

## **Eduquer aux robots : les enjeux de la métaphore du vivant**

Collard Anne-Sophie & Jacques Jerry

CRIDS/Université de Namur

**Mots clés :** robot, éducation, citoyenneté, interaction, métaphore

**Axe thématique :** Pratiques numériques et apprentissage - Le numérique dans les écoles

### **Introduction**

Les robots font partie des objets numériques qui suscitent à l'heure actuelle un grand intérêt de la part des pédagogues, que cela soit dans le cadre formel des institutions scolaires (Romero, Richard & Kamga, 2016 ; Minichiello, 2017) ou en dehors. Ils sont couramment définis comme des machines programmables capables d'opérer une série complexe d'actions de manière automatique, dans les domaines industriel, scientifique ou domestique (cf. définitions du Larousse, du CNRTL et de Wikipedia). Au regard de ces caractéristiques, les robots sont actuellement au cœur de nombreuses initiatives d'éducation pour stimuler des apprentissages disciplinaires (p.ex. Benitti, 2012), pour favoriser la motivation des apprenants (p.ex. Bazylev et al., 2014 ; Chin et al., 2014), pour développer une culture numérique (p.ex. Gaudiello & Zibetti, 2013), ou pour développer des compétences plus transversales comme la pensée critique, la résolution de problèmes, la communication et la collaboration (p.ex. Romero & Vallerand, 2016).

Ce recours croissant à des robots comme outils d'apprentissage et, de manière plus générale, le développement récent de produits robotiques destinés au grand public posent une série de questions quant aux capacités des individus à développer une posture et des interactions critiques et réflexives par rapport à ces objets. En effet, le robot introduit dans un cadre d'apprentissage comme l'école est considéré comme un outil technique qu'il faut apprendre à utiliser ou à manipuler en vue de développer des apprentissages qui peuvent se situer dans le domaine de l'informatique (via la programmation, entre autres), dans d'autres disciplines, voire concerner des compétences plus transversales (de type *soft skills*). C'est en particulier la perspective de la robotique éducationnelle (Gaudiello & Zibetti, 2013).

Cependant, étant souvent vu comme un instrument au service de l'éducation, le robot est rarement l'objet d'une analyse en soi, et lorsqu'il est pris comme l'objet d'apprentissage, c'est essentiellement dans sa dimension technique, c'est-à-dire son fonctionnement mécanique et algorithmique. Cette approche est problématique car un robot n'est pas qu'un outil technique qui fonctionnerait par lui-même *ex nihilo*, désincarné de toute forme d'humanité. Comme tout objet technique, il est le fruit d'une histoire, façonné par les hommes en fonction de leurs besoins, de leur contexte et de leurs contraintes. Selon Latour (2000), les objets techniques sont des objets de négociation qui induisent des modes

d'existence, des façons d'être au monde, tout en étant eux-mêmes façonnés par les hommes. Le comprendre est un enjeu de société majeur. Comme le signale Villani (2018) à propos de l'intelligence artificielle, dans ses travaux destinés à éclairer le Parlement français, il est important d'ouvrir les "boîtes noires", d'expliquer ces objets techniques afin de les démystifier et de faire réfléchir aux enjeux sociétaux et éthiques qu'ils impliquent. Or, les robots utilisés en éducation restent souvent opaques sur ces différents aspects. Le fait qu'ils soient des objets socialement construits et orientés vers des finalités définies par des humains reste invisible.

Ces évolutions nous poussent à envisager le développement d'une littératie robotique qui prend également en compte le caractère socialement construit du robot. Nous définissons cette littératie comme l'ensemble des compétences nécessaires aux individus pour interagir de manière critique, citoyenne et réflexive avec les robots, en considérant ces compétences comme un enjeu crucial dans les années à venir. Dans ce cadre, et sans nier les apports pédagogiques potentiels d'initiatives éducatives mobilisant des robots, il nous semble important de questionner les conditions pédagogiques nécessaires au développement d'un usage critique et réflexif de ceux-ci.

Dans un premier temps, dans la perspective de construire une éducation citoyenne aux robots, nous reviendrons sur trois cadres théoriques et référentiels de compétences s'inscrivant dans une éducation à visée citoyenne qui accompagne les grands changements sociétaux liés à l'évolution du numérique. Dans un second temps, nous souhaitons interroger une caractéristique spécifique des robots : leur capacité, en tant qu'objets animés, à susciter une empathie émotionnelle et cognitive (Tisseron, 2015) chez les individus qui interagissent avec eux. En particulier, nous voulons analyser la place centrale de la métaphore du "vivant" dans les situations d'apprentissage impliquant des robots comme étant une métaphore conceptuelle (Lakoff & Johnson, 1985) servant à penser le fonctionnement de ces objets et à bâtir des cadres d'interaction avec eux.

