



**HAL**  
open science

## La formation des enseignants du primaire en robotique : des questions de droits (ODD, équité, inclusion) au-delà des questions informatiques ?

Emmanuelle Voulgre, Arnauld Séjourné, Cyril Chartraire, Mathieu Muratet,  
Alexandra Deplaix

### ► To cite this version:

Emmanuelle Voulgre, Arnauld Séjourné, Cyril Chartraire, Mathieu Muratet, Alexandra Deplaix. La formation des enseignants du primaire en robotique : des questions de droits (ODD, équité, inclusion) au-delà des questions informatiques ?. Une éducation inclusive pour un développement durable., L'Harmattan, pp.163-172, 2022, Éducation comparée, 978-2-14-026190-9. hal-03950447

**HAL Id: hal-03950447**

**<https://hal.science/hal-03950447>**

Submitted on 21 Jan 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

## Article avant finalisation au 11-12-2021

Emmanuelle Voulgre, Arnaud Séjourné, Cyril Chartraire, Mathieu Muratet, Alexandra Deplaix. La formation des enseignants du primaire en robotique : des questions de droits (ODD, équité, inclusion) au-delà des questions informatiques ? (version du 11-12-2021) *Une éducation inclusive pour un développement durable*. L'Harmattan, pp. 163-172, 2022, Éducation comparée, ISBN: 978-2-14-026190-9

### Auteurs

1. Emmanuelle Voulgre, Maître de Conférences en sciences de l'éducation, au laboratoire Éducation, Discours et Apprentissages (EDA EA 4071) de l'Université Paris emmanuelle.voulgre@free.fr
2. Arnaud Séjourné Maître de Conférences en sciences de l'éducation, CREN, INSPE AC Nantes, Université de Nantes arnaud.sejourné@univ-nantes.fr
3. Cyril Chartraire Enseignant Coordonnateur du groupe RNLMN, DANE de l'académie de Versailles – Délégation Académique au Numérique Éducatifcyril.chartraire@ac-versailles.fr
4. Mathieu Muratet Maître de Conférences en informatique, à l'INSHEA, Sorbonne Université, LIP6, MOCAH mathieu.muratet@lip6.fr
5. Alexandra Deplaix, DSDEN, Conseillère Pédagogique TICE, Bassin SQY de l'académie de Versailles, alexandra.deplaix@ac-versailles.fr

## 1. Contexte et problématique

Cette proposition en éducation comparée questionne comment prendre en compte dans nos scénarios de formation et d'enseignement, les droits des enfants de 0 à 18 ans (DDE) au moment où l'on s'interroge plutôt sur quelles notions en informatique cibler au primaire.

Le chapitre porte sur l'analyse de productions et ressources disponibles en ligne, créées lors d'un projet éducatif de l'académie de Versailles en France, et particulièrement dans le bassin de Saint Quentin en Yvelines pour l'année scolaire 2020-2021 (Séjourné et Voulgre, 2021) en Primaire et Secondaire. Il s'agit d'une étude de cas relatif à une classe de CP-CE1 (6-7-8ans).

Nos travaux s'inscrivent dans le cadre de l'ANR IE-CARE qui fait suite à l'ANR DALIE (Voulgre, 2017).

Notre réflexion interroge la formation des enseignants du primaire (Chartraire et al., 2020 ; Voulgre et al. 2020) et s'ancre dans un triple constat. Nous avons en effet identifié lors de ces recherches, qu'enseigner la robotique à l'école primaire permettait aux enseignants et aux élèves de « vivre en acte » les concepts informatiques plus que de les conscientiser grâce à un travail d'explicitation et d'institutionnalisation. Nous avons aussi repéré que l'idée même d'enseigner des notions précises de l'informatique (algorithme, programme, boucle, fonction) engendre certaines craintes chez les formateurs et chez les enseignants en formation. Enfin, nous identifions des difficultés à mettre en œuvre des séquences en robotique qui soient ancrées dans un projet de classe permettant alors d'articuler les différents domaines de connaissances et de compétences en mathématiques, français, histoire géographie, sciences et encore l'ensemble des « éducations à » comme l'éducation au développement durable (EDD).

Notre travail est issu d'une réflexion entre enseignants-chercheurs en informatique et en sciences de l'éducation et de la formation et deux anciens professeurs d'école ayant désormais des fonctions de conseiller pédagogique départementale (CPD DSDEN) et chargé de mission à la délégation académique du numérique éducatif (DANE). Elle est donc multi référencée, interdisciplinaire et pluri professionnelle. Nous avons en commun de tous endosser parfois des postures de formateurs et nous avons choisi de nous interroger sur les prérequis nécessaires pour pouvoir proposer des activités en robotique à des enseignants et à des élèves du primaire.

