

Quelle éducation technologique pour le tronc commun ?

L'éducation à la technique est considérée comme essentielle dans l'élaboration du tronc commun de l'enseignement secondaire, mais les finalités de cet enseignement se révèlent très diverses. Les clarifier s'impose afin d'opérer des choix d'objectifs éducatifs, ce qui exige de mener un débat de fond : quel type de sujet doit être formé par l'école?

FRANCIS TILMAN

La question du tronc commun dans l'enseignement secondaire est à l'ordre du jour. Chez tous les acteurs qui y sont favorables, l'éducation à la technique est estimée essentielle et doit avoir une place de choix dans le programme de formation. Mais de quoi parle-t-on ? Pour les uns, il s'agit de comprendre les « rapports techniques de production dont l'évolution gouverne les contradictions sociales et politiques [de notre société capitaliste] », de « sensibiliser les jeunes par rapport aux dangers potentiels de certaines technologies », d'« aiguïser leur sens critique par rapport à la surconsommation de technologies », de donner de « véritables cours théoriques [pour pouvoir] vraiment savoir la différence entre un moteur électrique et un moteur à explosion [par exemple] », de « développer des ateliers de conception et de production technologique dans une grande variété de domaines, comme : menuiserie, mécanique, soudure, plomberie, construction, maçon-

nerie, plafonnage, peinture de bâtiments, etc. ». Pour d'autres, il s'agit « de pratiquer des activités manuelles » et de « développer les compétences de la main (*sic*) ». Pour d'autres encore, cette formation doit être l'occasion de « visiter des usines, des fermes, des services », de « participer à un travail productif » ou encore, de « développer l'art de concevoir des techniques nouvelles ». On le voit, les finalités assignées à la formation technique sont pour le moins diverses. Difficile de mettre en place une stratégie éducative devant un tel panel d'intentions et qui, de plus, ne sont pas opérationnalisées.

Dans cet article, je voudrais modestement éclairer le débat en montrant les différents objets et enjeux éducatifs que couvrirait une éducation que je qualifierais de technologique. Il me semble ainsi faire œuvre utile pour les défenseurs de cette éducation, dont je fais partie, car comment convaincre les sceptiques sans pouvoir préciser exactement ce que l'on

visé et donc, comment pouvoir argumenter de son bienfondé sans avoir les idées claires ? Ensuite, comment pouvoir opérationnaliser les choix éducatifs dans des programmes sans être précis quant aux compétences que l'on veut faire acquérir par les élèves ?

Selon moi, il y a trois conceptions contemporaines d'une éducation technologique qui n'est pas liée à une préparation professionnelle¹.

Former l'utilisateur intelligent

La première est celle de l'utilisateur intelligent. Quelles sont les compétences dont nous avons besoin pour nous servir efficacement et de manière autonome des machines à notre disposition ? Quelles compétences faut-il pour maîtriser les machines domestiques et pouvoir « négocier » avec elles, c'est-à-dire pour les mettre au service de nos intentions tout en tenant compte des contraintes qu'elles imposent ? Négocier avec une technique, c'est interagir avec elle, réaliser des ajustements réciproques, des arrangements. C'est refuser la perspective de subordination par laquelle on accepte toutes les prescriptions implicites de son mode d'emploi officiel.

Mais négocier avec les techniques ne se fait pas avec n'importe lesquelles d'entre elles. Nous pouvons distinguer les systèmes technologiques fermés et les systèmes technologiques ouverts.

Les premiers sont des instruments conçus de telle façon que nous ne pouvons en tirer que des services limités. Le téléphone portable, le four à micro-ondes, la machine à laver, le thermostat, la télévision, etc., ne permettent que quelques choix limités par des fonctions restreintes.

Par contre, les systèmes technologiques ouverts, comme toutes les variantes des ordinateurs, ont la possibilité d'être programmés pour l'exécution de services spécifiques et originaux, selon les désirs de l'utilisateur qui questionnera l'appareil pour savoir s'il est capable de satisfaire ses attentes. L'instrument peut dès lors s'inscrire dans des projets sociaux riches et variés.

La tentation est grande d'utiliser une didactique procédurale, du type mode d'emploi, pour faire acquérir les compétences de l'utilisateur. Si cette dernière, qui ne vise qu'à faire acquérir des gestes et des enchaînements standardisés, est compatible avec les technologies fermées, elle est contre-indiquée pour l'apprentissage de la maîtrise des techniques ouvertes. Nous pouvons parler ici d'une nécessaire didactique compréhensive.