A partir de ces apports théoriques, nous présentons un travail de recherche mené au cours d'une activité d'éducation à la robotique pour des enfants et des adolescents. Il met en lumière la manière dont les expressions métaphoriques relatives au vivant et les comparaisons avec le vivant sont utilisées dans des initiatives pédagogiques mobilisant la robotique, et contribuent à maintenir une ambiguïté sur la nature de ces objets et des intentions qui président à leurs mouvements. Nous terminons par la présentation d'un cadre de compétences qui permet de penser une nouvelle littératie robotique en y intégrant ses différentes dimensions.

## **Education au numérique et aux médias**

Le travail de recherche que nous présentons s'inscrit plus largement dans une éducation au numérique qui vise à former des citoyens avertis et critiques. En passant en revue deux contributions issues de l'éducation citoyenne au numérique (Voogt & Roblin, 2012 ; Vuorikari et al., 2016), nous identifions le cadre général à partir duquel nous définissons les compétences de la littératie robotique. Une troisième contribution nous amène ensuite, au départ d'un cadre de l'éducation aux médias (Fastrez, 2011; Fastrez & De Smedt, 2012), à considérer le robot dans ses différentes dimensions et à envisager les compétences critiques et réflexives que son usage implique.

Le premier cadre est posé par les travaux de Voogt et Roblin (2012). Leur projet est de mettre en évidence les compétences nécessaires au 21ème siècle en réalisant une synthèse des différents cadres de compétences existants au niveau international. Ils mettent en évidence un certain nombre de compétences qui sont relativement partagées par les différents référentiels consultés : la communication, la collaboration, les compétences en TIC, la conscience sociale et/ou culturelle (citoyenneté), la créativité, la résolution de problèmes complexes, la capacité à réfléchir de manière critique et la capacité à développer des produits pertinents et de haute qualité (la productivité). Voogt et Roblin (2012) soulignent que les compétences liées aux technologies de l'information et de la communication (TIC), que nous associons aux compétences numériques, se retrouvent au cœur de chacun des référentiels analysés et sont liées, dans des approches plus intégratives, à la pensée critique, à la résolution de problèmes, à la communication et à la collaboration.

Leur analyse révèle que la plupart des référentiels sollicitent trois cadres pour définir ces compétences TIC : *l'Information Literacy*, *l'ICT Literacy* et la *Technological Literacy*. *L'Information Literacy* vise la capacité à accéder à l'information de manière efficace et efficiente, d'évaluer l'information de manière critique et pertinente, et d'utiliser l'information de manière précise et créative. Elle se situe plutôt dans une perspective de compréhension et d'usage de contenus numériques. *L'ICT Literacy* est traditionnellement l'ensemble des aptitudes nécessaires à l'usage de la technologie. Mais elle peut aussi englober plus largement l'usage de la technologie digitale, d'outils de communication et/ou de réseaux pour accéder, gérer, intégrer, évaluer et créer de l'information afin de fonctionner dans une société de la connaissance. Telle que définie, elle est plus axée sur des compétences fonctionnelles liées à l'usage d'outils numériques. Enfin, la *Technological Literacy* est la capacité à utiliser, comprendre et évaluer la technologie, y compris comprendre les principes et stratégies technologiques nécessaires au développement de solutions et à la réalisation d'objectifs. Ce troisième cadre met en évidence le développement d'un certain degré de compréhension technique de la technologie, que ce soit pour utiliser ou pour produire des outils numériques.