Compte tenu du format court de ce chapitre, nous avons focaliser notre analyse d'une part sur le parcours du projet éducatif SQYROB de 2019 à 2021 proposé aux enseignants et d'autre part sur le cas d'une classe de CP-CE1 y participant. Cette classe a posté cinq billets de blog ; composés de textes, d'images et de petits films ; que nous avons analysés.

Nous allons présenter les éléments du modèle de la tâche que nous avons mobilisé pour analyser le parcours du projet et certaines traces de l'activité en classe disponibles sur le blog de la classe. Nous proposons ensuite de circonscrire les prescriptions des programmes scolaires à l'école en cycle 2 à propos de l'informatique, de l'éducation au développement durable et des compétences du 21<sup>ème</sup> siècle. Puis nous illustrons notre analyse du blog avant de proposer nos conclusions et perspectives.

## 2.Éléments méthodologiques et conceptuels

Dans le cadre de l'ANR IE-CARE, nous avons cherché à modéliser les différentes étapes à penser pour construire des scénarios pédagogiques en robotique à l'école primaire. Le but de ce travail est d'accompagner la réflexion, de mentionner les différentes étapes à mettre en œuvre, d'identifier des tâches spécifiques pour la préparation de la séance par l'enseignant et des tâches spécifiques à faire faire aux élèves en classe. Il en est ressorti un modèle décliné notamment sous un format tableur. Ce ModelTask (Muratet, 2021) a été utilisé dans un premier temps pour analyser un scénario pédagogique articulant la robotique et la production d'écrit « Raconte-moi une histoire » lien avec l'article sur ce même projet de Voulgre et Chartraire, (2020). Les compétences qui visent principalement l'informatique sont la compréhension de que signifie concrètement une instruction, un algorithme, programmer, coder, déboguer (Reffay et al., 2021).

L'extrait ci-contre du modèle fait référence notamment aux éléments à identifier et à décrire en termes de prérequis et de compétences visés par la tâche prescrite.

Description des compétences visées par la tâche et des prérequis éventuels	
L'apprentissage de l'informatique est souvent réalisé en contexte pluridisciplinaire à l'école obligatoire. Ici, il vous est demandé de décrire quelles compétences de la pensée informatique sont abordées dans la tâche, puis de décrire le contexte pluridisciplinaire si il y a lieu. Ensuite, vous pouvez décrire si nécessaire quelles sont les compétences pré-requises en pensée informatique ou dans d'autres domaines pour la tâche.	
Quelles compétences de la pensée informatique sont travaillées dans la tâche	<input type="checkbox"/> Abstraction
	<input type="checkbox"/> Décomposition
	<input type="checkbox"/> Reconnaissance de schémas et généralisation
	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluation
	<input type="checkbox"/> Logique
	<input checked="" type="checkbox"/> Pensée algorithmique
	Autre, précisez :
Autres domaines disciplinaires liés à la tâche	<input type="checkbox"/> Mathématiques
	<input checked="" type="checkbox"/> Français
	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sciences
	<input checked="" type="checkbox"/> Arts
	<input checked="" type="checkbox"/> Technologie
	Autre, précisez :
Compétences prérequisées à la réalisation de la tâche	Explorer le monde + se repérer dans l'espace

Illustration 1 : Extrait du ModelTask version tableur de Muratet (2021)

En particulier ce modèle tente notamment de faire décrire une tâche en visant à utiliser une pensée dite "informatique" dans laquelle six composantes s'articulent (cf. illustration ci-contre)



Illustration 2 : Les six étapes à décrire dans le modèle de la tâche pour mener le projet robotique dans le champ de l'informatique à l'école primaire

### 3.Éléments de prescription nationale au sein des programmes de l'école

Cette partie a pour but de rappeler très brièvement les liens avec les textes des programmes institutionnels.

#### L'informatique en cycle 2

Les programmes impliquant d'éduquer au numérique incite à proposer des projets éducatifs ciblant la programmation d'objets. L'un des enjeux majeurs est d'accompagner les jeunes à construire leurs raisonnements et leurs pratiques pour des usages raisonnables et responsables.

#### L'éducation au développement durable en cycle 2

L'éducation au développement durable se construit notamment en incitant les élèves à prendre soin du monde, à s'engager, à adopter des comportements responsables lors de projets éducatifs dans lesquelles ils pourront agir et explorer différents problèmes du monde.

