



Un premier aperçu sur l'extension du concept d'objet technique chez les collégiens

First outline about how pupils extend the concept of artefact

Colette ANDREUCCI

INRP et IUFM-UNIMECA
Technopôle de Château Gombert
60 rue Joliot Curie
13453 Marseille cedex 13, France.

Jacques GINESTIÉ

IUFM d'Aix-Marseille et IUFM-UNIMECA
Technopôle de Château Gombert
60 rue Joliot Curie
13453 Marseille cedex 13, France.

Résumé

La compréhension du monde des objets techniques figure en bonne place dans les programmes d'éducation technologique que ce soit au collège en France ou dans de nombreux curriculum étrangers. Cet article a pour objet d'analyser ce que le concept d'objet technique englobe dans l'esprit des élèves de collège. Les résultats montrent une appréhension limitée du concept qui tend à se renforcer avec l'âge. On assiste à une naturalisation

croissante des réalisations techniques correspondant à tous les secteurs de production que le curriculum scolaire ignore.

Mots clés : *objet technique, concept, compréhension, artificiel, éducation technologique.*

Abstract

A lot of curricula of technology education give a large place to the understanding of technical objects. It is the case of the French one at the middle age school. The goal of this paper is to analyse which meaning is given by pupils to this concept. The results show that this concept becomes more restrictive with age, between twelve and fifteen. We could observe that artefacts out of the French curriculum of technology education are more and more naturalised by pupils.

Key words : *technical object, concept, understanding, artefact, technology education.*

Resumen

La comprensión del mundo de los objetos técnicos tiene una buena place en los programas de educación tecnológica en las escuelas medias en Francia o en numerosos currículos extranjeros. El objeto de este artículo es de analizar lo que los alumnos dan como significación a este concepto de objeto técnico. Los resultados enseñan una aprehensión limitada del concepto que se fortalece con edad, entre once y quince. Asistimos a una naturalización creciente de las realizaciones técnicas en todos los sectores de producción non incluidos en el currículo.

Palabras claves : *objeto técnico, concepto, comprensión, artificial, educación tecnológica.*

1. INTRODUCTION

Comme l'écrit Sérís (1994) est technique tout objet qui porte derrière lui une technique, ce qu'on se bornera ici à définir en tant que « *manière de faire éprouvée en vue de l'atteinte d'un but pré-établi* ». Mauss (1936, 1948) et Haudricourt (1964) définissaient la technique plus simplement encore à l'aide de trois mots en parlant « *d'actes traditionnels efficaces* » pour insister, comme l'a souligné plus récemment Sigaut (1990) sur le fait qu'il n'y a pas de technique sans transmission, donc sans tradition, et pas de technique non plus sans effet matériel sensible. En tant que fabrication humaine, en

tant qu'objet dont le « *mode d'existence* » (Simondon, 1989) paraît s'imposer du dehors pour le sujet, l'idée première d'objet technique peut donc sembler sans ambiguïté. Une définition « *opératoire* » (Cazenobe, 1987) est loin pourtant d'être évidente dès que les critères de matérialité, de causalité et de finalité cessent d'être solidaires les uns des autres ou dès que l'on se refuse à détacher l'objet matériel du fonds humain dans lequel il s'inscrit (Akrich, 1987). Que cela soit à première vue ou à la réflexion, l'objet technique est donc, quoi qu'il en soit, le cerisier greffé, la commode estampillée, la baguette de pain, l'ordinateur, bref tout objet dont le sujet *sait*¹ qu'il doit sa structure à une fonction ou ses propriétés singulières à la mise en œuvre de savoir-faire organisés en fonction d'une intentionnalité.

Ainsi définie, on comprend que l'extension que revêt le concept d'objet technique rende cependant en soi bien peu opérante *a priori*, si ce n'est démesurément ambitieuse, l'intentionnalité globale qui assigne à l'éducation technologique (Deforge, 1993 ; Lebeaume & Martinand, 1998 ; Lebeaume, 2000 ; Martinand, 1986) la mission de favoriser une meilleure compréhension ou intelligibilité de l'environnement technique. Les reliques du passé qu'on conserve précieusement chez soi (le service de Limoges de la grand-mère ou les disques vinyles qui, bien que plus proches, n'en sont pas moins aussi et déjà des antiquités pour la jeune génération) comme les objets « vache folle », « maïs transgénique » ou les représentants emblématiques des nouvelles technologies seraient, de fait, légitimement en mesure de figurer parmi les supports ou les objets d'étude de l'éducation technologique.

Il faut donc dépasser le niveau des finalités globales et rentrer dans le détail des programmes, voire dans l'analyse des manuels, pour prendre la mesure de la réduction drastique à laquelle l'école se voit contrainte de ramener la notion d'environnement technique. Sitôt franchi le cap de l'école primaire (où le registre de la sphère domestique est encore sollicité²) seul demeure, à partir du collège, l'univers de référence que constitue la sphère industrielle. Du champ de l'étude se trouvent ainsi exclues (hormis les techniques artistiques qui sont prises en charge par ailleurs) toutes les techniques artisanales voire les techniques industrielles qui ont derrière elles un long passé (que l'on pense, puisque l'on est en Provence, à la fabrication des produits d'usage courant que sont l'huile et le savon).

À l'intérieur même de la référence que constitue l'industrie, il est clair en outre que le parti a été pris de privilégier certains secteurs par rapport à d'autres. Le propos de l'article ne vise pas à contester la nécessité

1 Il s'agit bien d'une construction : pour celui qui ignore que le greffage constitue une technique, le cerisier greffé ne se distinguera pas du cerisier sauvage.

2 Mais où les professeurs les mieux attentionnés ont bien du mal à construire des activités à caractère technologique (Chatoney, 1999).

d'opérer des choix dans cet univers extrêmement dense et hétéroclite. On pourrait simplement regretter que les programmes reflètent en cela des décisions qui, nulle part, n'apparaissent clairement explicitées et justifiées. On pourrait également déplorer que ces choix soient opérés une fois pour toutes quand la longueur du cursus pourrait, au contraire, se prêter à une diversification progressive du champ et une graduation du niveau de complexité des techniques étudiées.