Les travaux de Vuorikari, Punie, Carretero et Van den Brande (2016) complètent et précisent certains aspects de cette première synthèse des compétences numériques pour les citoyens

en identifiant cinq grandes catégories de compétences numériques qui rencontrent les défis de la société européenne contemporaine. La finalité de leur projet est de former les citoyens en vue d'un développement personnel, d'une inclusion sociale, d'une citoyenneté active et d'une employabilité. La liste des compétences forme un cadre européen commun sur ce que signifie être numériquement éveillé dans un monde global et digital. Il s'agit dès lors d'être compétent au niveau de la littératie de l'information et de données, de la communication et de la collaboration, de la création de contenu numérique, de la sécurité, et de la résolution de problème. Cette cartographie se concentre aussi, bien que relativement implicitement, sur l'usage de technologies de l'information et de la communication (TIC), même si elle évoque certains aspects qui pourraient s'appliquer aux technologies numériques de manière plus large. Nous pouvons en particulier noter des compétences de programmation incluses dans la création de contenu (planifier et développer une séquence d'instructions compréhensibles pour un système informatique afin de résoudre un problème donné ou de réaliser une tâche spécifique), ainsi que le développement d'usages adéquats et créatifs de technologies numériques dans la résolution de problèmes.

L'approche que nous souhaitons développer pour une littératie robotique s'inscrit dans ces différents cadres de compétences qui mettent l'accent sur l'usage et la compréhension d'informations, sur les aspects fonctionnels des usages, sur la compréhension et l'évaluation technique, et sur la capacité à produire soi-même de manière créative. Toutefois, nous proposons d'intégrer de nouvelles dimensions qui permettent de développer une compréhension de la technologie qui ne serait pas orientée uniquement vers l'utilisation fonctionnelle ou la production technique mais qui définissent une compréhension signifiante de l'objet technique intimement liée à son ancrage social. Pour tracer les contours de ce cadre, nous nous appuyons sur la matrice de compétences en littératie médiatique développée par Fastrez et De Smedt (Fastrez, 2011 ; Fastrez & De Smedt, 2012).

Ce cadre permet de faire la synthèse des différentes compétences considérées comme nécessaires pour "évoluer de façon critique et créative, autonome et socialisée dans l'environnement médiatique contemporain" (Fastrez, 2011 : p. 36) qui, aujourd'hui, est largement numérique. Elle situe l'ensemble de ces compétences au croisement des trois dimensions des objets médiatiques avec les différents types d'activités médiatiques des usagers. La première dimension est informationnelle. Elle concerne la compréhension, l'analyse et l'usage des informations médiatiques. Plus largement, elle comprend la signification des médias et les représentations qu'ils véhiculent, c'est-à-dire les aspects sémiotiques de ces objets. La deuxième dimension est centrée sur les aspects techniques, au niveau de la compréhension du fonctionnement des médias et de la capacité à les utiliser. Elle inclut la capacité à définir le média adapté à ses propres pratiques. La troisième dimension est sociale. Elle met en évidence le contexte relationnel et socioculturel dans lequel les médias s'inscrivent, c'est-à-dire les aspects pragmatiques. Penser les publics avec

lesquelles communiquer, identifier les instances de production médiatique, gérer ses relations et groupes d'appartenance font notamment partie de cette catégorie. A côté de ces trois dimensions, Fastrez (2010) identifie quatre activités médiatiques. La lecture et la navigation correspondent, dans le sens le plus large, à des activités de réception, qu'elles soient orientées, pour la première, vers la consultation d'un objet médiatique ou de plusieurs, pour la seconde. Les activités d'écriture et d'organisation consistent, elles, en des activités de production, c'est-à-dire de création et de diffusion centrées sur un objet médiatique, pour l'écriture, ou sur plusieurs, pour l'organisation.

En opérant un glissement, cette matrice développée dans le champ médiatique peut interroger la manière de définir les compétences numériques liées de manière plus large aux outils numériques et aux différentes technologies qui imprègnent notre société, en particulier les robots. Ce glissement permet d'envisager, de manière intégrée, des compétences d'utilisation et de production de ces outils relativement aux dimensions technique, informationnelle et sociale.

Pour la dimension technique, le modèle prend en compte des compétences d'utilisation, impliquant la mobilisation du robot en vue de l'accomplissement d'une tâche : par exemple, manipuler le robot et interagir avec ses différentes fonctionnalités. En production, il s'agit d'être capable de créer soi-même, et donc aussi de comprendre, le robot : les différents composants et leur assemblage, la production de pièces spécifiques, la programmation et le langage utilisé, etc. La finalité éducative, pour la dimension technique, est d'identifier et de former aux compétences informatiques relatives à ces activités.