La gestion des déchets et le recyclage sont les thématiques centrales sur lesquelles les éducateurs peuvent introduire des enseignements.

## Les compétences du 21<sup>è</sup> siècle en cycle 2

Les compétences du 21<sup>ème</sup> siècle sont notamment définies par l'UNESCO telles que collaborer, communiquer, créer, résoudre des problèmes, utiliser les TIC.

### 4. Éléments de prescription locale dans le cahier des charges du 6<sup>e</sup> projet éducatif SQYROB

Ainsi, ces cadres ministériels circonscrivent le projet éducatif SQYROB qui est un projet annuel pour fédérer des classes autour de la programmation et du codage. Il est inter-degré puisqu'il est proposé aux classes de la maternelle au lycée. Il existe depuis 2013.

Pour la 6<sup>ème</sup> édition des années 2019-2020-2021, la thématique fut le développement durable.

Les thématiques sont choisies par l'Éducation Nationale en lien avec la communauté d'agglomération de saint Quentin en Yvelines, en fonction du programme culturel des villes qui la constitue et des choix d'actions à mener sur le territoire.

Les classes travaillent toute l'année en respectant le cahier des charges imposé par l'équipe organisatrice. En fin d'année une rencontre a lieu et un palmarès est réalisé par un jury composé de personnes du monde de l'entreprise, de l'éducation nationale et des collectivités.

Ce projet fait appel aussi à un partenaire présent sur l'ensemble de l'académie, il s'agit de la délégation académique au numérique éducatif (DANE) qui est aussi un service du rectorat et qui vient renforcer l'équipe avec ces formateurs et qui apporte aussi un relai sur le territoire académique car d'autres projets éducatifs similaires à celui de SQYROB sont mis en place. Cette dynamique vise une équité territoriale avec une impulsion au sein des départements.

Le groupe de travail « Robotique, Nouveaux Langages et Mondes Numériques » permet aux formateurs d'échanger et partager des interrogations, de mutualiser, de capitaliser (Séjourné et al. , 2021).

En fonction des thématiques du projet éducatif SQYROB, les enjeux se diversifient tout en restant toujours dans les objectifs attendus des programmes de l'école élémentaire. Lors d'une activité du projet SQYROB, les élèves exposent leurs points de vue, argumentent, écoutent les idées des autres, observent et anticipent, font des essais et en déduire des conclusions, ils analysent des situations, débloquent (cf. illustration ci-contre). Il est visé une démarche d'organisation et de planification pour résoudre un problème.



Illustration 3 : Compétences de base nécessaires dans tous les domaines ciblé par le cahier des charges du 6<sup>e</sup> projet SQYROB

## 5.Éléments de l'analyse du parcours SQYROB Développement Durable (2019-2020-2021)

Cette partie présente deux éléments de résultats de l'analyse du cahier des charges.

### Le choix du robot

Le choix du robot pour faire un parcours questionne la complexité de programmation à atteindre par les élèves et la connaissance des capacités implémentées sur les robots pour les programmer.

Le choix du robot dépend donc de la représentation construite du robot par l'acteur. Cette construction se fait avant et aussi pendant le projet car plusieurs robots sont expérimentés durant la séquence pédagogique avec les élèves. Utiliser un objet comme Bee-Bot, sans capteur ou sans coque transparente ne renvoie pas aux mêmes possibilités didactiques à mettre en œuvre en classe avec les élèves.

La formation des enseignants doit tenir compte des appropriations de ces artefacts pour porter un questionnement qui permettra aux enseignants en formation de les transformer en instruments...pour qu'ensuite les élèves aussi les transforment en instruments.

### Le choix des obstacles sur le parcours du robot

Les formateurs qui élaborent des projets éducatifs avec des situations problèmes permettant aux enseignants de révéler le potentiel éducatif par des tâches et des activités doivent s'interroger sur ce qu'ils proposent. Ainsi par exemple, dans le projet étudié des consignes spécifiques sur la case de départ, ou sur le placement des cases rouges ; qui symbolisent les déchets à déplacer ; impactent sur la programmation à faire et l'utilisation de concepts en informatique ou pas.

Selon le positionnement des robots au départ du parcours et de la zone 1 « Jardin Public », l'utilisation de la notion du motif[1] et de la boucle[2] peut ou pas être mobilisée (cf. illustration ci-contre).

