

L'organisation des curricula d'éducation technologique dans différents pays européens : approche comparative et impact du point de vue du genre

COLETTE ANDREUCCI, PASCALE BRANDT-POMARES,
MARJOLAINE CHATONEY, JACQUES GINESTIÉ

UMR ADEF – Equipe Gestepro
Université de Provence – INRP
France
colette.andreucci@inrp.fr
p.brandt@aix-mrs.iufm.fr
m.chatoney@aix-mrs.iufm.fr
j.ginestie@aix-mrs.iufm.fr

RÉSUMÉ

Les filles s'orientent bien moins que les garçons vers les filières et les carrières technologiques. Cette contribution tente de faire la synthèse des apports fournis sur la question du rapport entre genre-curriculum et genre-pratiques de classe dans le cadre du projet Européen UPADTE (Understanding and Providing a Developmental Approach to Technology Education). Elle porte sur deux aspects : une description de l'organisation et des contenus prescrits aux différents niveaux dans différents pays (Autriche, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Roumanie, Slovaquie, Écosse, Espagne) et une description de ce qui ressort des éléments les plus significatifs contenus dans des études de cas proposées pour favoriser le développement d'une éducation technologique qui encourage les filles.

MOTS-CLÉS

Éducation technologique, curriculum, genre

ABSTRACT

Girls are moving to technology education and careers less than boys. This paper attempts to summarize the inputs provided on the question of the relationship between gender and curriculum and gender-class practices within the European project UPADTE (Understanding and Providing a Developmental Approach to Technology Education). It focuses on two aspects: a description of the organization and content prescribed for different levels in different countries (Austria, Estonia, Finland, France, Germany, Romania, Slovakia, Scotland, Spain) and a description of what emerges from the most significant elements contained in the case studies proposed to promote the development of education technology which encourages girls.

KEY WORDS

Technology education, curriculum, gender

INTRODUCTION

La sous représentation des filles dans les filières et les métiers scientifiques et technologiques est un phénomène répandu et récurrent. Les nombreuses initiatives et mesures successives ont été opérées pour y remédier. Citons notamment au plan international : le programme phare des Nations Unies en faveur de l'éducation des filles (UNGEL), le programme FEMSA de l'UNESCO et le réseau INWES (International Network of Women Engineers and Scientists). Au niveau européen, mentionnons les projets « Womeng » et le programme « Prometea » qui, dans le cadre du 5^e et 6^e FP (Framework Programme), s'intéressent aux femmes ingénieurs. En France, plusieurs conventions se sont succédées dans le but de favoriser l'égalité des genres dans le système éducatif :

- ▶ la première, signée en décembre 1984 entre le ministère des droits de la femme et le ministère de l'éducation nationale, proposait des mesures relatives à l'orientation, à la création de trois postes d'étude pluridisciplinaires féministes, et à l'intégration dans la formation initiale des professeurs d'un enseignement sur l'analyse des préjugés liés au sexe (qui apparemment n'a toutefois jamais été réellement mis en place) ;
- ▶ la loi d'orientation sur l'éducation de juillet 1989 réaffirme le rôle de l'école dans la promotion de l'égalité des femmes et des hommes ;
- ▶ la convention du 25 février 2000, signée entre sept ministères, répond aux

mêmes objectifs en proposant des actions en matière d'orientation, d'élargissement des choix professionnels, de formation des acteurs, et de création d'outils de promotion de l'égalité ;

- ▶ enfin, cette convention pour l'égalité entre les filles et les garçons dans le système éducatif a été renouvelée en 2006 (M. E. N., 2007).

Il existe par ailleurs des prix qui encouragent les filles à s'orienter vers les enseignements scientifiques et techniques comme par exemple, le prix « Irène Joliot Curie » créé en 2001 et le prix de la « vocation scientifique et technique des filles » qui existe depuis 1991. Malgré toutes ces mesures, les tentatives de remédiation sont restées largement inefficaces du fait sans doute de l'ancrage socio-culturel et psychologique du phénomène. Il se peut néanmoins que l'école contribue, elle aussi, à sa manière et sournoisement à renforcer ce problème.

Les recommandations susceptibles d'être tirées à partir des constats de la recherche en éducation (Baudelot & Establet, 1993; Mosconi, 1994; Duru-Bellat, 2004) sont restées elles-mêmes largement inefficaces, sans doute du fait de leur haut degré de généralité. En effet, il existe peu de travaux susceptibles d'éclairer finement la façon dont, au sein de chaque discipline, les processus d'enseignement apprentissage créent ou renforcent concrètement des mécanismes ségrégatifs en faveur de l'un ou l'autre genre (Roustan-Jalin et al., 2002; Ginestié, 2005; Chevet, 2006; Chatoney & Andreucci, 2009). De nombreuses questions sont pourtant à éclairer. S'agit-il, par exemple, des mêmes processus (mais inversés) qui sont à l'œuvre dans l'enseignement des langues vivantes et dans l'enseignement de la technologie bien qu'il s'agisse d'un côté d'une discipline de prédilection pour les filles et de l'autre pour les garçons ? Plus concrètement encore, de la même façon qu'en technologie, il arrive que le professeur invite les filles à se faire aider par les garçons, observe-t-on que les garçons sont au contraire encouragés à recourir à l'assistance des filles en classe de langues ?

Nous disposons de fait de peu de données relevant des relations : genre-contenus à enseigner, genre-type d'activités, genre-forme d'études, genre-gestes de l'enseignant, genre-configuration scolaire, etc. Quoi qu'il en soit de l'analyse des pratiques réelles au sein des classes, on ne sait déjà pas grand-chose du contenu de ce qui est effectivement enseigné aux différents niveaux. La relation genre-curriculum au centre du projet européen intitulé UPDATE (Understanding and Providing a Developmental Approach to Technology Education) est néanmoins éclairée notamment par les exemples des « bonnes pratiques » fournies dans chaque atelier pour chaque niveau et chaque partenaire.

