspondent à une notion imprécise. Là encore, un problème de détail se pose : on ne peut mettre sur le même plan « élaborer les programmes du centre de formation professionnelle » et « concevoir le deuxième exercice de la séance sur les écarts topographiques ». La première tâche est plus générale et inclut la seconde. Est-il possible de distinguer des tâches générales qui se mènent simultanément, à tout moment, dans un système éducatif ? Ces tâches générales incluraient un grand nombre de tâches intermédiaires, provisoires ou discontinues.

Les tâches globales ainsi désignées, ce seront **les fonctions du système**. Établir un modèle en ces termes présente un avantage : plus d'activités successives à enchaîner ; c'est tout au plus un repérage des charges de travail qui n'implique aucun choix quant à la répartition des tâches, leur organisation ou leur succession.

Le tableau II propose une structuration en quatorze fonctions. C'est une des formes possibles, une des représentations imaginables. On peut bien sûr être plus court, réduire à cinq ou six fonctions de base, ou être plus expensif et en décrire plusieurs dizaines (cf. p. 40).

Ce modèle est proposé parmi d'autres possibles. Il correspond à une mise en forme issue d'une pratique de conception de système éducatif. Il ne saurait être plus recommandable qu'un autre, tout dépend de ce qu'on veut en faire. Son intérêt est de prendre en compte un assez grand nombre de fonctions, sans pour autant pousser trop loin la démarche analytique.

Trois types de fonctions sont présentées :

- Les fonctions « pédagogiques » proprement dites. Elles concernent tous les formés :

- un ensemble de fonctions correspond au système d'apprentissage qui apparaît là à nouveau comme un sous-système à l'intérieur de l'institution ;

- les fonctions « documentation » et « vie collective » sont orientées vers les formés (pas seulement vers eux) sans pour autant faire partie intégrante du système d'apprentissage.

- Les fonctions « logistiques » : direction, gestion, équipement, relations extérieures, sont indispensables à l'existence d'une institution. Elles ne sont pas citées seulement « pour mémoire ». Leurs relations avec les autres fonctions peuvent être déterminantes.

(10) Une application beaucoup plus détaillée de l'étude de problème au fonctionnement des systèmes éducatifs est exposée et illustrée dans R.A. Kaufman, *Educational system planning*, Prentice Hall, 1972.

(11) Développer ce point supposerait une présentation de ces outils. Ce serait trop long. De nombreuses publications proposent une description de l'un ou de l'autre isolément. Pour une exposition articulée des différents outils méthodologiques permettant de concevoir un système d'apprentissage, il existe des manuels :

- Gagné, Briggs : *Principles of instructional design*, Holt Rinehart and Winston, 1974 ;

- Davis, Alexander, Yelon : *Learning system design*, Mc Graw-Hill, 1974 ;

- Block, *Innovacion educativa : el sistema integral de ensenanza-aprendizaje*, Trillas, 1974.