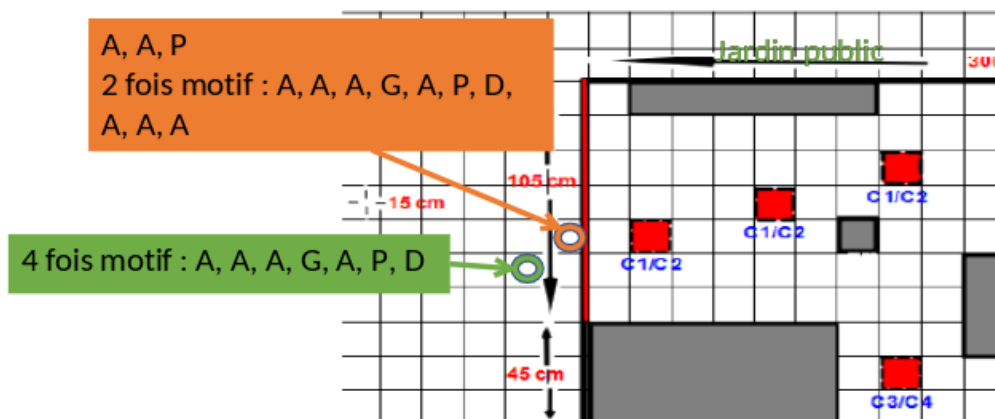


Illustration 4 : Choix du positionnement des robots au départ du parcours et de la zone 1 « Jardin Public » pour l'utilisation de la notion du motif et de la boucle.

## 6.Éléments de l'analyse des traces de l'activité de la classe sur le blog de la classe de CP-CEI

Cette partie apporte trois principaux éléments de réponses concernant les apports du projet SQYROB à questionner en formation des maîtres notamment.

### Des liaisons interdisciplinaires

Toujours en termes de résultat, les traces relatives à l'acrostiche ci-contre (cf. illustration ci-contre) pourraient permettre à l'enseignant de faire du lien entre les règles de codage et les règles contraignantes de l'acrostiche. Il pourrait aussi y avoir du lien entre le processus méthodologique de résolution d'un problème en informatique et le processus de création du poème, ce dernier étant alors à considérer comme un problème à résoudre et à évaluer, à corriger c'est-à-dire à déboguer comme un programme.

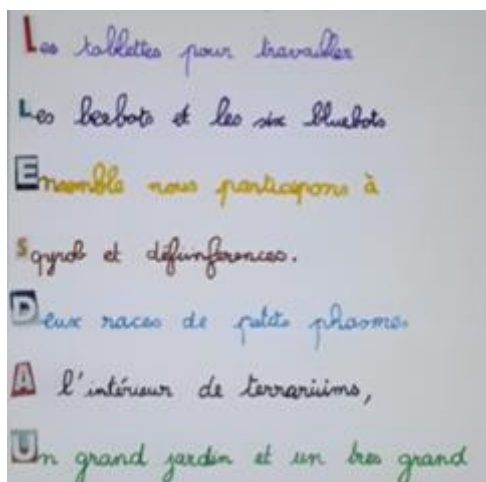


Illustration 5 : acrostiche réalisé dans le double cadre des projets SQYROB et Twoulipo



## Des ancrages citoyens

La création du Logo ancre l'activité dans la découverte du monde. Elle aborde les saisons et potentiellement le réchauffement climatique à un degré entendable par les élèves. L'activité de vote questionne la démocratie et la place du citoyen dans ce monde et ses responsabilités.

## Des liaisons avec les familles à propos du développement durable

Les décorations du plateau de jeu des robots mettent en lumière des liaisons école-familles au service d'une éducation au recyclage. Nous pouvons identifier aussi de l'éducation artistique et culturelle notamment par le travail de peintures sur créations d'arbres avec du papier mâché. Enfin, le travail par origami pourrait engendrer un travail sur les liens entre cet art et la programmation de modèles d'origami dans le champ de l'informatique.

					
Haie avec branches et socle	Bac eaux usées en carton d'emballage	Abeilles de la ruche en papier	Tulipes en papier	Arbre en carton recouvert de papiers.	Arbre en carton recouvert de papiers peints aux couleurs de l'automne.
<b>Liaison école-famille</b> avec l'aide d'un parent (père)	<b>Liaison école-famille</b> avec les matériaux de la maison	Éducation artistique et culturelle	Éducation artistique et culturelle	Éducation artistique et culturelle	Éducation artistique et culturelle
<b>Récupération</b>	<b>Recyclage</b>	<b>Origami</b>	<b>Origami</b>	<b>Découpage, coulage</b>	<b>Peinture</b>
<b>Entraide</b>			Liaison possible origami-informatique <a href="https://tsg.ne.jp/TT/software/">https://tsg.ne.jp/TT/software/</a>		

Illustration 6 : Traces des productions de classe sur les billets 4 et 5 du blog des CP-CE1

## 7. Conclusions et perspectives

Nous cherchions à identifier quels éléments ont pu être enseignés lors de la réalisation du projet SQYROB afin de mieux penser les temps de formation en lien avec le développement durable, l'informatique et les autres disciplines et autres compétences à cibler.

