

ACTES



13^{èmes} rencontres scientifiques de l'ARDIST

ARDIST

Association pour la recherche
en didactique des sciences
et des technologies

4-7 juin 2024 Montpellier

Université de Montpellier

Valérie Munier et Manuel Bächtold

ARDIST



**UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER**



lirdef



Les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable (ITR)

David Guenez¹, Abdelkarim Zaid¹, Patrick Roy²

1 : Théodile-CIREL, Université de Lille

2 : HEP Fribourg, Suisse

Résumé

Impulsée par les programmes cadres européens successifs (Commission Européenne, 2020, 2010), l'innovation a émergé comme un enjeu important des programmes éducatifs dans les pays membres. Toutefois, cette montée en puissance de l'innovation n'a pas été sans susciter des débats et des critiques, dans le contexte de la transition écologique et sociale, menant à l'émergence de discours appelant à une réévaluation des modèles prédominants de production de l'innovation. Les limites planétaires en ressources mais aussi les conséquences néfastes sur les plans écologiques et sociaux d'une course à l'innovation donnent du crédit à l'idée d'une transition vers une « innovation technologique responsable », dans le sillon de l'innovation et la recherche responsables (Stilgoe et al., 2013).

Dans ce contexte, l'éducation technologique se retrouve en première ligne pour construire chez les élèves, dès le jeune âge, une culture de l'innovation, en favorisant la compréhension de son impact et en encourageant une contribution responsable au développement technologique. Les modalités d'enseignement y consistant, souvent, en des dispositifs centrés sur des objets ou systèmes technologiques. En effet, en tant qu'enseignement présent de l'école primaire au lycée, l'éducation technologique permet d'aborder de manière privilégiée les notions clés liées à l'innovation, pouvant ainsi jeter les bases d'une réflexion approfondie sur l'innovation technologique responsable.

La notion d'Innovation Responsable a vu ses acceptions évoluer tant dans les discours politiques de recherche et d'innovation que dans ceux de la formation. Le caractère responsable impliquerait, ainsi, un processus d'innovation attentif aux valeurs et aux normes sociales (Stilgoe et al. 2013 ; European Commission, 2017 ; Owen et al. 2013), inclusif de tous les acteurs concernées et ouvert sur les grands enjeux environnementaux (European Commission, 2012). L'Innovation Responsable constitue aujourd'hui un nouveau marqueur de la société moderne (Godin 2008) et un cadre pour interroger la manière dont l'innovation technologique doit être orientée au regard des grands enjeux sociétaux et leurs implications particulières. En vue de s'en saisir d'un point de vue didactique, il s'agira, dans le cadre de cette recherche, d'interroger le sens de la technologie que suppose la notion d'innovation technologique et la manière dont cette interprétation de la technologie affecte la façon dont on innove aujourd'hui, qui plus est, de manière responsable (Schomberg, Blok, 2019). C'est tout le sens de la revue de littérature qui sera développée dans la suite.

Quant à la notion de dispositif, elle recouvre ici deux acceptions liées. D'une part, dispositif renvoie au prescrit, un réseau hétérogène de composants humains, matériels et symboliques, doté d'une stratégie définie, d'un lieu spécifique (une institution), d'une désignation et d'une conscience de soi (De Certeau, 1990). D'autre part, il renvoie l'appropriation par les acteurs du dispositif prescrit, en représentation et en acte, impliquant son adaptation ou son détournement. Cette dualité offre une perspective riche pour explorer les dynamiques didactiques suscitées par les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable. Le dispositif peut servir d'analyseur des conditions de possibilité de l'éducation à l'innovation technologique responsable.

Mots-Clés : Innovation technologique responsable ; Éducation technologique ; Dispositif ;
Revue systématique.