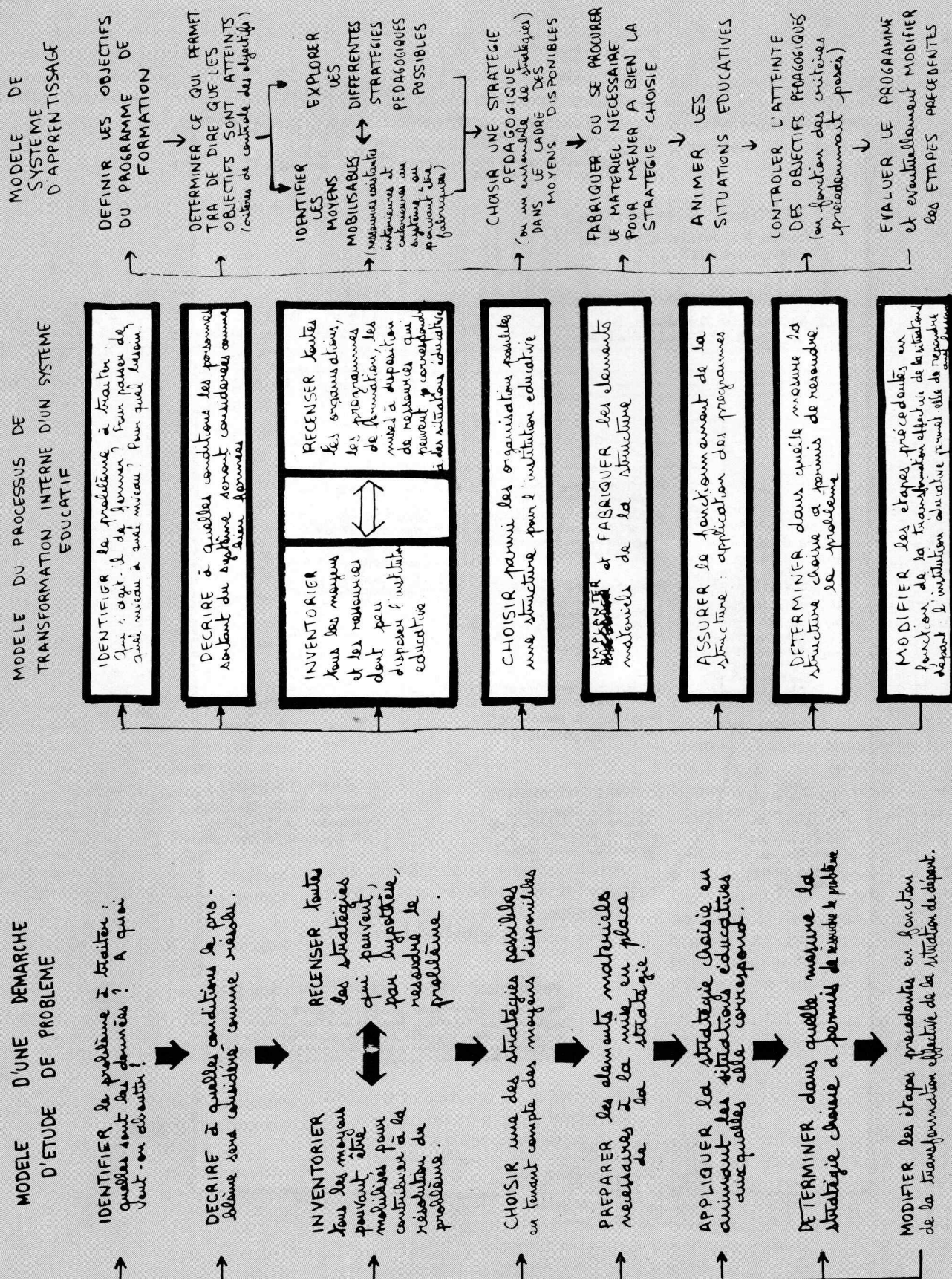


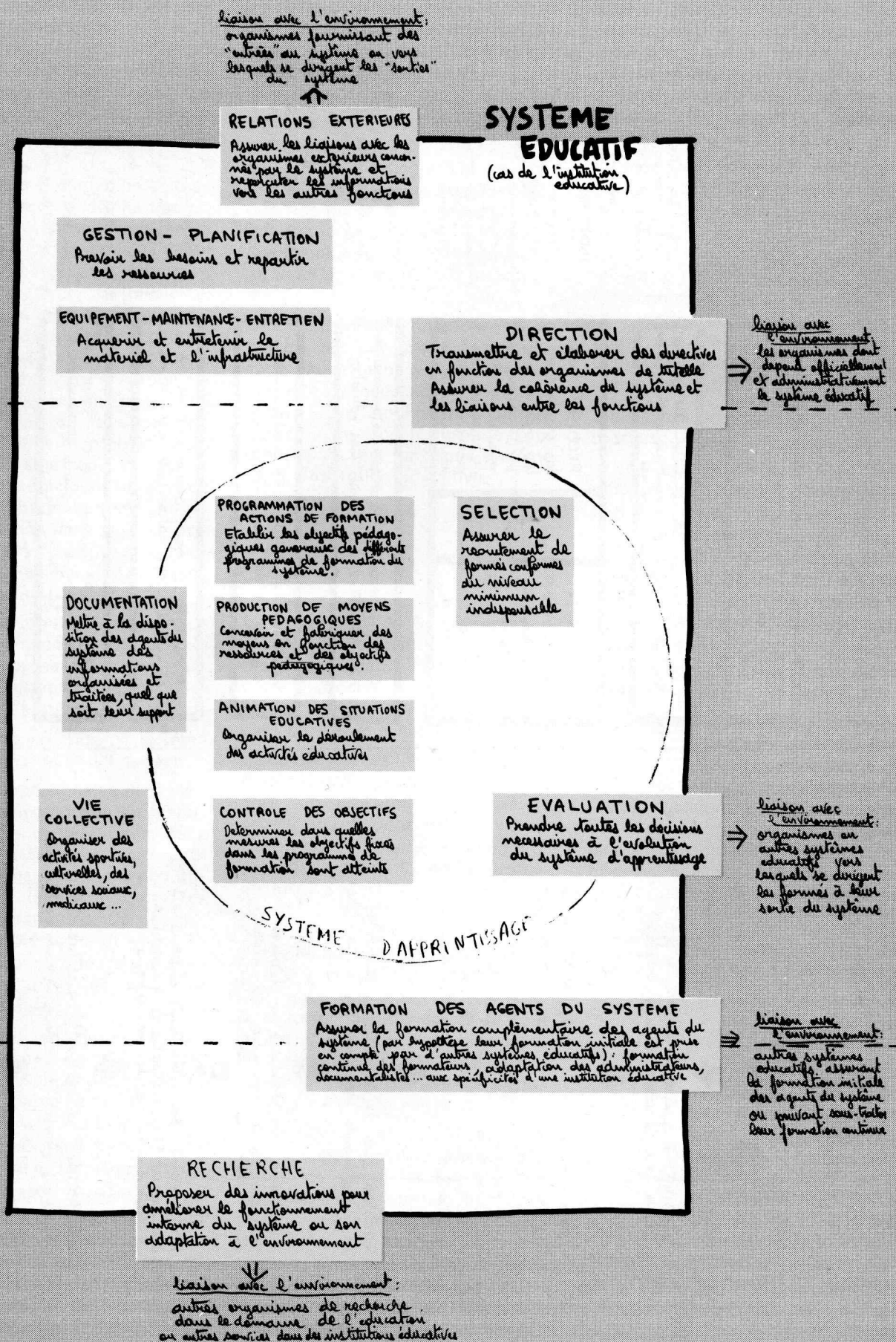
TABLEAU II

FONCTIONS LOGISTIQUES

PEDAGOGIQUES

FONCTIONS

FONCTIONS PROSPECTIVES

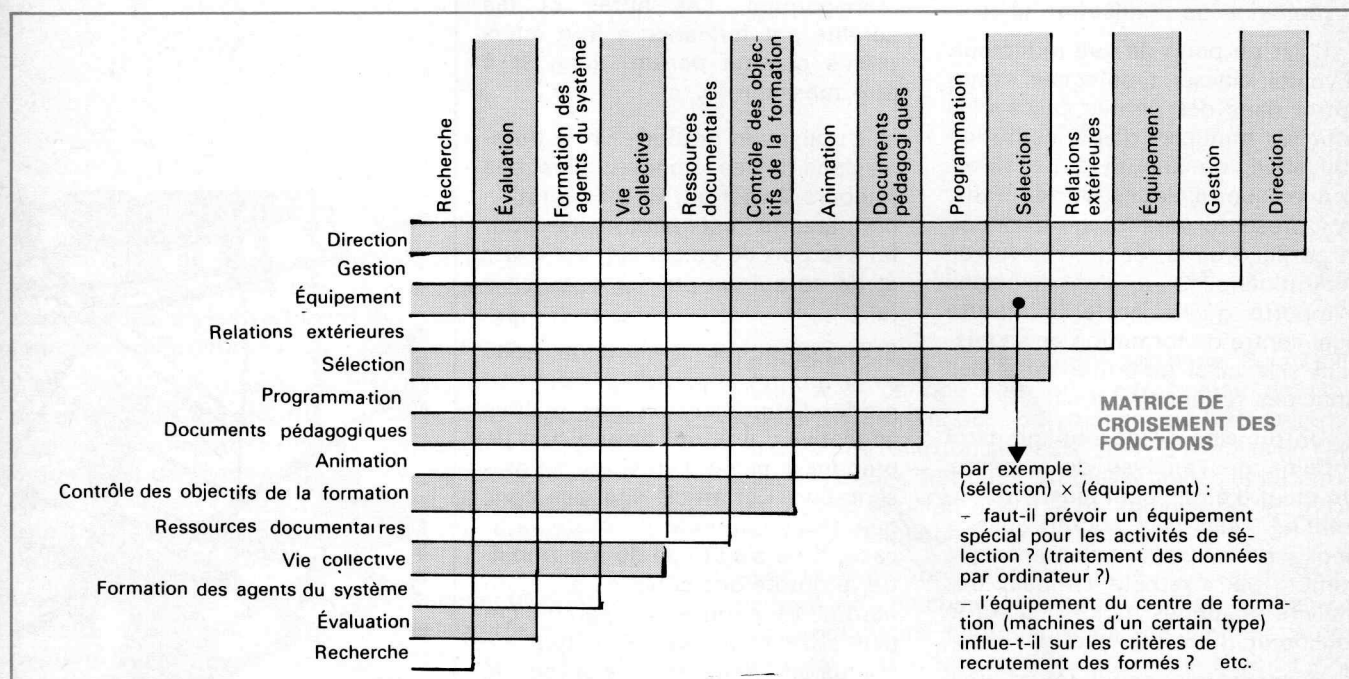


● Les fonctions « prospectives » concernent le temps : les agents doivent être renouvelés et évoluer avec le système, de nouvelles organisations tenant compte des changements dans l'environnement, et fondées sur les expériences d'autres systèmes doivent être recherchées.

lations entre les fonctions. Des liaisons, de nature et d'intensité différentes existent entre toutes ces fonctions. Une matrice permet d'établir tous les croisements. Il y en a 91 pour le modèle proposé. Chaque case est un objet de questionnement et peut générer une série d'interrogations.

de système aide alors à situer les points de blocage prévisibles.

Une décision n'est pas forcément pilotée de l'extérieur. Un centre de formation professionnelle peut se demander, par exemple, s'il est opportun d'investir dans la fabrication de documents d'enseignement programmé. L'analyse de système peut