On commencerait alors par s'employer à donner aux enfants une idée de la technicité (Combarous, 1984) requise par la production des objets familiers qu'ils croient le mieux connaître (les poissons « carrés », la mayonnaise en tube, etc.), au point qu'ils leur semblent « naturels » et ne suscitent guère chez eux d'interrogation. Et ce n'est qu'ensuite que l'étude viendrait porter sur des objets dont le caractère hautement technique ne fait pas de doute pour eux bien que leur compréhension en soit difficilement accessible – (par exemple les systèmes automatisés – (Ginestié, 1992 ; Andreucci, 1993).

Cet article a pour but d'apporter quelques premiers éléments propres à susciter le débat en allant regarder comment les collégiens appréhendent ce concept d'objet technique. Il nous semble intéressant de voir comment ils attribuent le caractère technique à la notion d'artifice humain et, partant de là, de voir si cette notion gagne en compréhension et en extension avec l'âge.

2. MÉTHODE

L'enquête à caractère exploratoire a été conduite par questionnaires dans des conditions standardisées. La passation a eu lieu en classe en début de troisième trimestre. Elle s'est déroulée sans aucune aide extérieure apportée aux élèves. Ils ont disposé de trente minutes pour répondre à un questionnaire comportant six items principaux (voir en annexe).

Les deux premiers invitaient les élèves à fournir trois noms d'objets non techniques puis trois noms d'objets techniques afin de voir ce qu'ils catégorisent spontanément sous les registres concernés.

Les questions suivantes avaient pour but de déterminer ce que recouvre la notion d'objet technique dans les différents contextes que représentent les principales matières scolaires enseignées à l'école (item 3), les diverses pièces d'une habitation (item 4), l'environnement extérieur en général (item 5).

Dans le dernier item les sujets étaient invités à classer en tant que techniques ou non techniques cinquante six objets, tout en ayant la possibilité d'opter pour la réponse « j'hésite » en cas de doute. La liste a été constituée

de telle sorte qu'il y figure des représentants contrastés de diverses catégories d'objets techniques (aliments, meubles, jouets, vêtements, véhicules, outils graphiques, etc.) La classe des outils est par exemple représentée par les termes perceuse électrique et scie à main, celles des édifices par les termes igloo, cathédrale et usine, celle des ustensiles de cuisine par les objets casserole et friteuse électrique, celle des aliments par les entités baguette de pain, sucre, hamburger, plat surgelé, celle des vêtements par les objets jean et pull fait main, etc.

L'enquête a été réalisée en 1997 auprès de 85 collégiens répartis comme indiqué dans le tableau 1.

	6 ^e (12 ans)	5 ^e (13 ans)	4 ^e (14 ans)	3 ^e (15 ans)	Total
Garçons	10	7	13	18	48
Filles	8	7	13	9	37
Total	18	14	26	27	85

Tableau 1 : Répartition des sujets interrogés

3. RÉSULTATS

3.1. Les objets considérés comme non techniques

La question posée invitait les élèves à nommer trois objets non techniques. Les réponses, d'abord dichotomisées en technique et non technique, sont présentées dans le tableau 2.

		Objets non techniques	Objets techniques	Non réponses	Total
6 ^e	Garçons	2	7	1	10
	Filles	0	5	3	8
5 ^e	Garçons	0	7	0	7
	Filles	0	7	0	7
4 ^e	Garçons	0	12	1	13
	Filles	0	13	0	13
3 ^e	Garçons	1	17	0	18
	Filles	2	7	0	9
Total	Garçons	3	43	2	48
	Filles	2	32	3	37
Ensemble		5	75	5	85

Tableau 2 : Répartition des propositions des élèves

Les résultats à ce premier item montrent que pratiquement tous les collégiens pensent connaître suffisamment de représentants d'objets non techniques pour en citer au minimum trois. En revanche, l'analyse du contenu de ces réponses révèle que la quasi totalité des élèves, quels que soient leur âge et leur sexe, prennent pour des objets non techniques des objets qui en fait le sont. C'est chez les élèves de 6^e que cette tendance est la moins massive puisque un tiers d'entre eux soit propose des objets non techniques, soit semble embarrassé pour répondre.

Quels sont ces artefacts que les élèves ont ainsi tendance à exclure spontanément de la sphère des objets techniques ? L'analyse qualitative des réponses montre qu'il s'agit prioritairement (52 % des réponses) d'objets appartenant à la catégorie du matériel scolaire (livre, cahier, stylo, règle, cartable, etc.) On peut tout aussi bien y voir l'influence du contexte de la passation (réalisée en classe) que le signe d'une « *naturalisation* », chez l'écopier, des instruments techniques qui lui sont le plus familiers, à savoir ses propres outils de travail. Toutes les autres catégories représentées dans ces réponses, telles que les meubles (environ 16 %), les produits alimentaires (6 %), les vêtements (6 %), les outils manuels (5 %) et les ustensiles ménagers (5 %), apparaissent nettement plus rarement.

3.2. Les représentants les plus prégnants de la notion d'objet technique

Seulement cinq élèves n'ont pas répondu à la question. Tous les autres ont cité trois noms d'objets techniques ainsi qu'ils étaient invités à le faire. On note que la catégorie du matériel informatique arrive nettement en tête (48 % des réponses). Visiblement, l'ordinateur représente pour les élèves l'élément le plus prototypique de la classe des objets techniques. Les deux autres classes formées par le matériel audiovisuel, d'une part (21 % des réponses), et les outils mécaniques et électroniques, d'autre part (20 %), sont celles qui apparaissent ensuite comme les plus représentatives. Sont peu cités, en revanche, des objets qui relèvent de la catégorie des véhicules (5 % environ), de l'électroménager (4 %), du matériel scolaire (1 %) ou des outils manuels (1 %). Il est ainsi manifeste que, conformément à ce qui se passe pour les catégories naturelles (Rosch & Mervis, 1975 ; Rosch, 1976), le concept d'objet technique dispose de plus ou moins bons représentants.