Pour maîtriser l'outil, nous avons donc besoin de démarches qui permettent de comprendre l'outil. Comprendre l'outil, c'est pouvoir modéliser sa logique, son fonctionnement, dans un langage symbolique communicable. Peu importe si ce modèle n'est pas conforme aux standards des concepteurs. Ce qui importe, c'est d'avoir une représentation de « comment ça fonctionne », d'en être conscient, de pouvoir la mobiliser dans l'usage de la machine et de pouvoir l'expliquer à d'autres. Comprendre l'outil, c'est aussi identifier les mécanismes physiques et chimiques mobilisés par la technique (qui ont une incidence sur son usage), choisir rationnellement une technique en fonc-

¹ Je raisonne ici dans la perspective d'un tronc commun jusqu'à quinze ou seize ans, pluridisciplinaire offrant une éducation intégrale. Voir une présentation des buts et de l'organisation de ce tronc commun chez Tilman Fr., Grootaers D., Dufour B. (coll.), *La mutation de l'école secondaire. Questions de sens. Propositions d'action*, Couleur Livres, 2011.

tion d'une analyse de besoins, savoir lire et comprendre un mode d'emploi, entre autres pour installer la machine, se donner une représentation des manipulations dangereuses, mettre au point un programme d'entretien, etc.

Ces compétences cognitives renvoient à des compétences transversales générales comme savoir modéliser, savoir s'approprier et utiliser différents langages, savoir faire bon usage du spécialiste, savoir utiliser des métaphores et des analogies pour construire une représentation opérationnelle, etc.

Ces compétences cognitives peuvent s'acquérir à travers l'usage et l'étude de telle ou telle machine. Mais la diversité des machines est si grande qu'il n'est pas possible de familiariser l'élève avec l'usage de tous les objets techniques qu'il sera amené à utiliser, d'autant moins qu'il faut le préparer à utiliser intelligemment des machines qui n'existent pas encore. Le travail sur des techniques concrètes est donc aussi un prétexte pour former à l'attitude générale du bon usage des machines, travail qui exige de passer par l'apprentissage du transfert et l'exercice de la métacognition qui modélise les mécanismes cognitifs. Cette métacognition permet alors de se rendre compte que nous avons affaire à des compétences transversales utilisables et utilisées dans d'autres contextes, dans d'autres disciplines. Autrement dit, il y a prise de conscience de ce qu'est « être intelligent ». Nous rejoignons ici une formation plus générale aux compétences transversales, dont certaines se retrouvent dans la liste des compétences génériques du socle des compétences.

Observons que l'utilisateur intelligent dont nous parlons est celui qui utilise des machines domestiques. Mais ce qui est dit de l'usagé privé est également vrai pour l'opérateur utilisant des machines dans

un cadre professionnel. Dès lors, si l'on veut comprendre une des dimensions de la réalité du travail, à savoir le savoir-faire professionnel, il est possible d'enquêter sur l'exercice de l'un ou l'autre métier et d'appliquer les grilles construites pour l'usage domestique à l'usage professionnel. Voilà une manière intelligente de comprendre le travail sans pour autant rentrer dans une formation professionnelle.

Former le citoyen lucide et critique

La deuxième conception est celle du citoyen lucide et critique.

Former le citoyen lucide, c'est permettre à tout un chacun de penser la technique. Penser la technique, c'est d'abord connaître les produits de la technique. Une histoire des grands développements techniques semble être l'axe autour duquel pourrait s'organiser la découverte du foisonnement des instruments et des pratiques techniques. On peut aussi analyser une technique, depuis le moment de l'innovation jusqu'à sa disparition, en passant par sa diffusion et se rendre compte qu'il en est de même de chaque technique.

Cette approche historique serait l'occasion de comprendre que l'émergence de techniques et leur diffusion ne sont pas le fruit du hasard, mais la conjonction d'une série de facteurs économiques et sociaux qui se combinent avec un raisonnement proprement technique. On peut appréhender cette dimension systémique en considérant les techniques au moins de trois façons.

Les techniques sont des systèmes de production. Pourquoi, dans quels contextes les conçoit-on? Comment les produit-on? Qui les produit? Pourquoi les produit-on?