Les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable (ITR)

Des analyseurs des conditions de possibilité de l'ITR

Symposium de rattachement : L'éducation à l'innovation technologique responsable. Attentes sociétales, prescriptions curriculaires et dispositifs

Penser les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable

Impulsée par les programmes cadres européens successifs (Commission Européenne, 2020, 2010), l'innovation a émergé comme un enjeu important des programmes éducatifs dans les pays membres. Toutefois, cette montée en puissance de l'innovation n'a pas été sans susciter des débats et des critiques, dans le contexte de la transition écologique et sociale, menant à l'émergence de discours appelant à une réévaluation des modèles prédominants de production de l'innovation. Les limites planétaires en ressources mais aussi les conséquences néfastes sur les plans écologiques et sociaux d'une course à l'innovation donnent du crédit à l'idée d'une transition vers une « innovation technologique responsable », dans le sillon de l'innovation et la recherche responsables (Stilgoe et al., 2013).

Dans ce contexte, l'éducation technologique se retrouve en première ligne pour construire chez les élèves, dès le jeune âge, une culture de l'innovation, en favorisant la compréhension de son impact et en encourageant une contribution responsable au développement technologique. Les modalités d'enseignement y consistant, souvent, en des dispositifs centrés sur des objets ou systèmes technologiques. En effet, en tant qu'enseignement présent de l'école primaire au lycée, l'éducation technologique permet d'aborder de manière privilégiée les notions clés liées à l'innovation, pouvant ainsi jeter les bases d'une réflexion approfondie sur l'innovation technologique responsable.

La notion d'Innovation Responsable a vu ses acceptions évoluer tant dans les discours politiques de recherche et d'innovation que dans ceux de la formation. Le caractère responsable impliquerait, ainsi, un processus d'innovation attentif aux valeurs et aux normes sociales (Stilgoe et al. 2013 ; European Commission, 2017 ; Owen et al. 2013), inclusif de tous les acteurs concernées et ouvert sur les grands enjeux environnementaux (European Commission, 2012). L'Innovation Responsable constitue aujourd'hui un nouveau marqueur de la société moderne (Godin 2008) et un cadre pour interroger la manière dont l'innovation technologique doit être orientée au regard des grands enjeux sociétaux et leurs implications particulières. En vue de s'en saisir d'un point de vue didactique, il s'agira, dans le cadre de cette recherche, d'interroger le sens de la technologie que suppose la notion d'innovation technologique et la manière dont cette interprétation de la technologie affecte la façon dont on innove aujourd'hui, qui plus est, de manière responsable (Schomberg, Blok, 2019). C'est tout le sens de la revue de littérature qui sera développée dans la suite.

Quant à la notion de dispositif, elle recouvre ici deux acceptions liées. D'une part, dispositif renvoie au prescrit, un réseau hétérogène de composants humains, matériels et symboliques, doté d'une stratégie définie, d'un lieu spécifique (une institution), d'une désignation et d'une conscience de soi (De Certeau, 1990). D'autre part, il renvoie l'appropriation par les acteurs du dispositif prescrit, en représentation et en acte, impliquant son adaptation ou son détournement. Cette dualité offre une perspective riche

Dispositifs dans l'éducation à l'ITR
pour explorer les dynamiques didactiques suscitées par les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable. Le dispositif peut servir d'analyseur des conditions de possibilité de l'éducation à l'innovation technologique responsable.

Une revue de littérature centrée sur les dispositifs de l'ITR

À travers une revue systématique de la littérature, notre étude a scruté les dispositifs d'éducation à l'innovation technologique responsable, tels qu'évoqués dans la littérature scientifique allant de 2017 à nos jours. Notre choix de point de départ repose sur une revue de la littérature antérieure proche tant sur le plan disciplinaire que du point de vue de la problématique traitée.

Les dispositifs sélectionnés englobent des programmes de formation déployés dans un cadre éducatif, peu importe le niveau qu'ils concernent (primaire, secondaire ou supérieur), même si ceux se positionnant sur les segments primaire et secondaire retiennent particulièrement notre attention. Ils émergent aussi bien de démarches locales que de projets d'envergure impliquant souvent des initiatives internationales telles que l'Union européenne.