3.3. L'utilisation des objets techniques dans les différentes matières scolaires

Le tableau 3 rend compte du nombre d'élèves qui parviennent à associer au moins un objet technique aux activités réalisées dans différentes disciplines scolaires. Il n'y a pas de différence significative liée au sexe dans ces résultats. On observe que les élèves n'ont aucun mal à fournir des noms d'outils qui instrumentent l'activité lorsqu'il est question du travail scolaire effectué en technologie. Mais dans certaines matières cette instrumentation ne fait pas évidence.

	6 ^e (N = 18)	5 ^e (N = 14)	4 ^e (N = 26)	3 ^e (N = 27)	Total (N = 85)
Mathématiques	15	10	22	20	67
Français	6	6	2	5	19
Musique	16	8	18	19	61
EPS	4	4	8	6	22
Sciences physiques	17	8	20	23	68

Tableau 3 : Nombre d'élèves associant un objet technique à une discipline scolaire

Soixante-dix à quatre-vingts pour cent des collégiens interrogés estiment qu'on ne se sert pas d'objets techniques en classe de français ou d'EPS. Dans les mêmes proportions, ils paraissent en revanche sensibles au caractère instrumenté des activités scolaires réalisées en mathématiques, en musique et en sciences physiques.

3.4. Les objets techniques à usage domestique

À la question qui invitait les élèves à citer au moins trois objets techniques pouvant trouver leur place dans les différentes pièces d'une habitation, les résultats montrent qu'ils ont plus ou moins de difficultés selon la pièce concernée. La cuisine est celle qui pose le moins de difficulté. Quatre-vingts pour cent des élèves nomment trois objets pris exclusivement parmi les appareils électriques (réfrigérateur, four micro-ondes, machine à laver la vaisselle, grille-pain, etc.) ; ils excluent ainsi les ustensiles simples (casserole, assiettes, couverts, etc.), les appareils mécaniques (essoreuse, moulinette, etc.) et les meubles (buffet, évier, etc.)

En ce qui concerne la chambre, 35 % des élèves n'avancent qu'un nom ou deux. Très largement, les élèves ne pensent pas aux meubles (lit,

table de nuit, bureau, lampe, etc.) En tant qu'objet technique, ils pensent seulement à des appareils tels qu'un téléviseur, une chaîne stéréo voire un réveil.

On obtient des résultats similaires à propos de la salle à manger. L'embarras des élèves est encore plus grand pour la salle de bains : 55 % des élèves ne réussissent pas à donner trois noms d'objets techniques qui pourraient y avoir une place. Là aussi, il ne leur vient pas à l'esprit qu'il conviendrait de citer les appareils sanitaires (lavabo, baignoire, robinets, etc.) ou les ustensiles de toilette (serviettes, peigne, brosse à dents, savon, etc.) Il ne reste donc, à leurs yeux, pour représenter les objets techniques qui y sont normalement localisés que les appareils électriques (séchoir, rasoir, etc.)

Enfin, l'embarras des élèves est exactement du même ordre pour le garage (53 %). Les élèves ont du mal à faire rentrer autre chose que ce qui relève de la catégorie des véhicules et des outils motorisés.

L'univers des objets techniques dont on dispose chez soi reste donc finalement très restreint dans l'esprit des élèves. Les garçons et les filles, quel que soit leur âge, répondent de la même manière.

3.5. Les objets techniques à usage extra-scolaire et extra-domestique

Les élèves devaient citer les objets techniques qu'ils utilisent le plus souvent en dehors de l'école et de la maison (tableau 4).

		Pas d'objet cité	Un objet cité	Deux objets ou plus cités	Total
6 ^e	Garçons	3	7	0	10
	Filles	1	5	2	8
5 ^e	Garçons	2	3	2	7
	Filles	1	5	1	7
4 ^e	Garçons	3	6	4	13
	Filles	2	4	7	13
3 ^e	Garçons	2	9	7	18
	Filles	4	3	2	9
Total	Garçons	10	25	13	48
	Filles	8	17	12	37
Ensemble		18	42	25	85

Tableau 4 : Répartition des effectifs en fonction du nombre d'objets cités

Les résultats montrent qu'en moyenne un élève sur cinq ne propose pas d'objets. Il n'y a pas de différence due au sexe ou à l'âge. La majorité des objets cités (54 %) appartient à la catégorie des véhicules (voiture, bus, moto, bicyclette). La catégorie regroupant autoradios, baladeurs, jeux vidéos rassemble 20 % des réponses. Les objets relevant de l'équipement sportif sont rarement évoqués (4 % des réponses). Tout se passe donc comme si la réalité extérieure avait elle-même, dans l'esprit des élèves, un caractère faiblement technique.

Alors que les jeunes enfants ont tendance à conférer aux objets naturels un caractère artificiel (Piaget, 1966), les collégiens semblent se situer dans une tendance inverse consistant à naturaliser une partie importante de la réalité technique.

3.6. Les bons, les mauvais et les médiocres représentants du concept d'objet technique

Les élèves devaient, dans le dernier item, se prononcer sur le caractère technique ou non de cinquante-six objets. On examinera successivement les résultats du point de vue de la technicité conférée aux différentes familles d'objets, de la représentativité de chaque exemplaire et de l'évolution des catégorisations proposées selon l'âge des élèves.

3.6.1. *Hétérogénéité de la technicité conférée aux différentes familles d'objets concernées*

Cette hétérogénéité ressort clairement des résultats (voir le tableau 5) obtenus après regroupement par catégorie conceptuelle. De là dérive le pattern global des familles d'objets dont le degré de technicité va croissant dans l'esprit des collégiens. L'écart qui sépare ces familles les unes des autres est considérable. Par exemple, les aliments sont considérés comme réalisations techniques par seulement 10 % des élèves ; les vêtements le sont par 19 % d'entre eux alors que les machines électroniques ou les appareils électriques le sont par plus de 90 %.