Ce tableau des fonctions n'est pas un organigramme. C'est un principe de classement des activités qui assurent la marche d'un système éducatif. Ces activités seront regroupées différemment selon les institutions éducatives considérées. Selon les cas, les tâches relatives à l'évaluation et au contrôle de l'atteinte des objectifs pédagogiques seront menées :

- par un service évaluation propre à l'institution ;
- par un service des examens pour l'aspect contrôle, et des réunions pédagogiques avec la direction pour l'aspect évaluation de l'activité des enseignants ;
- par le responsable de l'institution si c'est un centre de formation de petite taille ;
- par le chargé des relations extérieures pour l'aspect observation du comportement des formés en poste professionnel ;
- etc.

Pour rester fidèle à un des principes de base de l'analyse de système, il faut souligner l'importance des re-

à quoi peut servir l'étude du processus de transformation à l'œuvre dans un système éducatif ?

Des modèles comme ceux qui viennent d'être évoqués sont utiles dans de nombreuses situations. Voici deux exemples :

- Décider de l'opportunité d'introduire une innovation dans une école.

Changer le contenu de la formation ou donner un rôle plus important aux ressources documentaires peuvent être des décisions imposées dans le cadre d'un rapport de force extérieur au système. Mais tout va dépendre de la capacité de l'institution éducative à assimiler les innovations correspondantes. Cette capacité peut « se travailler » : il est possible de préparer à l'introduction de pratiques nouvelles. L'analyse

aider à dépasser une réflexion personnelle : est-ce que je suis pour ou contre l'enseignement programmé ? et à poser le problème plus largement : pour les objectifs pédagogiques considérés, les cours programmés sont-ils le moyen le plus efficace ? Les formés sont-ils prêts à participer à ce type de travail ? Les formateurs sont-ils motivés pour utiliser ce moyen et pour le fabriquer ? Le coût (en temps surtout) est-il compatible avec les ressources de l'institution ?...