Cette contribution tente de faire la synthèse des apports fournis sur la question du rapport entre genre-curriculum et genre-pratiques de classe. Elle porte ainsi sur deux aspects : une description de l'organisation et des contenus prescrits aux différents

niveaux dans les différents pays partenaires et une description de ce qui ressort des éléments les plus significatifs contenus dans les études de cas.

MÉTHODE

Ce travail repose sur l'analyse des curricula d'Autriche, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Roumanie, Slovaquie, Écosse, Espagne. Chaque pays a proposé une première description selon un guide de présentation prédéfini, ce qui a donné lieu à différents compte rendus intermédiaires mis en ligne sur la plate forme de UPDATE¹. L'analyse des curricula a également fait l'objet du séminaire commun² qui a réuni les différents partenaires à mi parcours du projet à Aix en Provence en 2008. La synthèse des différents rapports étaye une partie des faits exposés ci-dessous. Toutefois l'hétérogénéité des différents contextes a limité la possibilité de s'en tenir à une description rigoureusement commune. De fait, il nous a donc semblé nécessaire de réunir d'autres données pour affiner les descriptions disponibles. Un questionnaire a été élaboré à cette fin pour recueillir un certain nombre de données complémentaires pour dresser un panorama de l'état de l'éducation technologique en Europe. Ce sont les résultats de cette enquête complémentaire qui sont présentés ci-dessous.

L'enquête comporte 3 grandes rubriques. La première permet de renseigner plus finement ce qui se passe aux différentes tranches d'âges, notamment en ce qui concerne les caractères optionnel et mixte. Les tranches d'âges concernent la scolarité obligatoire qui dans tous les pays commence à 6-7 ans. Nous n'avons pas retenu les actions éducatives situées en amont de la scolarité obligatoire ('early year school' en Finlande ou l'école maternelle en France). Ceci se justifie d'autant plus qu'à ce niveau quant éducation technologique il y a, les acquisitions visées concernent essentiellement le domaine sensori-moteur et la socialisation. La seconde rubrique permet de renseigner les références, les secteurs d'activités et les modes de production sous-jacents. Une troisième rubrique approfondit la question en tentant de spécifier les domaines d'étude ainsi que les supports d'étude privilégiés.

La présentation de ces données est complétée par une analyse des études de cas aux différents niveaux d'enseignement.

1 <http://update.jyu.fi>

2 <http://www.aix-mrs.iufm.fr/>

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Le caractère obligatoire ou non de l'éducation technologique

Le tableau 1 fait référence au caractère obligatoire ou non de l'éducation technologique dans les différents curricula.

TABEAU 1 —

Est-ce que la Technologie est une matière obligatoire ou optionnelle ?

	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (Sl)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)									
Élémentaire (7-12)									
Secondaire (13-18)				13-15				13-15	

optionnelle
 obligatoire

Dans la majorité des pays concernés (Estonie, Finlande, Roumanie, Ecosse, Espagne) l'enseignement de la technologie est optionnel *au niveau du préélémentaire*. À ce niveau, cela ne veut pas dire que les élèves ont ou non le choix de réaliser des activités dans le domaine. Cela signifie que ce sont les professeurs qui en décident. Vraisemblablement, ceci est dû au fait que les curricula ne comportent pas d'indications précises qui contraindraient les enseignants à organiser des activités technologiques pour les 6-7 ans. Les seuls pays où le curriculum serait prescriptif à ce niveau sont l'Autriche, l'Allemagne et la France.

Ainsi, en France à ce niveau, les programmes pour le niveau 6-7 ans indiquent au sujet de la découverte du monde que « le maître aidera les élèves à appréhender le milieu dans lequel ils vivent et les matériaux disponibles autour d'eux, à développer leur goût de l'invention, leur sens de l'innovation. Il les amènera progressivement à élaborer de petits projets techniques » (M. E. N., 2002).

Et au sujet de l'approche des objets et des matériaux, il est explicitement fait référence à :

- ▶ Utilisation d'objets techniques usuels (jouets, objets ou appareils appartenant à l'environnement de l'enfant à la maison ou à l'école).
- ▶ Démontage et remontage d'objets techniques simples ; fabrications diverses et réalisations technologiques élémentaires à caractère utilitaire ou ludique ;

maniement d'outils et d'ustensiles appropriés ; propriétés de quelques matériaux usuels.

- ▶ Utilisation d'appareils alimentés par des piles (lampe de poche, jouets, magnétophone, etc.) (M. E. N., 2002).

Notons que la question des apprentissages à installer reste par contre non élucidée.

Au niveau de l'enseignement élémentaire, l'enseignement continue à être optionnel dans quatre pays : Estonie, Finlande, Slovaquie, Écosse. Ceci tend à indiquer que la technologie n'est pas considérée partout en Europe comme une discipline indispensable pour installer des apprentissages fondamentaux entre 7 et 12 ans. On note même que dans certains pays comme l'Estonie, la technologie demeure optionnelle sur l'ensemble du cursus (6-18 ans), ce qui voudrait dire que certains élèves ne l'étudient jamais.

Quoi qu'il en soit, la tendance au niveau du secondaire rejoint ce qui se passe au niveau du préélémentaire : de façon majoritaire l'enseignement devient optionnel au-delà de 15 ans. Il n'a donc pas de statut d'enseignement majeur comme le sont les mathématiques et la littérature.

Les pays dans lesquels la technologie demeure le plus développé sont la France où l'enseignement traverse l'ensemble du cursus scolaire jusqu'à 15 ans et surtout l'Autriche où la technologie concerne les élèves de 6 à 18 ans. De cette première question ressortent donc déjà de forts contrastes d'un pays à l'autre.