	Non technique		Technique		Indécis	
	Fille	Garçon	Fille	Garçon	Fille	Garçon
	%	%	%	%	%	%
Aliments	43	43	4	6	3	1
Fabrications animales	41	42	7	6	2	2
Meubles	40	44	8	6	2	0
Jouets	39	40	7	8	4	2
Produits pétrochimiques, pharmaceutiques ou para-pharmaceutiques	35	37	9	9	5	5
Vêtements	40	37	8	11	2	2
Ustensiles de cuisine, de décoration	36	37	11	11	3	2
Instruments de mesure, de contrôle	29	29	15	20	5	2
Outils manuels	33	28	14	21	3	1
Édifices	27	29	17	19	5	3
Instruments de musique	23	23	22	26	5	1
Productions artistiques	18	15	28	32	5	2
Armes	18	17	24	30	8	3
Outils graphiques	22	24	23	24	6	1
Véhicules	7	13	40	36	3	1
Appareils, machines électriques	2	3	47	45	1	2
Appareils, machines électroniques	3	4	46	46	1	0

Tableau 5 : Répartition (en pourcentages) des réponses selon les familles d'objets

Les données rendent compte d'une hiérarchie ainsi établie du moins technique au plus technique : aliments – meubles – jouets – vêtements – ustensiles de cuisine ou de décoration – instruments simples de mesure ou de contrôle – outils manuels – édifices – instruments de musique – productions artistiques – armes – outils ou réalisations graphiques – véhicules – appareils ou machines électriques et électroniques.

Nous resterons toutefois prudents quant à la fiabilité de ce classement. En effet, les différentes familles d'objets n'ont pas été constituées dans les mêmes proportions, avec la même diversité et en croisant les mêmes paramètres supposés influents (niveau de familiarité, complexité de fabrication et d'usage, caractère novateur ou non de la technologie concernée, etc.) Cela fait partie des imperfections inhérentes à ce premier travail à caractère exploratoire.

L'absence de différence due au sexe des élèves n'en constitue pas moins une donnée intéressante à relever. Le sexe des élèves n'a aucune influence sur leurs réponses, que celles-ci soient considérées par familles ou objet par objet. Y compris en ce qui concerne des objets, *a priori*, fortement « sexués » (casserole, friteuse électrique, machine à coudre, tube de rouge à lèvres versus terrain de football, lance-pierres, moto, perceuse électrique), on ne constate pas d'appréciations contrastées de la part des filles et des garçons.

On ne relève qu'une légère tendance systématique qui serait susceptible de différencier les filles des garçons. En effet, elles expriment un tout petit peu plus de prudence ou de réserve dans leurs jugements que les garçons (4,08 % de réponses « j'hésite à me prononcer » contre 1,82 % pour les garçons). Cette tendance reste toutefois bien trop faible pour être statistiquement significative, même pour les objets dont la technicité suscite globalement le plus grand nombre d'avis départagés (par exemple, les entités : lac artificiel, photographie, règle, scie à main, stylo).

Massivement, garçons et filles ne semblent donc pas éprouver de difficulté à trancher sur la question posée (l'objet concerné est-il ou non technique ?) Ainsi les collégiens s'avèrent-ils catégoriques quant à ce qu'il convient ou non d'exclure de la réalité technique. Cela constitue d'ailleurs, à notre sens, un des constats importants de cette étude : la vision étroite dont témoigne ces idées préconçues gagnerait, à peu de frais sans doute, à être déstabilisée par l'enseignement dispensé en technologie.

3.6.2. Le concept d'objet technique dispose de plus ou moins bons représentants

Le détail des réponses fait apparaître, en second lieu, qu'il existe de « bons » représentants du concept d'objet technique, par opposition à d'autres qui sont « médiocres », « mauvais » voire franchement « très mauvais ».

Par bon représentant, on entend ici les entités auxquelles le statut d'objet technique est dévolu par une nette majorité (75 % au moins) de sujets et par très mauvais représentants les entités auxquelles une minorité de sujets (25 % au plus) reconnaissent une telle qualité. D'une telle répartition, il ressort que les artefacts qui représentent mal le concept d'objet technique semblent finalement plus répandus que ceux qui le représentent bien ou facilement.

	Technique	Non technique	Ne sait pas	Total
Ordinateur	80	5	0	85
Calculatrice	79	4	2	85
Console de jeux vidéos	79	4	2	85
Friteuse électrique	79	4	2	85
Perceuse électrique	79	6	0	85
Machine à coudre	78	3	4	85
Téléphone	77	8	0	85
Lecteur CD	76	8	1	85
Moto	76	9	0	85
Usine	74	8	3	85
Disque compact	73	8	4	85
Tracteur	73	9	3	85
Effet spécial (cinéma)	65	10	10	85

Tableau 6 : Les meilleurs représentants du concept

Au moins 75 % des élèves n'accordent le statut d'objet technique qu'à treize objets parmi les cinquante-six de la liste (tableau 6). Apparaissent comme bons représentants du concept les objets qui interviennent dans le traitement de l'information (ordinateur, calculatrice, console de jeux, etc.), les appareils dits électriques (friteuse ou perceuse), les objets qui ont un statut de machine (machine à coudre), d'engin (moto, tracteur) ou un caractère résolument moderne (disque compact, lecteur de CD, etc.)

Près de la moitié des objets de la liste proposée aux élèves peuvent être catégorisés en tant que très mauvais représentants du concept au sens indiqué ci-dessus (tableau 7).