Notre approche fut à la fois théorique, netnographique et empirique.

Les résultats de cette étude de cas montrent la diversité des réalisations et les compétences visées ciblant principalement l'informatique, certaines compétences du 21<sup>ème</sup> siècle et encore l'éducation artistique et culturelle en lien avec l'éducation au développement durable par la sensibilisation des élèves et de leurs familles relatives au tri des déchets, au recyclage. Le volet citoyenneté est convoqué par l'organisation de votes pour le choix des noms et des logos des équipes.

En termes de perspectives, nous pensons continuer ce travail d'analyse de traces école par école puis interroger les enseignants, les élèves et les parents pour mieux identifier ce qu'ils ont pu apprendre et enseigner de ce projet, ces éléments devant nourrir les formations auprès des enseignants.

## 8. Références

Chartraire, Cyril ; Voulgre, Emmanuelle ; Spach, Michel et Séjourné, Arnaud (2020). Formation des enseignants et robotique : illustrations et analyses (Infographie). Article de Blog, Éducation, numérique et recherche, Veille et diffusion des travaux de recherche sur le numérique dans l'éducation [https://edunumrech.hypotheses.org/1885#\\_ftn6](https://edunumrech.hypotheses.org/1885#_ftn6)

Muratet, Mathieu (2021). Application numérique ModelTask.

Reffay, Christophe ; Voulgre, Emmanuelle ; Chartraire, Cyril ; Le Jehan, Christine ; Pourageaud, Hugues et Touché, Laurent (2021). Lexique de la robotique et de la programmation, PDF et versions implémentées sur Codefi et M@gistère.

Séjourné, Arnaud et Voulgre, Emmanuelle (2021). 2+4h kids et SQYROB, deux dispositifs académiques au service de la formation des enseignants en robotique : quelques caractéristiques texte en hommage aux travaux de Jacques Wallet, in Baron, G.L. et Voulgre, E. Frantice 19.2 hommage aux travaux de Jacques Wallet. <http://www.frantice.net/index.php?id=1640>

Site web de valorisation du projet de recherche financé par l'Agence Nationale de la Recherche « Informatique A L'école : Conceptualisations, Accompagnement, Ressources » <http://iecare.lip6.fr/>

Site web de valorisation du projet de recherche financé par l'Agence Nationale de la Recherche 'Didactique et Apprentissages de L'Informatique à l'École » <https://dalie.home.blog/2019/12/01/anr-dalie-selection-de-publications/>

Séjourné, Arnaud ; Voulgre, Emmanuelle ; Reffay, Christophe et Muratet, Mathieu (2021). ANR IE-CARE: Analyse d'un dispositif de formation initiale pour Professeurs d'École Stagiaires (PES) en informatique. Communication au symposium Nogry, Sandra et Fluckiger, Cédric « Enseignement-apprentissage de l'informatique à l'école primaire : Quelles pratiques d'enseignement ? Quelles formations proposer ? » au colloque « Ecole primaire au 21<sup>ème</sup> siècle », Cergy Pontoise, INSPE le 14-10-2021.

Voulgre, Emmanuelle (2017). « Cinq instruments issus de l'ANR DALIE pour accompagner et guider le processus de formation des enseignants et formateurs au cours d'un projet en robotique », issu de l'analyse des données de terrain, Site Yvelines, in Livre blanc de l'ANR DALIE, PDF, 25p., Laboratoire Éducation, Discours et Apprentissages (EDA), EA 4071, Université Paris Descartes. <https://drive.google.com/open?id=1UiP0cx3CNFh4AaurldOGjvU5ROUdn4nv>

Voulgre, Emmanuelle ; Séjourné, Arnaud ; Chartraire, Cyril et Spach, Michel (2020). Trois dispositifs de formation des enseignants en robotique scolaire au Primaire : quelques caractéristiques. Revue Adjectif, 2020 T2. Mis en ligne le 17 juin 2020 [En ligne] <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article537>

[1] La lettre « A » fait référence à la touche « Avance » d'une Bee-Bot ; « G » signifie = Pivoter vers la gauche ; P= Pause ; D=Pivoter vers la droite.

[2] La boucle permet d'utiliser la notion de multiplication.