L'intérêt de réfléchir à la manière dont la matrice des compétences médiatiques peut être mobilisée pour proposer une littératie robotique est de montrer qu'une éducation au robot vise non seulement à mettre en lumière ces compétences techniques mais aussi, de manière intégrée, des compétences de types "informationnel" et "social" qui permettent d'en avoir une compréhension et un usage critiques. Le robot est alors défini en tant que système sémiotique, c'est-à-dire que la manière dont nous le comprenons n'est pas un donné naturel mais un ensemble de significations et de valeurs ancrées dans la société et dans la structure qui l'a conçu. Ces représentations, qui nous conduisent à percevoir le robot sous un angle déterminé et à nourrir certaines attentes vis-à-vis de lui, soutiennent les formes d'interaction que nous développons avec cette machine. Cette définition met en évidence les dimensions informationnelle et sociale. Le robot est considéré non seulement comme un objet technique qu'il faut pouvoir manipuler voire produire, mais aussi comme un système de représentations socialement construit (dimension informationnelle, ou sémiotique), porteur des intentions des acteurs impliqués (dimension sociale, ou pragmatique) (Collard & Jacques, 2017).

Afin d'approfondir cette définition et les dimensions de la littérature robotique que nous venons d'énoncer, nous présentons à présent un cadre d'analyse des interactions et des représentations robotiques.

### **La métaphore du "vivant"**

Selon Tisseron (2015), le sentiment empathique est et sera de plus en plus au cœur des interactions avec les robots. Cette "empathie artificielle" est d'autant plus forte qu'elle jouera sur une double tendance de l'être humain : sa propension à développer un attachement pour les objets qui l'entourent dans son quotidien et sa prédisposition à associer aux objets en mouvement une existence propre et des intentions. Ces tendances sont susceptibles, au cours des interactions avec les robots, de développer chez leurs utilisateurs une empathie à la fois émotionnelle, en associant aux robots la capacité à ressentir des émotions, et cognitives, en associant aux robots la capacité de posséder un point de vue et des pensées propres. Ces niveaux empathiques sont à leur tour susceptibles d'engendrer un changement de perspective émotionnelle, les utilisateurs se mettant à la place du robot comme ils se mettent à la place des autres humains dans un rapport de réciprocité, voire d'altruisme. L'empathie artificielle sera d'autant plus forte que les robots entretiendront une ressemblance forte avec les êtres humains ou d'autres êtres vivants. Elle sera encore renforcée par le perfectionnement des capteurs et des algorithmes, qui permettra une interaction avec les robots mobilisant nos cinq sens tout en augmentant la qualité de leurs réponses.

Toujours selon Tisseron (2015), cette empathie artificielle est susceptible de contribuer à une opacité quant à la nature, aux modes de fonctionnement et aux intentions des concepteurs de ces objets produits en série. Cette opacité peut amener à une confusion qui pousse certains individus, dans certaines situations, à mobiliser des cadres émotionnels et cognitifs qu'ils mobilisent habituellement pour interagir avec des êtres vivants dans leurs interactions avec des robots. Cette opacité est un enjeu crucial pour comprendre les interactions avec ces objets, d'autant plus que certains acteurs pourraient se servir de cette confusion pour servir leurs intérêts économiques, en jouant sur la confiance et l'attachement vis-à-vis de ces objets, pour récolter des informations personnelles sur leurs utilisateurs ou délivrer des messages publicitaires ou politiques. A long terme, le risque serait également d'engendrer une confusion dans les rapports humains, toujours complexes, certains utilisateurs préférant l'interaction avec des objets parfaitement adaptés et dociles.

La question de l'empathie semble donc être une question de premier ordre pour les éducateurs voulant préparer et accompagner les membres d'une société où les robots seront de plus en plus présents. Pour analyser le développement de ce sentiment

empathique, nous interrogeons la manière dont se construit la représentation du robot vivant en invoquant le modèle de la métaphore conceptuelle de Lakoff et Johnson (1985).

Ce modèle part du principe que notre système conceptuel normal qui nous sert à penser et à agir est de nature fondamentalement métaphorique, "c'est-à-dire que la plupart des concepts sont en partie compris en termes d'autres concepts" (Lakoff & Johnson, 1985 : p.65). Les métaphores que nous utilisons dans la vie quotidienne ne sont pas de simples formes rhétoriques, elles traduisent nos façons de nous représenter le monde. Le processus métaphorique "permet de comprendre quelque chose (et d'en faire l'expérience) en termes de quelque chose d'autre" (Lakoff & Johnson, 1985 : p.15). Il nous aide à rendre concrets des concepts abstraits, à rendre physiquement appréhendables des concepts qui ne le sont pas. Dans la métaphore "la discussion, c'est la guerre", la discussion est comprise sous les traits de la guerre, ce qui se traduit pas des énoncés tels que "vos arguments sont indéfendables", "je n'ai jamais gagné sur un point avec lui" ou "si tu utilises cette stratégie, il va t'écraser".