	Technique	Non technique	Ne sait pas	Total
Statue	20	61	4	85
Tube de rouge à lèvres	19	57	9	85
Fleur artificielle	19	63	3	85
Casserole	18	61	6	85
Pioche	18	64	3	85
Numéro de La Provence	17	62	6	85
Litre d'essence	16	62	7	85
Plat surgelé	15	65	5	85
Cathédrale	14	59	12	85
Jeu monopoly	13	64	8	85

Nid d'oiseaux	13	72	0	85
Fauteuil	12	71	2	85
Sucre	12	73	0	85
Tomate-cerise	12	64	9	85
Cachet aspirine	11	65	9	85
Ours en peluche	11	71	3	85
Soupe en sachet	11	70	4	85
Igloo	9	70	6	85
Jean	9	74	2	85
Terrain de foot	8	74	3	85
Toile d'araignée	8	70	7	85
Hamburger	5	77	3	85
Bonzaï	2	79	4	85
Salade	2	80	3	85
Baguette de pain	1	82	2	85

Tableau 7 : Les très mauvais représentants du concept

Notons que les deux intrus, la toile d'araignée et le nid d'oiseaux, qui figurent dans la liste, ne reçoivent que rarement le titre d'objet technique. Les enfants opéreraient une distinction entre ordre biologique et ordre technologique (Tinland, 1977, 1994) dès lors qu'il s'agit de catégoriser une production animale, tandis que le statut de production humaine ne suffit pas à homogénéiser l'ordre technologique.

En effet, rentrent globalement dans la catégorie des très mauvais représentants du concept, les objets techniques avec lesquels on entretient des rapports de nature corporelle (se nourrir, se vêtir, se protéger, etc.)

Tous les autres objets de la liste sont des entités dont le statut fait moins évidence. Ils restent majoritairement considérés plutôt en tant qu'objets techniques (il s'agit alors de représentants médiocres) ou plutôt en tant qu'objets non techniques (il s'agit de mauvais représentants), mais leur catégorisation dominante est moins consensuelle. Ainsi, rentrent encore majoritairement, mais de plus en plus difficilement, dans la catégorie les entités suivantes (tableau 8).

	Technique	Non technique	Ne sait pas	Total
Schéma électrique	63	17	5	85
Chaudière	61	11	13	85
Missile	58	16	11	85
Bicyclette	54	25	6	85
Tam-tam	46	35	4	85
Photographie	44	35	6	85

Tableau 8 : Les représentants médiocres du concept

Par opposition, ne rentrent toujours pas majoritairement dans la catégorie des objets techniques, bien qu'ils s'en rapprochent de plus en plus, les objets suivants (tableau 9).

	Technique	Non technique	Ne sait pas	Total
Dessin technique	41	37	7	85
Lac artificiel	40	29	16	85
Théorème de mathématiques	40	38	7	85
Tunnel	37	44	4	85
Flûte	35	43	7	85
Règle	35	46	4	85
Scie à main	35	46	4	85
Stylo	35	45	5	85
Lance-pierres	32	44	9	85
Cheminée	25	50	10	85
Girouette	23	53	9	85
Pull fait main	23	57	5	85

Tableau 9 : Les mauvais représentants

Le caractère très hétéroclite des entités rassemblées dans ces deux catégories souligne la fragilité du concept pour les élèves. Par ailleurs, ces résultats mettent en évidence la nécessité de compléter cette étude afin de caractériser plus finement les critères qui fondent ces jugements.

3.6.3. *L'extension donnée au concept se rétrécit avec l'âge*

Le troisième constat majeur a trait à l'évolution de ces conceptions en cours de scolarité. Il semble qu'avec l'âge il y ait des choses que les enfants acceptent de moins en moins facilement de ranger dans la catégorie des objets dits techniques. Tout se passe comme si le fait de pouvoir qualifier

un objet de « technique » impliquait soit la possession de propriétés de plus en plus nombreuses soit celle d'attributs de plus en plus sélectifs. L'extension donnée au concept semble ainsi devenir, à certains égards, de plus en plus restrictive avec l'âge. Ceci n'affecte pas apparemment les entités identifiées globalement en tant que « meilleurs représentants » du concept. La technicité des objets relativement complexes (ordinateur, calculette, console vidéo, friteuse et perceuse électriques, lecteur de compacts-disques, machine à coudre, moto, tracteur, etc.) paraît solidement établie dans l'esprit des collégiens.

Les catégorisations effectuées de classe en classe tendent en revanche à montrer que le concept bénéficie d'un nombre de bons représentants plus étendu au départ qu'à l'arrivée (première et dernière année de collège). Ainsi, certains objets (théorème mathématique, flûte, lac artificiel, schéma électrique, chaudière) semblent passer du statut de très bons ou de relativement bons spécimens (règle, scie à main, photographie, dessin technique, lance-pierres, pull fait main, stylo) pour les élèves de sixième au statut de mauvais exemplaires pour les élèves de troisième. Qui plus est, de tous les objets de la liste, deux apparaissent plus fréquemment catégorisés en tant qu'objets techniques en troisième qu'en sixième. Il s'agit de l'ordinateur dont l'utilisation est enseignée en technologie et de la console vidéo que les enfants connaissent incontestablement moins bien à douze ans qu'à quinze. Cela pourrait vouloir dire que les objets techniques ordinaires, dont l'usage ne semble pas, par opposition, justifier d'apprentissage spécifique et organisé finissent aussi par faire mauvaise figure par rapport aux objets qui s'exposent à une véritable genèse conceptuelle pour devenir des instruments de l'action du sujet (Rabardel, 1995). Ce sont ces résultats que nous présentons dans le tableau 10 ; ils sont exprimés en pourcentages afin de pouvoir apprécier l'évolution.

	Élèves	
	de sixième	de troisième
	%	%
Théorème de mathématiques	89	22
Flûte	80	20
Lac artificiel	80	30
Pull fait main	50	10
Schéma électrique	89	52
Règle	60	30
Scie à main	60	30
Photographie	61	33
Lance-pierres	50	25

Chaudière	83	59
Dessin technique	50	30
Cheminée	40	20
Stylo	60	40
Missile	72	56
Bicyclette	72	56
Tunnel	44	33
Tam-tam	61	52
Girouette	22	22

Tableau 10 : Évolution des pourcentages de réponses qui accordent le statut d'objet technique à chacun des objets cités

4. ÉLÉMENTS DE DISCUSSION

Cette étude témoigne de l'appréhension restreinte que les élèves de collège possèdent de la notion d'objet technique. Elle montre en outre que l'extension conférée à ce concept tend à devenir de plus en plus étroite en cours de scolarité. Il reste à essayer de voir ce que l'essence de la technicité semble recouvrir dans l'esprit des élèves et ce qui paraît susceptible d'expliquer que l'acception du concept, au lieu de s'élargir, tende au contraire à se rétrécir.