Les techniques sont aussi des systèmes de consommation? Qui les achètent? Dans

quelle logique et par quel mécanisme de marché sont-elles diffusées? Quels profits retirent les diffuseurs des techniques?

Enfin, les techniques sont des systèmes d'utilisation. Que représentent ces objets particuliers pour ceux qui les achètent? Comment les utilisent-ils? Quelles transformations du mode de vie sont entraînées par l'adoption de certaines techniques? Quelles conséquences matérielles ces utilisations induisent-elles (déchets, impact écologique...) ? ...

Il importe que les jeunes (et moins jeunes) comprennent aussi que les techniques engendrent des technologies. Sans vouloir jouer sur les mots pour le plaisir, je voudrais distinguer, d'un côté les machines (le moteur à explosion ou internet, par exemple) et leur fonctionnement, que j'appelle technique et, de l'autre, l'objet technique et les procédures qui y sont associées, replacées dans un environnement économique et social, que j'appelle technologie. En somme, la technologie englobe une organisation sociale, condition de l'usage d'une ou de plusieurs techniques simultanées et coordonnées. Ainsi, le chemin de fer est bien plus que des locomotives, des logiciels de contrôle, des infrastructures adaptables, etc.

Ces réflexions sont à mener à partir de l'étude d'une technique particulière, par exemple le smartphone, les OGM ou la procréation médicalement assistée. Mais, ici aussi, il faut comprendre que l'enjeu éducatif est d'étudier un objet technique donné comme entrée dans une problématique plus générale qui exige le transfert des modélisations réalisées à partir de l'analyse d'un cas particulier à d'autres réalités technico-sociales.

Il reste à développer la dimension du citoyen critique comme acteur social, celui qui réagit aux constats inacceptables qu'il établit. Cet enjeu rejoint une compétence

transversale plus générale (la compétence citoyenne) qui peut être poursuivie à partir d'autres disciplines, mais qui trouve dans l'étude de la dimension économico-sociale des technologies un point de départ précieux. Quels sont les mouvements sociaux qui se mobilisent autour de l'implantation ou du développement de telle ou telle technologie? Pourquoi se mobilisent-ils? Qui les compose? Quelles sont les stratégies poursuivies? Etc.

Former le concepteur efficace

La troisième conception d'une éducation technologique est la formation du concepteur efficace. Ce dernier est un individu capable de concevoir et de porter un projet technique, d'imaginer et de réaliser des instruments techniques. Il s'agit de comprendre la technique en étant soi-même un fabricant de machine. C'est une autre manière de rentrer dans la culture technique, celle qui ne voit pas le monde comme quelque chose à comprendre, mais comme quelque chose à transformer, y compris matériellement. D'une manière plus générale, cette culture appartient à la culture du projet.

La culture technique, c'est pouvoir saisir ou mieux encore pouvoir formuler un problème technique et comprendre comment raisonne un créateur d'objet technique, à travers quel langage, en mobilisant quelle théorie, avec quelle logistique.

Dans un cadre scolaire, les objets techniques à réaliser ne peuvent être que modestes, pour différentes raisons. Mais les réalisations seront néanmoins de vraies machines même si elles s'apparentent à des modèles réduits, comme des programmes de pilotage de mini-automates, des clignotants pour vélo, le lancement d'une fusée, un système de freinage pour une planche à roulettes, un système d'épuration des

eaux, une production d'électricité en utilisant l'eau ou le vent, etc.

La création de machines peut se réaliser en collaboration avec le cours de science, non seulement pour y puiser dans le savoir constitué par cette discipline, mais aussi pour la fabrication d'instruments de mesure nécessaires pour tester des hypothèses que les élèves ont avancées pour expliquer une réalité physique².

Bien qu'il ne s'agisse pas d'artisanat au sens strict, concevoir et réaliser des machines est l'occasion de se coltiner avec le travail manuel et avec les exigences de savoir-faire que la fabrication matérielle rigoureuse exige.

C'est aussi l'occasion de développer les capacités mentales à portée transversale liées à la créativité et à la démarche complexe de résolution de problèmes. Par cette dernière, on s'inscrit dans des démarches de construction de savoirs avec la spécificité qu'il s'agit non pas de trouver une solution abstraite à une question formelle, démarche propre aux diverses sciences naturelles ou humaines, mais d'arriver à un résultat matériel : il faut que cela « marche ». La formation du concepteur efficace est ainsi un formidable entraînement au développement cognitif et l'occasion de s'interroger sur la finalité d'une technique puisque la conception d'une machine nécessite d'être au clair sur la fonction que l'on veut qu'elle remplisse.