Dans la théorie de la métaphore conceptuelle, les métaphores ne sont pas un artifice conceptuel, elles sont considérées comme vraies dans la situation dans laquelle elles sont mobilisées, ce qui signifie que la discussion est vraiment comprise dans les termes de la guerre. Mais la projection métaphorique est partielle. D'une part, certains aspects du concept métaphorique ne sont pas pertinents pour structurer le concept sur lequel il est projeté et ne sont dès lors pas utilisés. Dans notre exemple, on ne se réfère pas au port du casque et de l'uniforme pour discuter. D'autre part, la structuration métaphorique du concept ciblé est partielle. Tous les éléments de ce concept ne sont pas compris en termes du concept métaphorique. Si la métaphore était totale, le concept ciblé deviendrait réellement un autre concept, au lieu d'être seulement compris en fonction du concept métaphorique. Par exemple, l'ensemble des éléments du concept de discussion n'est pas compris dans les termes de la guerre, on utilise en effet la parole plutôt que de vraies armes pour discuter. La discussion n'est donc pas totalement une guerre.

Une autre caractéristique de la métaphore est la focalisation. Le choix du concept métaphorique définit l'angle sous lequel nous percevons le concept ciblé. Il nous permet de comprendre certains aspects d'un concept en ses termes mais il fixe aussi notre attention sur ces aspects du concept et en masque nécessairement d'autres. En nous amenant à fixer notre attention sur un aspect d'un concept, la métaphore peut nous empêcher de voir des éléments qui sont incompatibles avec sa structure. Par exemple, la métaphore "la discussion, c'est la guerre" met en avant les aspects d'une discussion qui rappellent une bataille, mais elle occulte les aspects coopératifs de toute discussion.

Lors d'interactions avec les robots, la métaphore du vivant est donc une manière de comprendre ces objets perçus au départ comme plus abstraits, moins appréhendables. Elle

est un procédé cognitif qui rend le robot “vraiment” vivant, sous certains aspects en tout cas. Elle nous amène dès lors à faire l’expérience du robot comme être vivant, à développer une empathie “humaine”, tout en occultant d’autres aspects qui ne sont pas embarqués dans la projection métaphorique.

## **Méthode**

Nous proposons à présent d’explorer les métaphores mobilisées lors d’un atelier d’éducation à la robotique, et de comprendre comment une représentation du robot selon la métaphore du vivant déplace le cadre intentionnel de l’activité. La problématique que nous traitons a été définie suite à des observations de type ethnographique réalisées au cours d’un stage d’été pour enfants et adolescents en août 2016. Cette recherche de terrain avait pour intention d’explorer, de manière inductive, les problématiques et les enjeux que l’introduction de la robotique dans des activités pédagogiques pose en termes éducatifs afin d’ancrer une définition de la littératie robotique dans les pratiques existantes (Jacques & Fastrez, 2018). Ce stage est une activité qui se déroule dans un cadre non formel. Mais, vu leur niveau de généralité, les questions qu’il soulève peuvent permettre d’alimenter une réflexion dans un cadre d’éducation scolaire.

Le stage consiste en cinq demi-journées au cours desquelles les participants doivent concevoir, assembler et programmer un robot. Il est combiné avec une formation en langue pour l’autre demi-journée et constitue en général une manière de motiver les jeunes à s’inscrire au stage de langue. Le formateur est un ingénieur en robotique. Deux publics alternent sur la même journée : des enfants âgés de 8 à 12 ans et des adolescents âgés de 12 à 15 ans. Certains ont déjà une petite expérience en robotique et en programmation, d’autres sont totalement novices.

L’objectif du stage est de parvenir à faire réaliser au robot certaines tâches prédéfinies par le formateur. Dans le cas des enfants, le robot doit pouvoir se mouvoir dans un circuit et interagir avec son environnement pour franchir un point d’arrivée. Pour les adolescents, il s’agit de dessiner un motif au choix sur une feuille à l’aide d’un feutre. La forme de la machine et ses fonctionnalités sont donc différentes et comportent un niveau de difficulté supérieur pour le public plus âgé.