On notera, tout d'abord, que la plupart des collégiens semble bien faire la différence entre le registre des productions animales et celui des fabrications humaines. Ainsi les deux intrus qui figuraient dans la liste (nid d'oiseaux, toile d'araignée) ont été rarement classés en tant qu'objets techniques.

En second lieu, on constate pourtant que le fait d'avoir affaire soit à un objet réalisé à l'aide d'un matériau synthétique plutôt que naturel (fleur en plastique), soit à un objet qui représente un « mixte » de deux espèces (légume et fruit pour la tomate-cerise), soit même à un objet qualifié d'artificiel (lac) se révèle largement insuffisant en soi pour les reconnaître en tant qu'objets techniques. Près de la moitié des élèves n'accorde pas ce statut au lac artificiel ; ce qui peut toutefois s'expliquer par le fait que parler dans ce cas d'objet plutôt que de réalisation technique a pu s'avérer mal adapté. Les trois-quarts des sujets cependant ont également exclu du champ la fleur en plastique et la tomate-cerise ; l'appartenance au registre biologique de tels objets primant donc, apparemment largement, sur d'autres critères.

Que les objets techniques soient des fabrications d'origine humaine, les élèves en semblent relativement conscients, mais ce caractère d'objet non naturel ou peu naturel, si ce n'est explicitement artificiel, est loin de constituer, pour eux, le critère unique ou la propriété commune qui permettrait de décider ce qu'il convient d'englober sous l'ordre technologique.

C'est finalement l'ordinateur, qui sans être de très loin le meilleur représentant du concept est, de fait, celui qui se révèle le plus prototypique. Mais sont également de bons représentants de la catégorie : les machines à base d'électronique, les appareils motorisés. Le sont aussi sans doute, bien qu'il ne nous soit pas possible ici de l'affirmer sur un plan général (la catégorie n'était représentée que par un exemplaire unique) :

- les produits issus des technologies résolument modernes mais qui ne représentent pas des objets qui se prêtent à l'action directe (cf. les images virtuelles) ;
- dans la série des édifices, ceux qui ont un caractère industriel manifeste (cf. une usine) ;
- les moyens de communication modernes. Le téléphone rentre sans difficulté dans la catégorie. Il est ainsi probable qu'*a fortiori* des objets tels que le télex, le fax, le minitel ou l'internet y trouveraient également leur place.

Le caractère technique accordé à des objets du type schéma électrique, chaudière, missile, bicyclette ou photographie, fait déjà moins évidence puisqu'il n'est plus reconnu que par moins de trois élèves sur quatre. Quel sens donner à ce constat ? Pourquoi un schéma électrique fait-il, par exemple, moins bonne figure d'objet technique que tous les autres objets également qualifiés d'électriques (friteuse ou perceuse) ? N'est-ce pas le statut d'instrument psychologique (au sens de Vygotski) en tant qu'outil de pensée chargé d'agir sur le psychisme propre ou interindividuel plutôt qu'en tant qu'outil d'action chargé d'agir sur la réalité matérielle extérieure qui fait ici obstacle ? Cet obstacle ne provient-il pas aussi de la forte corrélation empirique que le mot « électrique » entretient avec des indices perceptivo-moteurs induisant à considérer, par exemple, qu'est vraiment électrique ce qui fonctionne à l'électricité, voire ce qui dispose d'une prise de courant ou de piles ?

Cette première enquête conduite pour « *débroussailler le terrain* » devra, comme on le voit, faire l'objet de prolongements pour affiner ces premières données. Mais déjà elle nous renseigne sur certains faits ainsi qu'en témoignent, par exemple, les différences d'appréciation auxquelles donnent lieu, dans la famille des véhicules, les objets moto et bicyclette. La présence d'un moteur à l'intérieur d'une même lignée d'objets (Deforge,

1980) suffit à conférer le statut d'objets techniques aux représentants de cette lignée qui paraissent techniquement les plus évolués ou les plus récents historiquement.

Parmi les très mauvais représentants du concept d'objet technique figurent manifestement la plupart des aliments courants (baguette de pain, salade, hamburger, sucre, soupe en sachet, plat surgelé). Aux yeux des élèves, l'objet technique ne se mange pas. Pour autant, il est clair qu'à l'intérieur de cette catégorie, tous les exemplaires ne se valent pas. Si d'une manière générale, les produits alimentaires passent difficilement pour des objets techniques, ce statut leur est un peu plus facilement reconnu lorsqu'il devient plus manifeste qu'il s'agit d'aliments fabriqués industriellement, et cela quelle qu'en soit la raison (produit emballé, denrée de forme standardisée, aliments surgelés).

Figurent aussi, dans ces pires représentants du concept, des vêtements (jean), des meubles (fauteuil), des jouets passifs et traditionnels (ours en peluche, jeu de monopoly), des produits pharmaceutiques (cachet d'aspirine), des outils manuels (pioche), des ustensiles de cuisine (casserole), des édifices (igloo, cathédrale). La technicité semble, globalement, ne plus vraiment être chargée de répondre aux besoins primaires de l'homme dans l'esprit des enfants nés à l'époque de la dernière révolution industrielle celle de l'« invention de l'inutile » selon l'expression de Neiryk (1988).