La méthode PRISMA¹ a servi de guide à cette recherche. Nous avons exploré 8 bases de données, utilisant des mots-clés centrés sur l'innovation technologique responsable, incluant des expressions du champ lexical du contexte scolaire². Parmi les 721 articles initialement rassemblés, 199 ont été jugés éligibles après la phase de sélection. À la suite d'un examen minutieux conformément aux critères d'inclusion, seuls 42 articles ont été retenus pour intégration dans notre analyse.

Une grille de lecture a servi à l'analyse exhaustive de chaque article retenu. Plusieurs dimensions structurent cette grille : la problématique centrale de chaque publication, le contexte dans lequel le dispositif éducatif s'inscrit, l'identification de l'élément déclencheur à l'origine de la proposition, le niveau scolaire ciblé, les actions de formation suggérées, le champ disciplinaire, les concepts théoriques mobilisés, la méthodologie employée, les résultats obtenus et les termes et concepts spécifiquement liés à l'innovation. Pour garantir la rigueur de notre démarche, cette revue de littérature a impliqué la collaboration de quatre chercheurs, instaurant un processus inter-juges visant à renforcer la reproductibilité des résultats et la fiabilité des analyses.

Résultats et discussion

Le contexte géographique dans lequel les dispositifs s'inscrivent indique une surreprésentation significative des recherches sur l'innovation technologique responsable menées dans les pays d'Europe de l'Ouest et aux États-Unis. Cette observation souligne cependant une disparité géographique marquée dans les initiatives éducatives concernant l'ITR. De plus, l'enseignement supérieur est le niveau scolaire où se concentrent le plus d'actions de formation suggérant que les efforts pour promouvoir l'innovation responsable sont principalement déployés dans les niveaux de formation les plus avancés³.

¹ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (

² Les mots clefs utilisés sont structurés selon l'expression booléenne suivante : « responsable innovation » OR « responsible research and innovation » AND « education » OR « school » OR « teaching ».

³ Toutefois, ce sont les initiatives portées dans le secondaire et le primaire qui retiendront le plus notre attention dans le cadre de ce travail de recherche.

L'exploration du corpus dévoile une diversité de dispositifs, variant en taille et en moyens. Les projets européens, axés sur la "responsible and research innovation" (RRI), apparaissent comme étant l'élément déclencheur le plus commun. Les dispositifs examinés mettent en avant plusieurs modes d'actions de formation, parmi eux plusieurs proposent des activités clés en main destinées aux enseignants, facilitant ainsi la reproduction fidèle de situations d'enseignement-apprentissage. L'implication active des enseignants dans ces dispositifs permet une adaptation judicieuse des activités aux spécificités de leurs contextes éducatifs respectifs. Cette constatation souligne qu'une approche flexible a été perçue et utilisée comme un levier pour favoriser une mise en œuvre efficace des dispositifs éducatifs liés à l'innovation technologique responsable.

L'inclusion marquée des parties prenantes, catégorie récurrente de l'ITR, est un trait saillant de plusieurs dispositifs étudiés. Au sein de ces initiatives, les membres des communautés éducatives et les étudiants sont activement encouragés à partager leurs connaissances avec des acteurs externes. Cette démarche vise à favoriser la diffusion du savoir et à infuser l'innovation technologique responsable dans la société. En instaurant des collaborations intersectorielles, ces dispositifs cherchent à créer une dynamique où l'éducation à l'innovation technologique responsable transcende les frontières institutionnelles pour influencer positivement le tissu social.

Plusieurs concepts sont mis en avant par rapport à l'ITR. Parmi ceux-ci, ressort l'interdisciplinarité émergeant comme un caractère valorisé de l'éducation à l'innovation responsable. Les dispositifs examinés révèlent une présence marquée des disciplines constitutives des STEM. Les liens tissés entre les sciences humaines et l'ingénierie ressortent également de l'analyse des dispositifs.