Les autres dimensions de formation technique

Pour certains, la technique dans le tronc commun, c'est aussi l'expérience du travail manuel. Je pense que l'activité du concepteur efficace réalisant sa machine et, d'une manière plus générale, la conduite de projets matériels qui peuvent être menés dans d'autres cours (comme une pièce de théâtre), sont l'occasion de pratiquer le travail manuel, mais sont aussi l'occasion d'y réfléchir, tant sur son sens que sur son organisation. Ici encore, il est possible de transférer ces découvertes liées aux projets matériels réalisés à l'école, aux activités productives économiques en général et ainsi sensibiliser le jeune à l'expérience sociale du travail manuel (processus de production, division du travail, hiérarchie...).

La compréhension du travail productif dans sa dimension sociale, souhaitée par certains, ne constitue pas pour moi, à proprement parler, une éducation à la technique. La découverte du monde du travail dans le tronc commun a certes pleinement sa place, mais il s'agit là d'un objectif différent, bien que complémentaire à celui de l'éducation technologique. Les stages d'observation, avec immersion, exploités avec des grilles de lecture construite aux cours de sciences humaines et préalablement appropriées, sont sans doute le type de démarches pédagogiques le plus adéquat pour atteindre cet objectif. Ils ouvrent sur une compréhension de l'organisation du travail, ce qui constitue une autre dimension de la vie sociale et de la formation citoyenne.

Un objectif plus éloigné encore de l'éducation technologique réside dans le souci de faire comprendre les logiques à l'œuvre dans les rapports sociaux de production et comment le système capitaliste organise et conditionne la vie des citoyens à travers

2 La technique et la science restent deux disciplines différentes, même si elles se touchent dans certaines démarches comme les technosciences. Elles se distinguent par leur visée, par l'intention qui les anime. La démarche scientifique cherche à expliquer le monde et pour cela établit des lois, des modèles abstraits rendant compte de cette réalité. La technique cherche elle à transformer cette dernière. Pour cela, elle doit mettre au point des procédures et des processus, incorporés dans des objets actifs, pour obtenir d'agir matériellement sur le réel.

un système de consommation qui renforce son fonctionnement. L'étude de la technique comme système de production et de consommation, évoqué plus haut, permet d'entrer dans cette problématique mais cette dernière dépasse la seule formation technologique. Cet objectif, à bien définir, doit donc être poursuivi à travers d'autres démarches.

Conditions pour définir des objectifs d'éducation technologique pour le tronc commun

Pour déterminer les programmes d'une éducation technologique dans le tronc commun, il faut être au clair sur les différentes dimensions de cette éducation³. C'est ce que j'ai essayé de faire ici. Mais la clarification des contenus ne suffit pas pour faire des choix d'objectifs éducatifs qui, faut-il le rappeler, sont politiques. Pour trouver un relatif consensus, il faut remonter plus haut et définir le type de sujet que l'école doit former et définir dans quelle société on veut le voir évoluer. Nous ne pouvons faire l'économie de ce débat de fond.

Un relatif accord sur les intentions éducatives générales une fois acquis, il devient possible de se décider sur les dimensions concrètes de l'éducation technologique que l'on veut développer et, partant, affiner ses objectifs en définissant des compétences terminales en la matière, et en élaborant un cadre organisationnel pour les atteindre, c'est-à-dire une grille horaire et des programmes. Quant aux démarches didactiques à mobiliser pour atteindre les compétences décidées, elles seront faciles à choisir dans la caisse à outils existante si les objectifs à atteindre sont clairs... à la condition toutefois de connaître ces démarches! ■

3 Plusieurs défenseurs du tronc commun qualifient celui-ci, d'une manière générale, d'enseignement polytechnique. Ils entendent par là un enseignement qui vise le développement de toutes les dimensions de l'individu et pas seulement le logico-mathématique et les langues. Il vaut mieux, dans ce cas, parler d'enseignement intégral et de limiter l'usage du mot polytechnique à son sens premier à savoir qui concerne, qui utilise plusieurs techniques. L'éducation technologique, telle que je la développe ici, est évidemment polytechnique.