Plusieurs de ces données semblent toutefois confirmer qu'à l'intérieur d'une même classe taxonomique d'objets artificiels, toutes les catégories de base ne sont pas équivalentes quant aux possibilités qu'elles ont d'être incluses dans le concept de rang supérieur. En d'autres termes, il serait dangereux de prétendre que, globalement, telle ou telle catégorie d'artefacts (véhicules, moyens de communication, meubles, aliments ou autres) représente bien, moyennement bien ou mal ce que recouvre le concept d'objet technique. À l'intérieur d'une même classe d'instruments techniques il y en a dont la technicité fait évidence et d'autres pour lesquels elle apparaît douteuse. Certaines de ces différences paraissent facilement explicables. Tel est le cas des contrastes qui se manifestent par exemple entre la friteuse électrique (objet technique pour 93 % des élèves) et la casserole (pour 21 % seulement) ou, de la même façon, entre le missile et le lance-pierres, la moto et la bicyclette, la perceuse électrique et la scie à main. Au sein d'une même famille d'objets, les outils mécaniques représentent moins bien le concept d'objet technique que ceux qui sont motorisés ou électroniques. Le fait qu'un objet incorpore une technologie moderne, est donc favorable à la reconnaissance de son statut d'objet technique.

Mais cet aspect est loin, à lui seul, d'épuiser les critères que les élèves semblent amenés à prendre en compte pour juger de l'appartenance ou non d'un objet à l'ordre technologique. Une usine est facilement catégorisée en tant que tel quand une cathédrale l'est difficilement. Les vêtements apparaissent comme de mauvais représentants du concept, mais cela reste moins vrai du pull tricoté que de l'objet standardisé que représente le jean. La nature technique d'un tunnel est mieux admise que celle d'un terrain de football. Un effet spécial au cinéma est plus facilement considéré en tant que réalisation technique qu'une photographie qui l'est elle-même plus facilement qu'une statue. Ce qui tend à indiquer qu'une œuvre paraît d'autant plus facilement technique qu'elle est elle-même le résultat de la mise en œuvre d'une activité hautement instrumentalisée.

Loin de gagner en extension, l'appréhension du concept d'objet technique a donc tendance à devenir de plus en plus restrictive au fur et à mesure que les enfants progressent en âge et dans leur scolarité. Deux types de processus semblent susceptibles d'expliquer ce phénomène.

Avec l'âge et sous l'effet des interventions didactiques de l'entourage, il semble, d'abord, tout à fait normal que la tendance artificialiste qui marque d'abord la mentalité enfantine, empreinte d'animisme, de magie et de finalisme, ait globalement tendance à régresser. Comme Piaget l'a montré, l'artificialisme, « *d'intégral* » qu'il est au départ, est ensuite qualifié de « *technique* », car il devient mitigé au cours d'une seconde période qui correspond au moment où l'enfant (de 7-8 ans vers 9-10 ans) commence « *à s'attacher au détail des machines et aux procédés de la technique humaine* » (Piaget, 1966, p. 313) qui font qu'animisme et artificialisme deviennent contradictoires. Au cours de l'« *artificialisme immanent* » qui survient vers 9-10 ans l'idée que la nature est fabriquée par l'homme disparaît entièrement et seul survit le finalisme : « *toute la nature reste pénétrée de fins et une force substantielle, une activité spontanée est prêtée aux choses en propre. La nature elle-même devient donc dépositaire de l'artificialisme des derniers stades* » (*ibid.*, p. 315).

Les fabrications qui ne sont pas spécifiquement humaines, seraient ainsi progressivement éliminées de la sphère des objets auxquels les enfants apprennent à conférer le statut d'objet technique. C'est bien ce que l'on constate, par exemple, à propos du nid d'oiseaux : cette production animale a plus facilement valeur d'objet technique pour les collégiens du premier cycle (25 %) que pour ceux du second. Il est tout à fait probable, en outre, que l'organisation des contenus dispensés en sciences et technologie à l'école primaire contribue à faciliter cette catégorisation dichotomique du monde phénoménal extérieur dans la mesure où ce qui relève des sciences physiques et naturelles y est clairement dissocié de l'approche des réalisations technologiques.

À l'artificialisme spontané du jeune enfant, que la régression de l'égoцентризм, l'expérience sociale et les apprentissages scolaires contribuent à faire régresser, succède cependant et manifestement un processus de sens contraire. Ce processus conduit l'élève à naturaliser de plus en plus les artefacts ordinaires, d'usage courant, et tout ce qui, en général, n'appartient pas à la catégorie techniquement plus prestigieuse des machines ou appareils électriques ou électroniques. Si cette tendance semble à l'image de la péjoration culturelle qui, sauf exception (Dagognet, 1989), frappe les ustensiles ou les produits manufacturés les plus répandus, il paraît non moins probable que l'enseignement de la technologie au collège détient une part de responsabilité dans l'ampleur que revêt ce processus de naturalisation de l'environnement artefactuel. On peut en prendre pour signe le fait que les élèves en viennent finalement à éliminer progressivement de l'ordre technologique toutes les fabrications qui relèvent des divers secteurs de l'industrie (l'agro-alimentaire, les diverses branches de la chimie, le bâtiment, le textile, etc.) que le champ de l'étude tend lui-même à évacuer. De la même façon les élèves auraient vraisemblablement du mal à ranger les figures géométriques dans la catégorie des objets mathématiques si l'enseignement de cette discipline se limitait à l'arithmétique et l'algèbre. Pour que la technologie en vienne à être perçue en tant que science de l'artificiel ou des techniques (Perrin, 1991) et envisagée dans sa forme socialement médiatrice (Latour, 1991), il conviendrait, pour le moins, de ne pas la réduire à l'électronique et à l'informatique.