Le caractère mixte ou non de l'éducation technologique

Le tableau 2 renseigne sur la mixité ou non de l'enseignement dans les neuf pays.

TABLEAU 2 —

En cours de technologie, les garçons et les filles sont-ils ensemble ou séparés ?

	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (Sl)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)									
Élémentaire (7-12)									
Secondaire (13-18)									

Mixte
 Non mixte

Les données montrent que la mixité de l'enseignement de la technologie est de règle partout sauf en Estonie où garçons et filles reçoivent un enseignement séparé. Il convient à cet égard de rappeler qu'en France cette situation était aussi en vigueur dans le cadre de l'enseignement des « Travaux Manuels Éducatifs » (TME) qui a précédé l'introduction en 1977 de « l'enseignement manuel et technique ». A cette date, il est aussi à noter que les à des professeurs qui enseignaient les TME étaient des femmes, preuve s'il en fallait que le caractère nettement « genré³ » des activités proposées aux élèves semble aller de pair avec le genre des enseignants qui mettent ces activités en œuvre. Ainsi l'introduction de l'EMT en France s'est accompagnée d'une modification importante de la composition du corps professoral marquée par une parité au début des années 1980 puis par une masculinisation progressive (Lebeaume, 2002 ; Rambour, 1982). L'enseignement de la technologie en France est donc aussi progressivement devenu l'affaire des hommes.

L'uniformité ou non des contenus enseignés selon le genre des élèves

Le tableau 3, fait référence à l'uniformité ou non des contenus enseignés en fonction du genre.

TABLEAU 3 —

Est ce que les contenus sont les mêmes ou non pour les garçons et pour les filles ?

	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (Sl)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)								?	
Élémentaire (7-12)								?	
Secondaire (13-18)	?							?	

 Même contenu
  Contenu différent

Les données confirment le résultat précédent : les contenus enseignés varient selon le genre en Estonie et il en va de même en Espagne au niveau de l'école élémentaire.

3 En dépit de son caractère « rébarbatif » il s'agit d'un terme consacré dans la littérature sur le genre. Ce néologisme a l'avantage par rapport à l'adjectif sexué de faire référence au caractère culturel et social et non pas au caractère du déterminant biologique.

Les références sous-jacentes aux curricula en vigueur

Le tableau 4 précise le type de référence (manuelle et ou industrielle) auquel l'enseignement de la technologie renvoie.

TABLEAU 4

Est ce que l'enseignement se base sur le métier, sur l'éducation technologique, ou sur les deux?

	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (Sl)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)								?	
Élémentaire (7-12)									
Secondaire (13-18)						c & te			

Métier
 Éducation technologique
 Les deux

Les données font ressortir *qu'au niveau préélémentaire*, les activités scolaires de technologie ont principalement (dans la plupart des pays) pour référence le domaine du travail manuel. Par exemple en France, une des réalisations typiques consiste à fabriquer un petit pantin (cf. Les études de cas). Seuls l'Allemagne et l'Espagne se distinguent à cet égard en faisant référence dès le niveau préélémentaire aux deux domaines de production (industriel et artisanal).

Au niveau élémentaire, seuls deux pays (Finlande et Roumanie) font encore référence de manière exclusive au travail manuel.

Au niveau du secondaire, seul subsiste en Finlande cette référence exclusive au travail manuel qui cède la place dans tous les autres pays au mode de production industrielle.

Les secteurs d'activités sous-jacents à l'enseignement dispensé en éducation technologique

Les items relatifs à cette question ont été regroupés afin d'obtenir une vue d'ensemble de la représentativité de chaque secteur. Nous avons comptabilisé le nombre de fois où chacun d'entre eux était cité. Sachant que le score maximum pourrait être de 27 (secteur cité pour chaque niveau par chacun des neuf pays), on a classé les réponses par ordre décroissant du secteur le plus souvent impliqué au moins impliqué (tableau 5).

TABLEAU 5

Score et classement des différents secteurs d'activité

	Score	Classement
Mécanique	18	1
Électronique	15	2 ex aequo
ICT	15	
Informatique	13	4
Mécatronique	10	5 ex aequo
Textile	10	
Génie civil	8	7
Robotique	7	8
Biotechnologie	4	9 ex aequo
Archi	4	
Agro-industrie	4	
Agronomie	3	12

Le classement fait ressortir que l'enseignement technologique (ET) fait massivement référence de manière prioritaire à 4 secteurs : la mécanique, l'électronique, les Technologies de l'Information et de la Communication (ICT) et l'informatique. Notons qu'il n'y a qu'en Espagne que le secteur de la mécanique est totalement absent. Soulignons que l'électronique fait partout référence au moins au secondaire, sauf en Slovaquie où ce secteur n'est pas représenté. On note que l'ICT fait également partout référence, au moins au secondaire, sauf en Écosse où il n'apparaît pas. Enfin on constate que l'ET ne fait pas du tout référence à l'informatique dans trois pays : Roumanie, Slovaquie, Écosse.

On constate donc que les secteurs qui font majoritairement référence sont éminemment masculins contrairement à d'autres secteurs qui sont réputés intéresser davantage les filles (biotechnologie, agroalimentaire, architecture) et qui se retrouvent parmi les secteurs de second rang.

L'Écosse paraît se singulariser en ceci qu'aucun des secteurs d'activité mentionné n'a été reconnu en tant que référence. Par contre la question ouverte « autres secteurs à préciser » a été renseignée sans doute parce que la référence n'est pas industrielle comme le montre le tableau 6.

Les types de mode de production sous-jacents aux activités consacrées à l'éducation technologique

Les tableaux 7 et 8 renseignent sur la façon dont les différents pays impliqués dans UPDATE inscrivent les activités dans un ou plusieurs types de mode de production.

Il ressort que (tableau 7) que seuls deux pays, l'Autriche et l'Allemagne font

TABEAU 6

L'ET fait-il appel à d'autres domaines de référence ?