Cette activité a la particularité de travailler à partir d’un robot “en kit” entièrement construit par les participants. La première étape consiste à concevoir les pièces de support via un logiciel de conception en 3D et de les faire imprimer par une imprimante 3D. La deuxième étape est celle de l’assemblage des composants imprimés et électroniques, notamment une carte Arduino. La troisième étape est celle de la programmation de la carte en vue de faire réaliser par le robot la tâche prédéfinie.



Lors de ce stage, nous avons effectué des observations durant deux demi-journées pour chacun des publics. Nous avons pu récolter des données pour les trois étapes décrites puisque, au bout de la deuxième demi-journée, les jeunes ont déjà construit le robot et ont commencé à le programmer. La suite du stage est consacrée à affiner le programme, à rendre les actions du robot plus performantes et à réaliser une série de petits défis individuels et collectifs.

Les données ont été collectées via un carnet de notes afin d'interférer le moins possible dans les activités et les interactions. Elles portent sur les tâches réalisées, les discours du formateur et des apprenants, les interactions entre le formateur, les participants et les robots, et la manipulation du matériel hardware et software.

## **Résultats**

Les résultats présentés se centrent sur les métaphores conceptuelles mobilisées par le formateur et les participants ainsi que sur la localisation de l'intention visée par l'action du robot.

### *Les métaphores conceptuelles*

Dans le cadre de sa démarche pédagogique, le formateur fait appel à différentes métaphores et comparaisons en vue d'expliquer le fonctionnement des composants du robot et le processus de réalisation de celui-ci. Ces métaphores, mises au service de la vulgarisation scientifique, sont utilisées de manière très limitée, centrées sur certains aspects de l'activité et majoritairement non liées au vivant. Il s'agit de donner des explications de type "c'est comme". Par exemple, le plastique de l'imprimante 3D, c'est comme l'encre de l'imprimante papier ; assembler les composants, c'est comme assembler un puzzle ; etc. Ces métaphores et comparaisons n'entraînent pas de modification au niveau de la représentation du robot. Elles sont utilisées très localement et temporairement pour comprendre comment fonctionne le robot.

A côté de ces procédés de vulgarisation, nous avons relevé une série de métaphores du "vivant" mobilisées par le formateur et par les participants. Pour le formateur, ces métaphores sont évoquées pour signifier le robot lui-même (par exemple, il a des "yeux" qui fonctionnent comme une chauve-souris, il "chante", etc.) ou pour spécifier des interactions avec la machine (par exemple, il faut "dire" au robot ce qu'il doit faire). Elles lui permettent notamment de créer un cadre ludique pour l'apprentissage "en stage" et l'aident à construire un cadre relationnel avec les jeunes, basé sur l'humour (par exemple, le robot se dirige vers le formateur et l'"attaque", ce qui fait rire les jeunes). Les métaphores du "vivant" sont donc utilisées comme moyen d'expliquer le fonctionnement du robot tout en favorisant une relation conviviale avec les participants.

Outre les métaphores amenées par le formateur, les enfants et les adolescents considèrent *a priori* que la machine est “vivante” : elle fonctionne de manière autonome et elle peut avoir des sentiments, comme “être content”, ou des comportements appropriés ou non, comme ne pas être “sage”. En particulier, le robot devient “vivant” au moment où il se met en mouvement, il sait alors agir “tout seul”. Il devient l’auteur d’une série d’actions propres à un être vivant ou à un personnage (par exemple, un jeune dit à son robot: “Tourne ! Tourne ! Il ne veut pas tourner !”), tel un animal ou un compagnon de jeu, avec lequel les jeunes peuvent interagir (par exemple, un jeune s’adresse au robot : “Pourquoi il s’arrête ? Je ne suis pas content, hein. Tu m’écoutes, hein, je suis ton papa. Et ta maman elle n’existe pas.”). Le robot en mouvement suscite également de l’empathie de la part des participants (par exemple, un jeune dit à un autre “Mais M., tu marches sur mon robot, le pauvre.”, ou encore “Je suis content de toi petit robot, tu as fait assez de travail pour aujourd’hui.”). Les métaphores du “vivant” font donc du robot un partenaire d’un jeu imaginaire, amenant les jeunes à développer une relation à la machine. Ces métaphores sont parfois recadrées par le formateur lorsqu’elles s’éloignent de l’activité pédagogique (par exemple, il indique à un jeune qui parle à son robot : “Il faut le programmer, pas le lui dire.”).