- Étudier les conditions préalables à la mise en place d'un système éducatif nouveau.

Un pays veut disposer dans un bref délai de professionnels qualifiés dans une technique de pointe. L'analyse de système peut servir de cadre pour mettre en valeur les points critiques : quel est le minimum d'investissement compatible avec les objectifs qualitatifs et quantitatifs du système ? Qui seront les enseignants ?...

une méthode partielle

Auterme de cette présentation, il faut évoquer les critiques que suscite l'analyse de système appliquée au domaine de l'éducation (12).

- C'est un point de vue réducteur. A vouloir classer, typologiser, « faire entrer dans des petites cases » les activités multiples d'une institution éducative, on aboutit à ne sélectionner que quelques grands traits, et à présenter une image tronquée et partielle de la réalité. Les forces institutionnelles à l'œuvre dans n'importe quelle école, n'importe quel centre de formation ne se laissent pas ainsi enfermer dans des principes rationnels.

- Un principe de découpage est à l'origine de l'analyse de système. Un objet d'étude peut ainsi être déterminé. Mais cela aboutit aussi à négliger des forces réellement agissantes, par exemple l'impact des activités politiques nationales sur le fonctionnement du système.

- L'aspect relationnel (entre personnes et au sein des groupes) est une part importante de la vie d'une collectivité. C'est un des éléments dont il faut tenir compte dans l'analyse du fonctionnement d'une institution éducative : or, l'approche en terme de système n'envisage que des fonctions et pas la façon dont elles sont vécues par les hommes et les femmes qui les occupent.

- Le temps est peu pris en compte, à part dans son aspect « durée » en tant que ressource du système. La démarche d'étude de problème, la description en fonctions visent une sorte de vérité éternelle : tel en 1950, tel de nos jours. Le temps historique est pourtant là, porteur d'innovation et de régression qui ne passent pas obligatoirement par les décisions officielles des appareils administratifs.

- L'analyse de système est focalisée sur les difficultés de fonctionnement. Comment faire pour le

mieux ? Comment éviter les tensions ? Comment changer dans le calme ? Ces questions évoquent le management. Les luttes et les conflits ont tendance à être interprétés comme perturbations et à être mésestimés.

- L'utilisation pratique de la théorie dans des cas concrets n'est pas toujours évidente : une adaptation permanente est nécessaire pour faire la part de ce qui est particulier et de ce qui est phénomène général.

Et pourtant, si la pratique nous avait montré le peu d'intérêt de ce mode d'appréhension des réalités éducatives, il aurait été ridicule de prendre la peine d'en faire une présentation. Cet article suppose donc que cette méthode peut être efficace. Il ne s'agit pas de méconnaître la portée des critiques qui viennent d'être énoncées. Il semble cependant indispensable d'éviter une confusion courante : l'analyse de système est disqualifiée si on veut en faire une démarche scientifique appliquée à l'éducation. Ce n'est pas non plus une modélisation du fonctionnement d'une institution, ni même une série d'opérations à respecter phase après phase pour construire un centre de formation. L'analyse de système n'a pas vocation à rendre compte de tout...

C'est un outil, de ceux qu'on utilise au début d'un travail pour dégrossir la tâche. Il faut savoir l'abandonner, le relayer par des outils plus fins, plus adaptés. C'est surtout dans les premiers temps, lorsque le travail doit avoir lieu en équipe, que l'analyse de système se révèle utile : amorce de la réflexion, première ébauche d'un cadre de travail, mise en relation d'une information avec une autre, guide de questionnement, recherche des effets d'une décision projetée... Situer l'analyse de système comme méthode partielle n'est pas l'affaiblir : quoi qu'il en soit, elle garde la force des premiers jalons.

Jean-Claude LAPLANTE
Quaternaire-Education.

batton



(12) S. Guigou dans « Critique de l'analyse systémique des actions de formation », *Éducation permanente* n° 17, a mis en relief les idéologies qui sous-tendent ce mode de pensée.