	(Au)	(Es)	(Fi)	(Fr)	(Ge)	(Ro)	(SI)	(Sc)	(SP)
Maternelle (6-7)	Design				Progrès et conséquences, recyclage, Technologie environnementale, énergies renouvelables				
Élémentaire (7-12)	Design, monde du travail		Bois, métal plastique		Progrès et conséquences, recyclage, Technologie environnementale, énergies renouvelables			Métier, design, nourriture, textiles, graphiques	
Secondaire (13-18)	Design, monde du travail		Bois, métal plastique		Progrès et conséquences, recyclage, Technologie environnementale, énergies renouvelables			Bois, métal, design, graphiques, nourriture, textiles	

TABEAU 7

S'agit-il seulement d'ingénierie ou d'ingénierie et de travail manuel?

	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (SI)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)									
Élémentaire (7-12)									
Secondaire (13-18)									

Seulement ingénierie
 Les deux : Ingénierie et travail manuel

exclusivement référence à l'ingénierie et donc à un mode de production plutôt industriel à tous les niveaux d'enseignement. L'Estonie, la Finlande et la Roumanie combinent les deux modes de production, industriel et manuel, sur tous les niveaux alors que la France ne le fait qu'en ce qui concerne les 6-7ans pour ne plus faire référence ensuite qu'à la production industrielle. Pour l'Écosse cette référence est aussi à l'œuvre mais seulement pour les 13-18 ans.

Comme le montre le tableau 8, la France et la Roumanie, contrairement à tous les autres pays, ne font pas du tout référence au travail domestique. La Slovaquie y fait référence aussi mais seulement en ce qui concerne les 6-7ans. Cela montre que la référence à ce genre d'activité reste relativement répandue en Europe, et qu'elle est aussi souvent étalée sur l'ensemble du cursus scolaire. En outre, on note que pour l'Espagne cela constitue la seule référence en vigueur.

TABLEAU 8

<i>Est-ce un processus de travail domestique?</i>									
Travaux domestiques	Autriche (Au)	Estonie (Es)	Finlande (Fi)	France (Fr)	Allemagne (Ge)	Roumanie (Ro)	Slovaquie (Sl)	Ecosse (Sc)	Espagne (SP)
Maternelle (6-7)									
Élémentaire (7-12)									
Secondaire (13-18)									

Les précisions apportées par l'Autriche à la question ouverte renvoient sur les activités de planification et de conception. Ces indications laissent supposer que ce sont les tâches scolaires qui font sens ici dans ce genre de question. Il en est de même pour la Finlande qui fait référence à l'aspect ludique du travail confié aux élèves.

Domaines d'étude impliqués dans les activités technologiques

Comme nous l'avons fait pour les secteurs d'activité, nous avons ici regroupé sous un même tableau (tableau 9) les réponses fournies pour chaque domaine d'étude et comme précédemment le score maximal serait de 27 pour une réponse unanime.

TABLEAU 9

<i>Score et classement des différents domaines d'étude</i>		
	Score	Classement
Transport	15	1
Robotique	9	2
Cuisine	7	3 ex aequo
Design intérieur	7	
Domotique	7	
Habillage	5	6
Jardinage	4	7
Décoration	3	8
Cosmétique	1	9

Le classement fait ressortir que l'ET fait massivement référence de manière prioritaire au domaine des transports. La robotique, la cuisine, le design intérieur et la domotique constituent les domaines d'étude qui sont ensuite les plus représentatifs. Les autres semblent être nettement plus marginaux. On peut voir que les deux domaines qui arrivent en tête sont des secteurs qui sont réputés intéresser davantage les garçons. Ceux qui sont censés intéresser les filles se retrouvent nettement moins valorisés.

La Finlande et l'Autriche ont précisé dans la question ouverte d'autres domaines d'étude relevant des matériaux (bois, plastique, métaux, etc).

Objets ou systèmes étudiés dans l'enseignement de la technologie

Ici aussi ont été regroupées sous un même tableau (tableau 10) les réponses fournies pour chaque support d'étude et comme précédemment le score maximal serait de 27 pour une réponse unanime.

TABLEAU 10

Score et classement des matériels supports d'étude

	Score	Classement
Véhicules	18	1
Modèles	11	2
Systèmes techniques	10	3
Robots	7	4
Mobilier & textile	5	5
Jouets & gadgets	4	6

On constate que la classe des véhicules paraît de loin la plus étudiée, avant les modèles et les systèmes techniques. Cet item aurait mérité d'être nettement plus détaillé ou de donner lieu à une question ouverte.

L'ANALYSE DES ÉTUDES DE CAS

Si comme le prétend le projet UPDATE les situations d'enseignement, i.e a minima, les savoirs et les manières d'enseigner, peuvent avoir une influence sur la perception que les filles ont de l'enseignement technologique et des carrières technologiques, et qu'élever leur niveau culturel en matière d'éducation technologique contribue à faire qu'elles se détournent moins de la technologie, alors il faut s'attacher à proposer ce qui peut concrètement être fait en classe.

Pour la grande majorité des 43 études de cas et exemples de pratiques

pédagogiques proposées, consultables sur le site web du projet UPDATE⁴, il ne s'agit pas de conjectures mais bien de pratiques réellement mises en œuvre (tableau 11).