### *La localisation de l’intention*

L’activité pédagogique, dont le point de départ est la conception des composants en utilisant l’impression 3D, propose aux participants une activité créative qui semble placer l’intention de leur côté : “vous allez créer vous-mêmes un robot”. Mais le cadre est fixé par le formateur et laisse finalement peu de place à la créativité des jeunes. Ceux-ci répliquent majoritairement le modèle élaboré par le formateur, en vue de maximiser la performance technique avant tout et de viser l’intention définie par lui.

Les moments où le robot dysfonctionne conduisent à un déplacement de l’intention. Selon le formateur, lorsque le robot n’exécute pas ce que les jeunes pensent avoir programmé, ce sont eux qui ont fait une erreur de programmation. L’intention est alors du côté des participants. Selon les jeunes, c’est plutôt la machine qui “n’obéit pas”, possédant une volonté propre. L’intention est dès lors dans le chef du robot.

Le robot peut donc être à la fois un exécutant et un agent de son action. Dans le premier cas, le lien entre les intentions du concepteur et le fonctionnement du robot est maintenu. Dans le second cas, le robot a des intentions propres. Il est perçu comme étant doté d’une certaine autonomie, pouvant exécuter une tâche de lui-même, avec une certaine “magie”. Le passage du robot exécutant au robot agent amène un déplacement de l’intention du participant vers le robot.

## **Discussion**

Le mouvement et le déplacement perçu comme “autonome” du robot semblent être des éléments déterminants pour la mobilisation de métaphores du “vivant” par les participants au stage, métaphores qui révèlent certaines représentations qu’ils se font de la machine et qui induisent des interactions sur le mode “humain”. Cette perception renforce une relation empathique avec le robot. La métaphore du “vivant” modifie également la localisation de l’intention visée par l’action de la machine. Elle déplace l’intention du participant, où le robot est un exécutant, vers l’intention du robot en tant qu’agent. Ce phénomène occulte l’intention de départ du formateur en tant que concepteur de l’activité et du modèle de robot reproduit par les jeunes.

De manière générale, la métaphore peut jouer un rôle de vulgarisation scientifique, permettant de comprendre les robots en faisant référence à des domaines d’expérience connus des apprenants. De plus, la métaphore du “vivant” peut en particulier favoriser un cadre relationnel convivial et ludique favorable à l’apprentissage. Elle est aussi utilisée spontanément par les jeunes lorsque le robot “s’anime”, en tant que phénomène “naturel” lié aux objets en mouvement (cf. Tisseron, 2015). Mais elle nécessite alors, comme le montrent nos observations, un recadrage du formateur lorsqu’elle interfère avec la compréhension du fonctionnement de la machine.

Ces résultats nous permettent de préciser le cadre de compétences de la littératie robotique. Premièrement, ils montrent la nécessité d’intégrer une éducation aux dimensions informationnelle (sémiotique) et sociale (pragmatique) à une éducation à la dimension technique. En effet, le seul apprentissage du fonctionnement technique de la machine, même en situation où l’apprenant produit lui-même tous les composants et l’assemblage du robot, ne suffit pas à développer la capacité à analyser les représentations et les intentions des acteurs impliqués, et la capacité à réfléchir aux modalités d’interaction avec la machine.

Deuxièmement, une vision critique citoyenne de la littératie robotique conduit à adopter une posture où il s’agit d’analyser l’humain inscrit dans la machine, et non la machine comme étant humaine. Cette posture conduit à considérer que tout objet technique comporte une dimension humaine intrinsèque qu’il faut pouvoir identifier pour comprendre l’objet et ses finalités.

Troisièmement, cette dimension humaine comporte un volet sémiotique et un volet pragmatique. Le premier porte sur l’ensemble de nos représentations et métaphores mobilisées pour appréhender le robot et véhiculées par lui, en particulier la métaphore du “vivant” comme vecteur d’attentes et d’interactions de type humain avec la machine. Selon le principe de la métaphore, le robot n’est pas considéré totalement comme un être vivant, mais les aspects qui sont métaphorisés mettent en évidence des traits humanisés

(autonomie, sentiments, intention personnelle, etc.) et masquent des aspects propres à la machine (exécution d'un programme, reproduction des erreurs de conception, traitement de données, etc.). Cette représentation, parce qu'elle est perçue comme une forme de vérité dans la situation dans laquelle elle apparaît, produit des effets en termes de comportements et d'expérience vécue avec le robot. Le second volet, pragmatique, se centre sur les finalités, les normes sociales et les modèles sociaux embarqués dans le robot par les acteurs impliqués dans sa conception et son utilisation. A ce niveau, les représentations que nous venons d'évoquer agissent sur la localisation de l'intention. Le rôle des acteurs est masqué pour ne laisser transparaître que l'intention du robot en tant que machine "vivante" autonome.