Enfin un point marquant émerge de cette étude : l'opposition entre les dispositifs axés sur des objets techniques "low tech" et ceux se concentrant sur des objets techniques "high tech". Cette divergence suggère deux visions distinctes de l'innovation technologique responsable allant du technosolutionisme aux perspectives de durabilité fortes (Figuière et al., 2018). Cette dualité reflète les tensions internes à la définition de l'innovation technologique responsable, appelant à une réflexion approfondie sur les implications éthiques de ces deux approches divergentes.

Conclusion

Les dispositifs, déjà en place, peuvent offrir des perspectives riches pour comprendre comment l'innovation technologique responsable est concrètement intégrée dans les pratiques éducatives. Diverses approches de l'innovation technologique responsable se dégagent également à travers les objets mobilisés en classe, révélant des visions distinctes de cette forme d'innovation technologique. De plus, certaines zones géographiques restent sous-représentées en termes de connaissances sur l'innovation technologique responsable, ou n'ont pas encore intégré cette notion. Ces zones offrent un terrain fertile pour de futures explorations, permettant de mieux appréhender les dynamiques régionales et les variations dans la mise en œuvre de l'innovation technologique responsable à l'échelle mondiale. Cette revue de littérature présente certaines limites qu'il convient de prendre en considération. Tout d'abord, la grille d'analyse utilisée est centrée sur les dispositifs ce qui pourrait certainement être complété par des revues de littérature complémentaires. De plus, le domaine de l'éducation à l'innovation technologique responsable est en évolution constante et rapide. Par conséquent, une nouvelle revue de littérature ultérieure pourrait

Dispositifs dans l'éducation à l'ITR
révéler les mutations et les développements survenus dans ce domaine au-delà de l'empan temporel de la présente revue. Par ailleurs, une meilleure compréhension des dispositifs en lien avec l'ITR permet de se projeter sur deux axes de réflexion en particulier. Tout d'abord, il sera possible de progresser dans l'élaboration d'une grille d'analyse des pratiques éducatives existantes en lien avec l'ITR. Ces pratiques, invisibles pour la recherche sans investigations, pourraient être explorées plus profondément grâce à des études de terrain. Ensuite, ces avancées pourraient sous-tendre des principes d'action à destination des acteurs intervenant en éducation technologique.

Bibliographie

- Akrich, M. (2006). La description des objets techniques. *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*, 159-178.
- Commission Européenne. (2020). *Strategic Plan 2020-2024 DG RESEARCH AND INNOVATION*.
https://commission.europa.eu/system/files/2020-11/rtd_sp_2020_2024_en.pdf
- Commission Européenne. (2010, mars 3). *EUR-Lex—52010DC2020—FR* [Text/html; charset=UTF-8]. OPOCE. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52010DC2020>
- De Vries, M. J. (2012). Philosophy of technology. In *Technology education for teachers* (p.15-33). Brill. <https://brill.com/downloadpdf/book/9789462091610/BP000003.pdf>
- de Certeau, M. (1990). *L'invention du quotidien*.
- Figuière, C., Boidin, B., & Diemer, A. (2018). *Économie politique du développement durable*. De Boeck Supérieur. https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=FhReDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Figui%C3%A8re+%C3%89conomie+politique+du+d%C3%A9veloppement+durable&ots=t7NCIP1xR2&sig=8f12N_ip0m-C9ECu4OLf310Cfe0
- Latour, B. (2012). *Enquête sur les modes d'existence : Une anthropologie des modernes*. La découverte Paris. <https://platform.almanhal.com/Files/Articles/109788>
- Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*. <https://philpapers.org/rec/SIMDMD-2>
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Vincenti, W. G. (1990). *What engineers know and how they know it* (Vol. 141). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
<https://cache.fluxo.info/data/43/fd/43fd869e20dd2bd5981913825ac4b9bbacaec441/screenshot.pdf>