TABEAU 11

<i>Nombre de cas étudiés par grade d'éducation</i>	
Cas étudiés et pratiques pédagogiques	Nombre de propositions
Dans l'éducation de la petite enfance	9
Dans l'éducation élémentaire	18
Dans l'éducation générale	13
Dans l'éducation du secondaire et du tertiaire	3
TOTAL	43

Études de cas et exemples de pratiques pédagogiques au niveau pré-élémentaire

Les différentes études de cas et exemples de pratiques pédagogiques au niveau de l'enseignement élémentaire⁵ indiquent qu'il est possible de mettre en œuvre très tôt, chez de jeunes élèves, des pratiques d'enseignement qui visent la familiarisation des filles avec la technologie en mettant à leur disposition un atelier (par exemple : de menuiserie) avec tout le matériel et les outils nécessaires à leur disposition dans l'environnement familier de la classe comme dans le cas de la proposition autrichienne « A technical education project for girls at the age of kindergarten » de B. Oswald et R.-M. Laute Mädchen⁶. Dans cette proposition le matériel reste à disposition toute une semaine et à la fin de la semaine les filles présentent leur travail. Les filles et les garçons sont alors réunis pour une fête qui a pu être planifiée avec les garçons durant la semaine (décoration, nourriture, etc.) pour présenter leurs réalisations. La familiarisation des filles avec la technologie est aussi l'objectif de l'activité de démontage proposée par L.Turja en Finlande. L'étude de cas « Playful planning and construction: The Robot Project »⁷ a pour objet d'inciter les filles à découvrir la composition des objets et surtout les inciter à le faire en utilisant des outils appropriés. L'idée étant de démontrer que démonter est une activité aussi bien pour les filles que pour les garçons.

Pour favoriser cette familiarisation les études de cas se penchent sur les enseignants, le plus souvent des enseignantes à cet âge de scolarisation des enfants.

4 <http://update.jyu.fi/index.php/Internal:Portfolio>

5 http://update.jyu.fi/index.php/Wp2:Case_Studies:Main_page

6 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Best_practice_in_kindergarten_Austria

7 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Robot_project

Bon nombre d'entre elles ne sont pas ou peu enclines à mettre en œuvre des activités électriques avec des élèves. Encourager les enseignants, encore une fois des femmes pour la plupart, à mettre en œuvre une activité électrique est au cœur de la proposition de formation d'enseignants de L.Turja. Elle participe tout particulièrement de la prise de conscience de ce qu'il est possible de faire en éducation technologique avec des élèves, même sans beaucoup de formation initiale. Comme dans l'atelier « Woodcraft workshop »⁸. Cet atelier est proposé aux élèves par des étudiantes dans le cadre de leur formation. Le but consiste à encourager de futures enseignantes à faire utiliser des outils adaptés au travail du bois. Même si les élèves n'ont rien de précis à fabriquer, ils ont à se confronter à la matière en utilisant des outils appropriés. Dès ce jeune âge il se pourrait que les filles et les garçons manifestent leur intérêt pour la technologie par des points de vue différents. Les filles pourraient être, par exemple, plus intéressées par ce qu'on peut faire avec des équipements technologiques alors que les garçons seraient plus intéressés par la manière dont ces équipements fonctionnent réellement (Stepulevage, 2001). Aussi, il est possible de proposer à ce jeune public des activités variées comme :

- ▶ la conception et la fabrication d'un petit robot associé aux besoins les plus proches des élèves, définis par eux-mêmes, qui fait l'objet d'un grand intérêt de la part de tous les élèves aussi bien de la part de filles que des garçons (« The Robot Project ») ;
- ▶ la réalisation/fabrication d'un pantin qui suppose que les élèves travaillent sur la conception des articulations, des liaisons et où les choix des matériels et des matériaux sont centraux dans l'activité des élèves⁹ ;
- ▶ ou comme l'activité qui permet aux élèves d'appréhender les matériaux constitutifs d'emballages alimentaires en les classant et en étudiant leur système de fermeture¹⁰. L'analyse des matériaux peut amener les élèves à s'interroger sur leurs procédés d'obtention. Dans tous les cas, l'activité favorise le développement du langage par l'acquisition de vocabulaire.

Au-delà de la familiarisation, ces trois études de cas permettent aux élèves d'acquérir des connaissances technologiques. Pour autant, ces différentes activités, très ouvertes, nécessitent des conditions de mise en œuvre. Il apparaît que le nombre d'adultes par élèves doit être suffisant. Dans le cas « Robot house interior design project »¹¹, tous

8 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Woodcraft_workshop

9 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_R%C3%A9alisation_d%27un_pantin

10 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Study_of_Collection_of_food_containers

11 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Robot_house_interior_design_project

les élèves s'investissent dans l'activité même après qu'elle soit finie ou sur des aspects qui n'étaient pas demandé au départ mais n'utilisent pas certain matériel (par exemple des aimants) sans y être invités par les adultes. La constitution des groupes joue aussi un rôle important puisque les adultes ont moins besoin d'intervenir pour orienter le travail dans les groupes où les âges sont mixés (4-6 ans).

Dès ce stade de la scolarité, les supports d'étude peuvent être très variés : instrument de musique, menuiserie, objets industriels, réveils, téléphones, ordinateurs, maquette, lampes, jouet (pantin, maquette de maison) et prendre en référence des domaines eux aussi variés : design, mécanique, électronique, fabrication électrique, travail manuel, agroalimentaire, travail du bois.

Ces différents cas mettent l'accent sur la proximité que les élèves doivent avoir avec les supports qui peuvent être très variés pour montrer les différents domaines d'application des technologies. En outre, cela permet d'envisager dans la formation, la mise en œuvre d'activité directement en prise avec le réel par des enseignants-étudiants pour les aider à développer ce type d'enseignement.

Études de cas et exemples de pratiques pédagogiques au niveau élémentaire

Dans une continuité qui marque bien la progression attendue entre pré-élémentaire et élémentaire les connaissances apparaissent plus présentes dans les propositions pour ce niveau¹². Toujours faites à partir d'activités de nature à favoriser l'engagement des élèves, différentes propositions d'enseignement favorisent l'acquisition de principes technologiques comme dans le cas « Crankshaft machine »¹³. La fabrication de maquettes de mécanisme, pour lesquelles l'utilisation de matériaux faciles à mettre en œuvre sert une activité ou la solution au problème posé, permet d'acquérir le principe du vilebrequin.