## **Conclusion**

Dans une optique d'éducation citoyenne aux robots, nos résultats montrent l'importance des choix pédagogiques posés dans toute situation d'apprentissage ayant recours à ces objets animés. Les enseignants et formateurs doivent être conscients des implications possibles de la métaphore du vivant et de la dimension empathique à l'œuvre dans les interactions avec les robots. En choisissant soigneusement les métaphores et comparaisons qu'ils utilisent pour expliquer le fonctionnement de ceux-ci, ils doivent encourager un glissement des modes d'interaction avec les robots considérés alternativement comme des objets techniques porteurs de possibilités d'action, des programmes conçus à l'avance et porteurs de virtualités d'interaction, des produits commerciaux liés à des enjeux économiques, des médias porteurs de sens et de messages, ou des partenaires de jeux ou d'apprentissages partageant des situations de la vie quotidienne, etc. Cette diversité est selon nous la clé de voûte d'une éducation aux robots, accompagnant l'usage de robots comme soutien à l'apprentissage. Il y a un enjeu pour l'école à développer une littératie robotique portant sur l'ensemble des dimensions du robot (en particulier technique, informationnelle/sémiotique et sociale/pragmatique) afin de susciter un positionnement citoyen, critique et réflexif auprès des apprenants.

## **Bibliographie**

Bazylev, D., Margun, A., Zimenko, K., Kremlev, A., & Rukujzha, E. (2014). Participation in Robotics Competition as Motivation for Learning<sup>1</sup>. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 835–840.

Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988.

Chin, K.-Y., Hong, Z.-W., & Chen, Y.-L. (2014). Impact of Using an Educational Robot-Based Learning System on Students' Motivation in Elementary Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(4), 333–345.

Collard, A.-S., & Jacques, J. (2017, juin). Enseigner la robotique pour développer les compétences critiques des apprenants. *Communication au 4ème Colloque international en éducation : enjeux actuels et futurs de la formation et de la profession enseignante* (Montréal).

Fastrez, P. (2011). Quelles compétences le concept de littératie médiatique englobe-t-il ? une proposition de définition matricielle. *Recherches en communication*, 33(33), 35–52.

Fastrez, P., & De Smedt, T. (2012). Une description matricielle des compétences en littératie médiatique. *La littératie médiatique multimodale. De nouvelles approches en lecture-écriture à l'école et hors de l'école*, 45–60.

Gaudiello, I., & Zibetti, E. (2013). La robotique éducationnelle : état des lieux et perspectives. *Psychologie Française*, 58(1), 17–40.

Jacques, J., & Fastrez, P. (2018). Pour une approche compétentielle, matricielle et ancrée des littératies. *Education Comparée*, 19.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1985). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Minuit, Paris.

Latour, B. (2000). La fin des moyens. *Réseaux*, 18(100), 39–58.

Minichiello, F. (2017). Le développement de la robotique à l'école. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, (75), 11–14.

Romero, M., Richard, V., & Kamga, R. (2016). Usages de la robotique pédagogique en éducation primaire selon son intégration disciplinaire et le développement des compétences du 21e siècle. *Communication au colloque « Intelligences numériques. Digital Intelligence »*, Université Laval, 4-6 avril 2016.

Romero, M., & Vallerand, V. (2016). *Guide d'activités technocréatives pour les enfants du 21e siècle*, ISBN 978-1523809622 (en ligne).

Tisseron, S. (2015). *Le jour où mon robot m'aimera. Vers l'empathie artificielle*. Paris : Albin Michel.

Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne*. Rapport de mission parlementaire confiée par le Premier Ministre français Édouard Philippe, ISBN 978-2-11-145708-9 (en ligne).

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences : Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299–321.

Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., & Van Den Brande, G. (2016). *Digcomp 2.0 : The digital competence framework for citizens. Update phase 1 : The conceptual reference model*. Rapport de recherche EUR 27948 EN, European Commission.

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/robot/69647?q=robot#68894>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Robot>

<http://www.cnrtl.fr/definition/robot>