BIBLIOGRAPHIE

- AKRICH M. (1987). Comment décrire les objets techniques ? *Techniques et culture*, n° 9, pp. 49-63.
- ANDREUCCI C. (1993). Faits didactiques et effets cognitifs en classe de seconde TSA. *Rapport de recherche, INRP, Paris*, Paris, INRP.
- CAZENOBE J. (1987). Esquisse d'une conception opératoire de l'objet technique. *Techniques et culture*, n° 10, pp. 61-80.
- CHATONEY M. (1999). *Place de la technologie dans les manuels scolaires de l'école primaire*. XXI^{es} Journées Internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles, technologies – Technologie, Chamonix, LIREST, LDES, 22-26 mars.
- COMBARNOUS M. (1984). *Les techniques et la technicité*. Paris, Éditions Sociales.
- DAGOGNET F. (1989). *Éloge de l'objet*. Paris, Vrin
- DEFORGE Y. (1980). *L'œuvre et le produit*. Seyssel, Champ Vallon.
- DEFORGE Y. (1993). *De l'éducation technologique à la culture technique*. Paris, ESF.
- GINESTIÉ J. (1992). *Contribution à la didactique des disciplines technologiques : acquisition et utilisation d'un langage d'automatismes*. Thèse de doctorat, Université de Provence.
- HAUDRICOURT A.-G. (1964). La technologie, science humaine. *La Pensée*, n° 115, pp. 28-35.

- LATOURE B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris, Éditions de la Découverte.
- LEBEAUME J. (2000). *L'éducation technologique. Histoire et méthodes*. Paris, ESF.
- LEBEAUME J. & MARTINAND J.-L. (1998). *Enseigner la technologie au collège*. Paris, Hachette Éducation.
- MARTINAND J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne, Peter Lang.
- MAUSS M. (1936). Les techniques du corps. *Journal de Psychologie*, vol. XXXII, n° 3-4, pp. 363-386.
- MAUSS M. (1948). Les techniques et la technologie. In I. Meyerson & L. Febvre (Dir.), *Le travail et les techniques. Journal de psychologie*, numéro spécial, pp. 71-78.
- NEIRYNCK J. (1988). *Le huitième jour de la création. Introduction à l'anthropologie*. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes.
- PIAGET J. (1966, 9ème édition). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris, Alcan (1927, 1^{ère} éd.)
- RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, A. Colin.
- ROSCH E. (1976). Classification d'objets du monde réel : origines des représentations dans la cognition. *Bulletin de Psychologie*, numéro spécial, pp. 242-250.
- ROSCH E. & MERVIS C (1975). Family resemblances : studies in internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, n° 7, pp. 573-605.
- SÉRIS J.-P. (1994). *La technique*. Paris, PUF.
- SIGAUT F. (1990). Folie, réel et technologie. *Technique et culture*, n° 15, pp. 167-179.
- SIMONDON G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier.
- TINLAND F. (1977). *La différence anthropologique. Essai sur les rapports de la nature et de l'artifice*. Paris, Aubier.
- TINLAND F. (1994). *Ordre biologique et ordre technologique*. Seyssel, Champ Vallon.

ANNEXE

Enquête sur la notion d'objet technique

Cette enquête a pour but de nous aider à mieux comprendre la signification que tu donnes à la notion d'objet technique.

Essaie de répondre du mieux que tu peux à toutes les questions en respectant le mode de réponse qu'on te propose.

Question 1

Es-tu une fille ou un garçon ?

Fille Garçon

Question 2

En quelle classe es-tu ?

6^e 5^e 4^e 3^e

Question 3

La technologie est-elle une discipline qui t'intéresse ?

Beaucoup Moyennement Un peu Pas du tout

Question 4

Connais-tu des objets qui ne sont pas des objets techniques ? Cites-en au moins trois :

- 1-
- 2-
- 3-

Question 5

Quand on te parle d'objet technique à quels objets penses-tu d'abord ? Cites les trois premiers objets techniques auxquels tu penses ?

Question 6

À l'école, utilise t-on des objets techniques dans d'autres matières que la technologie ?

MATIÈRES EN	On n'utilise pas d'objets techniques	On utilise les objets techniques suivants :
MATHÉMATIQUES		
FRANÇAIS		
MUSIQUE		
EPS		
SCIENCES PHYSIQUES		

Question 7

Quels sont les objets techniques que l'on rencontre le plus souvent dans les différentes pièces d'une maison ?

PIÈCES	OBJETS TECHNIQUES (Cites-en au moins trois par pièce)
CHAMBRE	
CUISINE	
SALLE À MANGER	
SALLE DE BAINS	
GARAGE	

Question 8

Cites les objets techniques que tu utilises le plus souvent quand tu n'es ni à l'école ni à la maison ?

Question 9

Dans la liste des objets désignés ci-dessous quels sont ceux qui représentent pour toi des objets techniques, quels sont ceux qui n'en sont pas et quels sont ceux pour lesquels tu hésites ? (Fais une croix dans la case correspondant à ton choix).

OBJET	OBJET TECHNIQUE	OBJET NON TECHNIQUE	J'HÉSITE
Une baguette de pain			
Un bonsaï			
Un cachet d'aspirine			
Une calculette			
Une casserole			

Une cathédrale			
Une chaudière			
Une cheminée			
Un compact disque			
Une console de jeux vidéos			
Un dessin technique			
Un effet spécial (au cinéma)			
Un fauteuil			
Une fleur en plastique			
Une flûte			
Une friteuse électrique			
Une girouette			
Un hamburger			
Un igloo			
Un jean			
Un jeu de monopoly			
Un lac artificiel			
Un lance-pierres			
Un lecteur CD			
Un litre d'essence			
Une machine à coudre			
Un missile			
Une moto			
Un nid d'oiseaux			
Un numéro du Provençal			
Un ordinateur			
Un ours en peluche			
Une perceuse électrique			
Une photographie			
Une pioche			
Un plat surgelé			
Un pull fait main			
Une règle			
Une salade			
Une scie à main			
Un schéma électrique			
Une soupe en sachet			
Une statue			

Un stylo			
Un sucre			
Un tam-tam			
Un téléphone			
Un terrain de foot			
Un théorème mathématique			
Une toile d'araignée			
Une tomate-cerise			
Un tracteur			
Un tube de rouge à lèvres			
Un tunnel			
Une usine			
Une bicyclette			

Cet article a été reçu le 20/10/99 et accepté le 10/10/2000.