Mais ce qui caractérise le plus les propositions pour l'enseignement élémentaire relèvent bien de l'engagement des élèves dans l'activité, comme par exemple dans le « Children's website »¹⁴ proposé par T. Tuukkanen. L'utilisation d'un site web est mise en œuvre pour favoriser la participation des élèves du fait de l'attrait de la technologie et des sujets traités (droit des enfants). Plusieurs propositions reposent sur la mise en œuvre de différentes compétitions ou concours, pour que l'aspect ludique de l'activité apparaisse aux élèves en premier. C'est le cas du « This works-project »¹⁵ qui est un

12 http://update.jyu.fi/index.php/Wp3:Case_Studies:Main_page

13 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Crankshaft_machine_-_Finland

14 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Children%27s_website_-_Finland

15 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_This_works_project_-_Finland

concours national finlandais où, par groupes mixtes de 4, les élèves planifient la fabrication d'un jouet. Certaines propositions (Ikonen, Rasinen & Rissanen, 2007) mettent l'accent sur le fait que bien que certains enseignants n'adhèrent pas au modèle de la compétition, il permet cependant le développement d'un projet porteur d'apprentissage pour les filles et les garçons car la concurrence ne joue pas entre les sexes mais plutôt pour l'égalité des sexes. Pour ce faire, le jouet mobile (objet support) est aussi bien adapté aux filles qu'aux garçons et les groupes sont composés des deux sexes.

La réalisation occupe une place centrale dans de nombreuses propositions. Différents objets de supports s'y prêtent. Souvent ce sont des maquettes prenant en référence l'aménagement ou l'architecture, comme les propositions estoniennes de construction d'une maquette de château¹⁶ ou d'aire de jeu¹⁷. Même quand il ne s'agit pas de compétition, ni d'objets, l'action occupe toujours une place importante dans les propositions. Dans les pièces de théâtre « The first balloon flight and journey to the Horizon »¹⁸, les élèves deviennent acteurs de textes choisis qui offre à tous, filles et garçons, l'occasion d'activités différentes (chant, danse, art dramatique, comédie). Selon les auteurs, introduire les sciences et la technologie dans les sujets traités par les pièces que doivent monter les élèves est donc aussi un moyen indirect de développement de la culture scientifique et technologique notamment pour les filles qui ainsi ne s'en détournent pas.

Ces activités montrent qu'à l'école primaire, on peut faire de l'éducation technologique en relation avec presque toutes les disciplines enseignées à l'école. En effet cette éducation passe par une multitude d'activités (démarche de projet, résolution de problème, situation de défi, entrepreneuriat, fabrication, expérimentation et utilisation).

Pour encourager les filles dans la voie technologique, certaines propositions privilégient la réussite des filles, sans pour autant que celle-ci se fasse au détriment des garçons. Le projet finlandais « Trick-track »¹⁹ propose assez classiquement la conception et la fabrication d'un jeu. En l'occurrence il s'agit de laisser chuter une bille dans un guidage pour qu'en fin de course elle fasse sonner un buzzer. Filles et garçons sont amenés à travailler en équipe et à tous réussir leur production, mais en suivant progressivement 3 étapes :

- ▶ l'apprentissage des phases du processus de résolution de problème technologique ;

16 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Constructing_A_Minature_Castle_-_Estonia

17 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Constructing_A_Playground_-_Estonia

18 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_The_First_Balloon_Flight_-_Germany

19 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Trick-track_-_project_-_Finland

- ▶ l'apprentissage des habiletés coopératives ;
- ▶ l'apprentissage de la mise en œuvre des connaissances des matériaux, des outils et des techniques dans la pratique.

Cette manière de procéder permet aux filles et aux garçons de progresser au même rythme en abordant de manière progressive et dissociée tous les apprentissages.

Dans le cas de la proposition appelée « Roberta »²⁰, le dispositif est conçu pour stimuler l'intérêt des filles de sorte qu'elles ne se détournent pas des systèmes techniques. Leur réussite dans les phases de conception, construction, programmation et essais des robots, en est la preuve.

Le fait que les femmes évitent les activités technologiques n'est pas la conséquence de différences dans les aptitudes intellectuelles. Partant de ce principe, il faut chercher ailleurs les causes de leur désintérêt. Endepohls-Ulpe, Ebach & Stahl-von Zabern (2008) proposent que les enseignants agissent comme des modèles positifs pour les filles (encourager les filles, reconnaître leurs compétences techniques, les conduire vers la réussite), en abordant la technologie dans des domaines variés, telles que les situations de la vie quotidienne, l'usage de l'ordinateur.

Lorsque les élèves en ont le choix, fille et garçons choisissent des supports d'étude différents. Les études de cas de fabrication de chaises pliantes²¹ montrent que les filles choisiraient le travail du textile et les garçons le travail du bois si on ne les obligeait pas à travailler sur les deux. Cette étude montre que le choix de projets effectué par l'enseignant impose une vision de la technologie. La question posée au système actuel serait : faut-il imposer à tous, filles et garçons, des supports qui seraient exclusivement plébiscités par les garçons ?

Études de cas et pratiques pédagogiques au niveau collègue

Au niveau collègue les pratiques sont plus diversifiées²² qu'au niveau de l'enseignement élémentaire. La brochure intitulée « Practice examples for the technology education » (Stiftung NiedersachsenMetall & Landesschulbehörde, 2008), décrit des exemples d'activités scolaires pour promouvoir l'éducation technologique. Elle propose aux enseignants des activités qui reposent sur la fabrication d'objets empruntés à la vie quotidienne : cintres, chandeliers, lampes électriques, porte-CD, montres, jeux d'adresse etc. que les élèves peuvent réaliser eux-mêmes.

20 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Roberta_-_Germany

21 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Experimental_learning_arrangements_-_Finland

22 http://update.jyu.fi/index.php/Wp4:Case_Studies:Main_page

À ce niveau de l'enseignement, de nombreuses pratiques reposent encore sur des réalisations de maquettes ou d'objets. C'est le cas pour la fabrication d'un modèle réduit de véhicule réalisé partir d'un travail de métaux recyclés (cf. le cas « Serial production véhicule »²³). Ces fabrications peuvent aborder le travail en série et le génie des procédés avec par exemple la fabrication de support de téléphone mobile (cf. « Making a Mobile Stand »²⁴). Il s'agit alors pour tous les élèves de fabriquer le même support de téléphone portable en privilégiant la mise en œuvre de procédés adaptés (assemblage, gabarits) pour obtenir un bel aspect fini.

Certaines propositions reposent aussi sur la participation à des concours comme pour l'éducation élémentaire. C'est le cas en Estonie où le bureau de protection des consommateurs, en collaboration avec l'Université de Tallinn, propose des concours pour les 14 à 17ans²⁵.

D'autres concours récompensent la meilleure réalisation d'artisanat (y compris culinaire) comme c'est le cas du « Nationwide design competition for pupils »²⁶, qui a permis à 121 élèves de 11 à 14 ans de « plancher » sur l'aménagement de leur chambre et d'en proposer une maquette²⁷.

Le travail sur les principes techniques et leur acquisition par les élèves occupent une place très importante dans les propositions qui concernent cette tranche d'âge. Par exemple, différentes activités comme le démontage/remontage d'objets sont proposées. Ces activités visent la compréhension de l'articulation forme/fonction. L'une d'elles, « La fabrication de maquettes de véhicule allant le plus loin possible grâce à deux litres d'eau »²⁸ met en question le poids du véhicule, les frottements, les transmissions. Une autre, « La fabrication de maquettes de bateau »²⁹, invite les élèves à expérimenter les principes de propulsion (moteur électrique, moteur élastique, machine à vapeur, voile, etc.), et de flottabilité. Ces études de cas, en général, visent la réalisation d'un objet opérationnel.

Une proposition tisse des liens entre le monde des technologies et l'enseignement. Le programme « Science and Engineering Ambassadors »³⁰ vise à faire intervenir dans les classes des scientifiques et des ingénieurs afin d'échanger et d'expliquer aux élèves les implications scientifiques et technologiques actuelles. Dans le programme SEA³¹, M.

23 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Serial_production_vehicle_%28Austria%29

24 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Making_a_Mobile_Stand

25 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Let%60s_manage_-_Estonia

26 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Design_competition_for_pupils_Estonia

27 <http://www.freewebs.com/>

28 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_%2222_litres%22vehicule_%28Austria%29

29 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Boat_drive_%28Austria%29

30 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_S%28BE_Ambassadors

31 <http://www.setnet.org.uk/>

Khela spécialiste de l'imagerie médicale, précise à quel point il est important de faire comprendre aux élèves de relier l'enseignement des sciences avec ce à quoi elles peuvent servir.

Conformément à la synthèse de l'atelier organisé par Dakers, Barlex, Murphy & Dow dans le cadre du projet UPDATE³², l'ensemble de ces propositions contribue ainsi à renouveler les contenus et les approches actuelles de l'éducation technologique.

Études de cas et pratiques pédagogiques au niveau du lycée

Les propositions pour ce niveau d'enseignement³³ montrent qu'effectivement l'orientation doit être préparée en amont. Selon l'étude « Girls' and Boys' Perceptions of Science » (Neuhäuser-Metternich & Krummacher, 2007)³⁴, les femmes ne se considéreront pas capables de parvenir à un diplôme universitaire scientifique, technique et technologique, tant que le comportement des enseignants et des personnes influentes dans leur vie ne changera pas. Il faut donc qu'en amont et jusque dans l'enseignement supérieur, les filles soient encouragées pour satisfaire leur curiosité sur des questions techniques afin qu'elles puissent elles aussi développer leurs talents dans ce domaine. Les mesures en faveur de l'orientation professionnelle des filles vers les filières techniques dans les études de cas autrichiennes, ci-dessous, vont dans ce sens.

« Assessment Centre »³⁵, - « Career orientation »³⁶, « Expedition Job »³⁷ vont dans ce sens. L'initiative portée par Colligris en Espagne³⁸ décrit un processus qui croise savoirs universitaires et enseignements à l'école élémentaire. Il couvre l'ensemble du système scolaire en montrant par exemple que les élèves peuvent effectuer avec succès des expériences optométriques dans le contexte scolaire. Ce genre d'initiative, bien que ponctuelle, impose aux acteurs du système, un nouveau regard sur les techniques et les technologies.

32 http://update.jyu.fi/index.php/Pedagogical_Practices:_Update_session_videos

33 http://update.jyu.fi/index.php/Wp5:Case_Studies:Main_page

34 http://update.jyu.fi/index.php/Wp5:Pedagogical_Practices:_Girls%27_and_Boys%27_Perceptions_of_Science

35 http://update.jyu.fi/index.php/Wp5:Pedagogical_Practices:_Assessment_Centre_%28Austria%29

36 http://update.jyu.fi/index.php/Wp5:Pedagogical_Practices:_Career_orientation_%28Austria%29

37 http://update.jyu.fi/index.php/Wp5:Pedagogical_Practices:_Expedition_%28Austria%29

38 <http://www.ucm.es/centros/webs/euoptica>

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ces données font preuve de la grande disparité des organisations curriculaires dans les pays européens impliqués dans le projet.

Deux modèles de conception semblent se dégager : celui du travail manuel en référence aux situations de la vie domestique, voire aux activités de la sphère artisanale ; l'autre prenant appui sur le modèle industriel. Le premier de ces modèles a d'abord prévalu dans la plupart des pays où il a subsisté plus ou moins longtemps avant d'être remplacé par le modèle industriel. Ainsi, en France, le modèle actuel n'a été mis en place qu'en 1985. Son implantation a d'ailleurs justifié un plan de reconversion d'une année complète de tous les enseignants afin de les former à une nouvelle discipline. En effet, l'enseignement à proprement parler de la technologie imposait une rupture avec les pratiques antérieures des travaux manuels. Cette évolution des références a en outre entraîné une masculinisation du corps professoral, preuve s'il en fallait que le curriculum convient mieux à un genre qu'à l'autre !

Une plus grande homogénéité entre les pays européens partenaires du projet UPDATE se dessine au niveau de l'enseignement préélémentaire et au lycée. Pour les élèves les plus jeunes, la tendance généralement partagée est d'encourager l'enseignement de la technologie, en laissant néanmoins aux enseignants la possibilité de le mettre en œuvre ou pas et selon des modalités laissées à leur initiative. Pour les élèves du lycée, la tendance va dans le sens d'un enseignement optionnel. Les élèves ont à choisir un parcours qui inclut ou non de la technologie. Autrement dit, à un âge où le choix des options est malheureusement déterminant quant à l'orientation ultérieure vers des filières spécialisées, rien n'est fait pour compenser la tendance qui conduit les filles à se détourner des options jugées les plus représentatives de la technologie industrielle (mécanique appliquée, électrotechnique, informatique, etc.). Les secteurs d'activité professionnelle auxquels la technologie réfère demeurent de fait peu féminins alors que le monde de la production ne manque pas de secteurs d'activité où les femmes sont plus nombreuses que les hommes (industrie textile, agro-alimentaire, industrie pharmaceutique par exemple).

Quelles mesures permettraient de faire avancer les choses du point de vue du genre ?

- ▶ Une meilleure prise en compte dans les curricula de domaines plus attractifs pour les filles qui savent bien que certains secteurs d'emploi leur sont fermés ;
- ▶ Un rééquilibrage des secteurs d'activité auxquels font référence les enseignements. Les secteurs féminins et les secteurs masculins devraient être représentés de la même façon ;

- ▶ Une revalorisation du caractère intellectuel des secteurs industriels dans lesquelles les femmes sont en majorité (par exemple : textile, habillement) ;
- ▶ L'égalité des qualifications professionnelles ;
- ▶ L'information sur les métiers et un accompagnement aux choix d'orientation, dans le cadre scolaire plus que dans des organismes périscolaires ;
- ▶ Une meilleure formation des enseignants à la question du genre ;
- ▶ L'abandon de l'image restrictive et machiste de la technologie ;
- ▶ Une plus forte participation des femmes aux commissions chargées de définir les curricula d'éducation technologique ;

Tous ces aspects dépassent donc largement les solutions que les didacticiens seraient en mesure de suggérer et de promouvoir.

RÉFÉRENCES

- Baudelot, C. & Establet, R. (1993). *Allez les filles !* (Paris : Points Actuels).
- Chatoney, M. & Andreucci, C. (2009). How study aids influence learning and motivation for girls in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(4), 393-402.
- Chevet, M. (2006). L'impact du genre dans la relation entre enseignant-e-s et apprenant-e-s. *Étude de linguistique appliquée*, 142(2), 163-174.
- Duru-Bellat, M. (2005). *L'école des filles, quelle formation pour quels rôles sociaux ?* (Paris : l'Harmattan).
- Endepohls-Ulpe, M., Ebach, J. & Stahl-von Zabern, J. (2008). Technology education in German primary schools – Possibilities and barriers. Paper presented at the colloque 'Efficacité et équité en éducation'. Rennes, nov. 2008.
- Ginestié, J. (2005). Filles ou garçons, seuls ou à deux : Quelle influence sur les activités de production en éducation technologique ? *Aster*, 41, 217-241.
- Ikonen P., Rasinen, A. & Rissanen, T. (2007). Two experimental learning arrangements in technology education: exploring the impact of the Finnish national framework curriculum on technology studies. In J. R. Dakers, J. Dow & M. J. de Vries (eds) *PATT - 18 Pupils Attitudes Towards Technology, Annual Conference Teaching and Learning Technological Literacy in the Classroom* (Glasgow ; Faculty of Education, University of Glasgow), 38-44.
- Lebeaume, J. (2002). L'enseignement régulier de la technologie dans l'hétérogénéité des acteurs et des contextes. *Aster*, 35, 65-83.
- M. E. N. (2007). Bulletin Officiel de l'éducation nationale, n°5, 1^{er} février 2007, Paris.
- M. E. N. (2002). Programme de l'école primaire, Bulletin Officiel de l'éducation nationale, n°1, HS du 14 février, Paris.
- Mosconi, N. (1994). *Femmes et savoir. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs* (Paris : l'Harmattan).
- Neuhäuser-Metternich, S. & Krummacher, S. (2007). Girls' and boys' perceptions of Science and of Science teaching practice. UPDATE Progress Report, Germany, WP 5, Partner 7, (<http://update.jyu.fi>; www.ada-mentoring.de).
- Rambour, S. (1982). *Formation et pratique des professeurs d' EMT en collège*. Thèse de doctorat de 3e cycle (Paris : Université Paris V).

- Roustan-Jalin, M., Ben Mim, H. & Dupin, J.-J. (2002). Technologie, sciences, filles, garçons : des questions pour la didactique? *Didaskalia*, 21, 9-42.
- Stepulevage, L. (2001). Gender/technology relations: Complicating the gender binary. *Gender and Education*, 13(3), 325-338.
- Stiftung NiedersachsenMetall & Landesschulbehörde (2008). *Best practice im technikunterricht* (Hannover ; Abteilung) (http://update.jyu.fi/images/7/73/Unterrichtsbeispiele_BestPractice.pdf).